



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

**CONCEÇÕES DECLARADAS E EM AÇÃO DOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
NO ÂMBITO DO PROCESSO
ENSINO APRENDIZAGEM DO TEMA
“A CÉLULA – UNIDADE NA CONSTITUIÇÃO
DOS SERES VIVOS”**

CIDÁLIA MARIA DA CONCEIÇÃO NUNES

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

FARO, 2012



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

**CONCEÇÕES DECLARADAS E EM AÇÃO DOS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
NO ÂMBITO DO PROCESSO
ENSINO APRENDIZAGEM DO TEMA
“A CÉLULA – UNIDADE NA CONSTITUIÇÃO
DOS SERES VIVOS”**

CIDÁLIA MARIA DA CONCEIÇÃO NUNES

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

Dissertação orientada pela Professora Doutora

RUTE CRISTINA ROCHA MONTEIRO

FARO, 2012

ÍNDICE GERAL

Índice de Figuras	v
Índice de Quadros	vi
Agradecimentos.....	vii
Resumo.....	viii
Abstract	ix
Capítulo 1. Introdução.....	1
Capítulo 2. Marco Teórico	3
Capítulo 3. Metodologia.....	29
3.1. Problema de investigação/objetivo da investigação	29
3.2. Contexto da investigação e participantes	30
3.3. Recolha e análise de informação	31
3.3.1. Instrumentos de Recolha de Informação	33
3.3.2. Instrumentos de análise de informação	36
Capítulo 4. Resultados e Análise dos Resultados.....	40
4.1. Tendências Didáticas dos professores, António e Pedro, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.	40
4.1.1. Tendências Didáticas dos professores, António e Pedro, tendo em conta as conceções declaradas.	40
4.1.2. Tendência Didática dos professores António e Pedro, tendo em conta as conceções em ação.	46
4.2. Perfil Didático dos professores, António e Pedro, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.	66
4.2.1. Perfil Didático do professor António, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.	66
4.2.1. Perfil Didático do Professor Pedro, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.	69
4.3. Estudo de 2 casos	71
4.3.1. O caso do professor António.....	71
4.3.2. O caso do Professor Pedro	77
Capítulo 5. Conclusões.....	84
5.1. Conclusões relativas aos resultados	85
5.2. Conclusões relativas à metodologia	86
5.3. Conclusões relativas às perspetivas futuras.....	87

Referências Bibliográficas	89
ANEXOS.....	96
Anexo I- Pedido de autorização à DGIDC	97
Anexo II- Pedido de autorização aos Diretores de Agrupamento	98
Anexo III- Pedido de autorização aos Encarregados de Educação	99
Anexo IV- Guião de entrevista.....	100
Anexo V – Artefactos professor António.....	102
Anexo VI – Artefactos Professor Pedro	106
Anexo VII – Transcrição da entrevista Professor António	112
Anexo VIII – Transcrição da entrevista Professor Pedro	117
Anexo IX – Transcrição da 1ª aula Professor António	121
Anexo X - Transcrição da 2ª aula Professor António	142
Anexo XI - Transcrição da 3ª aula Professor António	155
Anexo XII - Transcrição da 4ª aula Professor António	166
Anexo XIII – Transcrição 1º aula Professor Pedro	176
Anexo XIV – Transcrição 2º aula Professor Pedro	184
Anexo XV – Transcrição 3º aula Professor Pedro	192
Anexo XVI – Instrumento de Análise de concepções.....	201

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo do pensamento e ação do professor, Clark & Peterson (1986) (Tradução).....	5
Figura 2 - Exemplo de Unidades de Informação, para a identificação das Tendências didáticas para os três primeiros indicadores TR(1), E/I(2) e TR/TE (3), de acordo com a análise de informação, segundo o Instrumento de análise de Crenças (Monteiro, 2006; Monteiro et al, 2008; Monteiro & Carrillo, 2009)..	38

Índice de Quadros

Quadro 1 - Tendências Didáticas do professor António, tendo em conta as conceções declaradas	41
Quadro 2 - Tendências Didáticas do professor Pedro, tendo em conta as conceções declaradas	43
Quadro 3 - Tendências Didáticas do professor António, tendo em conta as conceções em ação.....	46
Quadro 4 - Tendências Didáticas do professor Pedro, tendo em conta as conceções em ação.....	54
Quadro 5 - Perfil do Professor António, relativamente às conceções declaradas.	67
Quadro 6 - Perfil do Professor António, relativamente às conceções em ação.	68
Quadro 7 - Perfil. do Professor Pedro, relativamente às conceções declaradas	69
Quadro 8 - Perfil do Professor Pedro, relativamente às conceções em ação.....	70

Agradecimentos

No, quase, final deste percurso há que olhar para trás e agradecer a todos aqueles que me estimularam intelectual ou emocionalmente, contribuindo para levar esta tarefa a “Bom Porto”.

Começo por agradecer à minha família, em especial àqueles que me são mais próximos, pela confiança e otimismo com que encararam mais esta etapa da minha vida.

Não posso deixar de agradecer especialmente à Rute, pela competente orientação, constante apoio e incentivo ao longo deste trabalho, pela sua exigência e rigor e sobretudo pelo privilégio da partilha de saberes, de ideias e de bons momentos. Obrigada pelas contribuições valiosas para este trabalho e pelos seus ensinamentos e amizade.

Não posso deixar de agradecer aos professores colaborantes, pela disponibilidade e gentileza com que colaboraram neste estudo, pois sem eles esta investigação não teria sido possível.

Agradeço aos meus colegas de mestrado, aos do grupo GIRU e aos da rede SCI, pela partilha de conhecimentos e pelos momentos bem passados ao longo do caminho que percorremos juntos.

Agradeço, aos meus amigos, pela disponibilidade, apoio e palavras de encorajamento nas alturas certas. Em especial, ao Ferdi, Manel, Susy e Anabela, pelas constantes palavras de incentivo e pela preciosa ajuda prestada.

Não posso ainda deixar de enfatizar a contribuição que a amizade da Susy teve durante todo este percurso, pela companhia nas muitas viagens a caminho de Faro, pelos desabafos, pela alegria, atenção, coragem e otimismo transmitidos e por me “puxar as orelhas” nas fases em que eu mais precisei.

Finalmente a Ti, para além de agradecer o apoio, dedicação e compreensão, tenho de pedir desculpa pelo tempo e espaço que esta “viagem” nos possa ter roubado. É sempre bom saber que no final de cada aventura nos espera um porto seguro.

Resumo

Este trabalho de investigação tem como finalidade o estudo aprofundado das concepções declaradas e em ação (práticas) de dois professores de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito do processo de ensino e aprendizagem, em que abordam “A Célula – Unidade na constituição dos seres vivos”.

Tendo em conta o problema de investigação e objetivo principal do estudo, aceder às concepções declaradas e em ação (prática em sala de aula) dos professores António e Pedro. Como método de investigação usou-se o Estudo de Caso intrínseco, recorrendo-se à entrevista e observação, gravação em vídeo e áudio e recolha de artefactos (como técnicas de investigação). A análise qualitativa dos dados revelou que ambos os professores apresentam, concepções declaradas, consentâneas com a tendência didática tecnológica. No que respeita às concepções em ação, o professor António demonstrou uma tendência didática tecnológica e o professor Pedro apresentou uma tendência didática tradicional.

Quanto à relação entre as concepções declaradas (entrevista) à investigadora e as concepções em ação (prática profissional), pode concluir-se que existe incoerência entre ambas. O professor Pedro revelou incoerências mais significativas, revelando-se mais tradicional na prática, do que no seu discurso.

Palavras-chave: Concepções, Ensino, Aprendizagem, Célula, Tendências didáticas.

Abstract

This research work aims to perform a deep study of the science teacher's declared conceptions and conceptions in action, regarding the process of teaching and learning, concerning the subject "The cell – Unity of Human being constitution".

According to the research problem and the main goal of this study, we accessed the declared conceptions and conceptions in action (practice in the classroom) of two science teachers, António and Pedro. As research method we used intrinsic Case Study, and as research techniques we used interviews, observation, video and audio recording and artifacts collection.

The qualitative analysis has shown that both teachers have declared conceptions with a technological tendency. Concerning the conceptions in action, teacher António demonstrated a technological tendency while teacher Pedro presented a traditional tendency.

In terms of the relation between declared conceptions (interviews) and conceptions in action (professional practice), we can conclude that there is an incoherence between both. Teacher Pedro has shown a higher level of inconsistencies, being more traditional in the practice than in his speech.

Keywords: Conceptions, Teaching, Learning, Cell, Teaching Tendencies.

Capítulo 1. Introdução

Sendo a investigadora professora de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do ensino Básico, tendo como principal motivação a melhoria da sua prática profissional e acreditando na investigação como fonte de desenvolvimento profissional, propôs-se fazer este estudo. Segundo, Pacheco (1995) é através da investigação que se reflete e problematiza o processo ensino/aprendizagem.

Partindo-se do pressuposto que os professores constroem a sua prática educativa de forma reflexiva e com a aspiração de se tentar aproximar da imagem de professor defendida por Furió (1994, p. 196) “além de conhecimentos específicos e didáticos da disciplina, os docentes devem dispor de tempo para debater ideias com os seus colegas, participar em desenvolvimento profissional e investigar sobre ensino e aprendizagem”, decidiu-se realizar uma dissertação de mestrado no âmbito da linha de investigação do pensamento do professor.

O estudo em questão pauta-se no paradigma do pensamento do professor, tendo como objeto central conhecer em profundidade as concepções dos professores, declaradas e em ação, na tentativa de relacionar as concepções declaradas com as concepções apresentadas na sua prática educativa, de modo a possibilitar estabelecer a conexão entre o pensamento e ação, envolvidos no ato de ensinar.

Neste sentido, com esta investigação pretende-se compreender em profundidade as concepções de dois professores de Ciências da Natureza, 5º ano, sobre a unidade didática “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”.

Deste modo, estabeleceu-se o problema de investigação, intimamente ligado ao pensamento e ação do professor no que respeita às suas concepções, que pode ser expresso da seguinte forma:

Que concepções apresentam os professores de Ciências da Natureza quando abordam o tema “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”?

Na tentativa de clarificar o problema desta investigação surgiram ainda os subproblemas que podem ser enunciados pelas seguintes questões:

- Que concepções declaradas possuem os professores de ciências?

- Que concepções apresentam os professores de ciências nas suas práticas de sala de aula?

- Será que existe (in)coerência entre as concepções que os professores declaram e as que apresentam em ação (sala de aula)?

Esta dissertação está dividida em cinco Capítulos, incluindo a presente introdução. Nesta são apresentadas brevemente as motivações da investigadora e os problemas de investigação.

No segundo capítulo intitulado “Marco Teórico” é apresentado o resultado da pesquisa bibliográfica acerca do pensamento e ação do professor, do conhecimento, concepções e crenças do professor. Tecem-se algumas considerações acerca de modelos e tendências didáticas, e por fim apresenta-se o modelo teórico sobre Crenças dos Professores de Ensino Básico de Ciências.

O terceiro capítulo trata a metodologia utilizada nesta investigação e compreende os subcapítulos que focalizam: o problema de investigação, o contexto de investigação e participantes e, por fim, os processos de recolha e análise de informação.

O quarto capítulo versa sobre a apresentação dos resultados, bem como a análise dos mesmos, obtidos a partir do instrumento de análise das crenças dos professores de ciências do ensino básico segundo Monteiro (2006), baseado em Climent (2002) e Carrillo (1998).

No quinto e último capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho relativas, aos resultados da investigação, à metodologia usada e a investigações futuras.

Capítulo 2. Marco Teórico

No presente capítulo, dedicado ao Marco teórico, procura-se situar o tema em estudo, no plano teórico, através de uma revisão da literatura relacionada com o tema, focando alguns estudos mais atuais.

Começa-se por fundamentar o estudo de certos aspetos do denominado pensamento do professor, a seguir apresentam-se algumas asserções sobre conhecimento profissional crenças e conceções do professor, fazendo-se alusão ao facto de que o processo de ensino e de aprendizagem pode ser condicionado por estas mesmas crenças, conceções e conhecimentos. De seguida, tecem-se algumas considerações acerca de modelos e tendências didáticas, e por fim apresenta-se o modelo teórico sobre Crenças dos Professores de Ensino Básico de Ciências.

O presente estudo segue a linha de investigação do paradigma “pensamento do professor” partindo-se do pressuposto de que existe uma influência recíproca entre as ações e os pensamentos dos docentes.

Deve referir-se que este estudo se situa mais no campo de ação do ensino do que da aprendizagem, parafraseando Pacheco (1995)

O paradigma mediacional centrado no professor - comumente designado por paradigma do pensamento do professor - situa-se mais no âmbito do ensino do que no da aprendizagem. Caracteriza-se como um processo de planificação e execução de atuações com base num processo de tomada de decisões, sendo o professor consciente das suas atuações, realizando-as às vezes de forma automática. (p.35)

Convém clarificar que se entende por ensino a atividade profissional dos professores, que se pode definir, segundo Montero (2005), como um conjunto de ações intencionalmente previstas pelo professor, para promover nos alunos a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores.

Compreender o processo de ensino pressupõe uma compreensão do pensamento e da ação do professor (Shulman, 1986), para que esta compreensão se torne possível há que estudar estes dois domínios em conjunto e analisar a influência que um exerce sobre o outro (Clark & Peterson, 1986).

Os pensamentos do professor (conceções, juízos, crenças, teorias, etc.) guiam a sua ação, e esta, por sua vez, influencia os seus pensamentos, subentende-se, por isso,

que existe entre eles um processo dialético e construtivista, e não relações causais estritas (Clark & Peterson, 1986; Zabalza, 1994).

A investigação educativa é uma atividade de natureza cognitiva, objeto de indagação, baseada num processo sistemático e flexível, contribuindo para explicar e compreender os fenómenos educativos (Pacheco, 1995).

Segundo, Januário (1996), existem dois grandes modelos inspiradores, na investigação educativa, o *behaviorista* e o *cognitivista*, que têm fornecido quadros teóricos para explicar e melhorar o quotidiano das escolas. Este autor considera que, o primeiro toma como realidade objetiva o comportamento dos professores e dos alunos, enquanto o segundo toma como realidade subjetiva os respetivos processos de pensamento.

Atendendo a que os processos do pensamento do professor são um meio privilegiado para aumentar a compreensão das suas ações, no decorrer do processo ensino/aprendizagem, surgiu nas décadas de 60 e 70 do século XX, nos Estados Unidos da América, o paradigma do pensamento do professor.

Até então, as investigações sobre ensino estiveram fortemente marcadas pelo paradigma do processo/produto, que pressupõe existir uma interdependência entre o comportamento do professor e os resultados dos alunos, tentando averiguar que condutas de ensino (processo) são eficientes para produzir melhorias na aprendizagem (produto). As investigações referidas caracterizavam-se pela procura do “bom professor”, sofrendo a influência da psicologia dos testes (Lowyck, 1986). Estas pesquisas reforçam, como enfatiza Pacheco (1995, p.27), “a questão central da procura do professor eficaz, do modelo da boa aula e do bom professor”.

Embora se atribuam inegáveis virtualidades à abordagem centrada no ensino (Shulman, 1986), por permitirem identificar traços que caracterizam um ensino eficaz, estas tornaram-se inoperantes para tentar explicar o como e o porquê de determinadas ações do professor no decurso do processo ensino-aprendizagem. Emergindo então, o estudo dos processos de pensamento do professor, surgindo a ideia de que não basta estudar a ação do professor, sendo igualmente importante compreender as estruturas do seu pensamento sobre a sua ação.

Segundo esta linha de investigação, os professores são fortemente condicionados pelos seus pensamentos e cognições (Shavelson & Stern, 1986), deixando de ser vistos apenas como técnicos que devem dominar um reportório mais ou menos vasto de competências (Villar Angulo, 1988).

A cognição do professor é considerada a principal variável que influencia e determina o processo ensino-aprendizagem, dado que os professores constroem a sua ação de forma reflexiva, seguindo a linha de pensamento de Shavelson e Stern (1986), os professores são profissionais racionais, e tal como outros profissionais, elaboram juízos e tomam decisões num contexto complexo e incerto, a sua conduta é guiada pelos seus pensamentos, juízos e decisões.

Esta perspetiva cognitivista que, como afirma, Pérez (1989)

tem recebido diferentes denominações que no fundo revelam uma mesma preocupação e orientação: o professor como processador de informação clínica (Shulman, 1975), o ensino como processo de tomada de decisões (Shavelson, 1975; Clark, 1976, 1979), o professor como planificador (Yinger, 1977), o professor como diagnosticador (Elstein, 1977), o professor como investigador (Stenhouse, 1975). (p.116)

Um dos modelos de investigação mais relevantes, no que respeita ao paradigma do pensamento do professor, foi o arquitetado por Clark e Peterson (1986), que estabelece uma relação estrita entre pensamento e ação do professor. Este modelo, considerado essencialmente um instrumento heurístico do pensamento e ação do professor (figura1), teve como finalidade organizar e integrar o campo de investigação no âmbito do pensamento do professor, integrando as duas orientações investigativas anteriormente referidas (behaviorista e cognitiva).

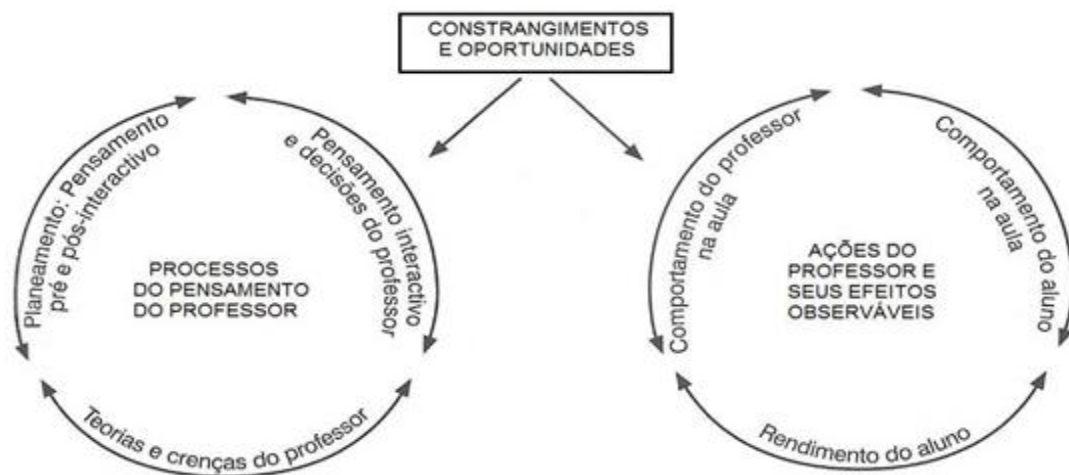


Figura 1 - Modelo do pensamento e ação do professor, Clark & Peterson (1986) (Tradução)

Como se pode observar o modelo é constituído por dois grandes domínios que têm uma grande importância no processo de ensino/aprendizagem, um diz respeito aos

processos de pensamento do professor, e outro refere-se às ações do professor e seus efeitos observáveis que decorrem dessa mesma ação.

O domínio das ações do professor e os seus efeitos observáveis é composto por três elementos: (i) comportamento do professor na sala de aula, (ii) comportamento do aluno na sala de aula e (iii) rendimento do aluno. Contrariamente ao que acontece nos estudos referentes ao paradigma processo/produto onde se estabelece uma relação de causalidade entre o comportamento do professor e o comportamento e rendimento do aluno, no modelo de Clark e Peterson as relações são recíprocas, sendo representadas pela forma circular, admitindo que cada um dos três elementos influencia o outro.

A presente investigação posiciona-se no domínio dos processos de pensamento do professor, que compreende três categorias: teorias e crenças; pensamentos e decisões interativas e planificação (pensamento pré e pós-ativo).

Uma vez que o atual estudo tem como foco a primeira das categorias referidas, crenças e teorias, que está relacionada com o universo cognitivo do professor, não se sente a necessidade de fazer uma revisão de literatura, como outros autores¹ o fizeram, tanto para a categoria planificação como para a categoria do pensamento interativo.

Os professores normalmente recorrem às suas teorias e crenças para desenvolverem a sua ação na sala de aula, posição defendida por Januário (1996), quando afirma que as teorias implícitas, as concepções e as crenças representam as proposições e as convicções que os professores defendem, bem como as imagens e valores que os professores defendem e transportam para a sua atividade profissional, estas representações são parte integrante do seu repertório pedagógico-didático.

Também, Clark e Peterson (1986) defendem que apesar da diversidade de terminologia usada nas investigações para estudar crenças e teorias dos professores, embora apresentem alguma especificidade relativa aos seus significados, todas convergem para a ideia de que a ação dos docentes é conduzida por uma complexa rede de conhecimentos, crenças, teorias, valores e princípios.

Segundo García (1999) as teorias implícitas constituem uma componente estrutural do pensamento do professor e na opinião de Marrero (1991), citado por García (1999) as teorias representam sínteses dinâmicas de conhecimentos e crenças, que são abstraídas a partir de conjuntos de episódios relativos ao ensino.

¹ Remete-se, por isso, para Clark e Peterson (1986), Villar Angulo (1988), Zabalza (1994), Pacheco (1995) e Januário (1996).

É consensual que, através da compreensão das cognições, concepções, crenças e teorias implícitas dos professores nas distintas fases do processo ensino-aprendizagem, podemos perceber a leitura que estes fazem desse mesmo processo, sendo estes os referenciais que possibilitam a orientação da ação educativa. Como refere Januário (1996), os processos cognitivos, nomeadamente o conhecimento, as crenças e as concepções dos professores, representam quadros de referência, próprios da função docente, contribuindo para um melhor conhecimento das suas práticas educativas.

Pertencendo à mesma categoria de investigação da linha de investigação do pensamento do professor e apesar da diversidade de abordagens nos estudos sobre estas temáticas, os diferentes trabalhos de investigação coincidem em ressaltar uma estreita relação entre os termos conhecimento, concepções e crenças (Moreno & Azcárate, 2003). Também, Llinares (1991) reconhece que entre concepções, crenças e conhecimento do professor existem apenas diferenças subtis.

Embora o foco deste estudo não seja o conhecimento profissional dos professores, na sua totalidade, dada a sua íntima relação com os conceitos crenças e concepções dos professores, começa por fazer-se, uma breve revisão de literatura acerca do mesmo.

O conhecimento profissional dos professores tem sido alvo de várias investigações, como defende Elbaz (1983) já não é necessário justificar o seu estudo como área essencial da investigação didática devido à aceitação que tem nos dias de hoje.

Existem abundantes teorias acerca da natureza do conhecimento profissional do professor, que segundo Montero (2005) se podem dividir em duas grandes linhas: uma que se aproxima dos estudos de Shulman dando ênfase à análise dos componentes envolvidos no conhecimento global do docente e outra que segue a linha dos estudos de Elbaz que se centra na construção do conhecimento profissional enquanto processo de elaboração reflexiva a partir da prática do professor em ação.

De acordo com Fenstermacher (1994) na primeira vertente os autores privilegiam o carácter *normativo* do conhecimento profissional docente (procurando o que os professores devem saber para ensinar), enquanto os investigadores mais ligados à linha do conhecimento prático dão maior ênfase à vertente descritiva/interpretativa do conhecimento profissional (analisando o conhecimento que os professores manifestam quando ensinam).

Contudo, deve referir-se que não existe uma diferenciação clara entre as linhas de investigação referidas, por existirem pontos de contacto entre ambas, pelo que de

seguida se apresentam asserções de alguns investigadores acerca do conhecimento profissional do professor sem a preocupação de as inserir numa ou noutra vertente.

O conhecimento prático como conceptualização do saber do professor foi produzido por Elbaz na década de 80 do Século XX, que o definiu como um “conjunto de conhecimentos complexos, orientados para a prática que os professores utilizam para *confirmar* e dirigir o trabalho do ensino” (Elbaz, 1983, p.3). Segundo a autora este conhecimento resulta de saberes experienciais e saberes práticos sendo assimilados pelo professor como valores e crenças pessoais.

O conhecimento profissional do professor para Schön (1983) baseia-se em três conceitos: *o conhecimento na ação*, relacionado com o “saber fazer”; *a reflexão na ação* referente ao pensar no que se faz enquanto se faz e *a reflexão acerca da ação* que consiste na reflexão após a ação da sua própria prática. Nesta perspetiva o professor é visto como um prático reflexivo, em que o seu conhecimento profissional é constituído pelo conhecimento na ação baseado na experiência e na reflexão acerca dessa mesma experiência.

Entre os vários investigadores que enfatizam a importância do conhecimento do professor acerca da matéria que lecionam, destaca-se Shulman (1986) que ao abordar o conhecimento pedagógico do conteúdo o define como aquele que permite ao docente adequar os conteúdos às necessidades dos alunos. No conteúdo do conhecimento do professor, o mesmo autor identifica: (i) o conteúdo pedagógico; (ii) o conteúdo da disciplina e (iii) o conhecimento do currículo.

Segundo Ernest (1989) o conhecimento profissional do professor é constituído pelas categorias: (i) conhecimento acerca da disciplina e sobre o processo ensino-aprendizagem; (ii) crenças sobre a natureza da disciplina, modelos de ensino-aprendizagem e princípios da educação e (iii) atitudes positivas face à disciplina e ao ensino.

Tamir (1991) defende que a transição entre conhecimento teórico e prático é feita de acordo com as experienciais de cada um. Considerando o conhecimento prático como a reserva de informação e habilidades que guiam e confirmam a conduta de cada pessoa. Sendo, na sua opinião, o conhecimento teórico composto pela informação que constitui parte da estrutura cognitiva de cada um e que pode ou não afetar a sua prática.

O conhecimento profissional dos professores, como referem Porlán e Rivero (1998), é um tipo de conhecimento prático, profissionalizado e orientado para a intervenção em diferentes campos sociais. Para os autores a construção desse

conhecimento é baseada em atividades de investigação desenvolvidas pelo professor acerca dos problemas de ensino. Assim, a progressão desse conhecimento não é linear, servindo como referência para que o professor possa interpretar e intervir na realidade.

Ponte (1999), defende que o conhecimento profissional do professor, está muito orientado para a ação, podendo incluir quatro domínios: (i) conhecimento dos conteúdos de ensino, (ii) conhecimento do currículo, (iii) conhecimento do aluno e (iv) conhecimento do processo de instrução.

O conhecimento prático do professor “corresponde a um conjunto integrado de conhecimentos, concepções, crenças e valores, que os professores desenvolvem no contexto de ensino/aprendizagem” (Van Driel, Beijaard & Verloop, 2001, p.141).

Para Franco (2003) o conhecimento profissional do professor é constituído por um sistema cognitivo de saberes, crenças, destrezas, habilidades e capacidades. Sendo este sistema alimentado por uma rede interativa de diferentes tipos conhecimentos e sinais que se interligam e se retroalimentam mutuamente.

Partindo de várias abordagens teorizadoras do conhecimento profissional docente, Montero (2005) cria a sua definição de conhecimento profissional como

o conjunto de informações, aptidões e valores que os professores possuem, em consequência da sua participação em processos de formação (inicial e em exercício) e da análise da sua experiência prática, uma e outras manifestadas no seu confronto com exigências de complexidade, incerteza, singularidade e conflito de valores próprios da sua atividade profissional, situações que representam, por sua vez, oportunidades de novos conhecimentos e de crescimento profissional. (p.218)

O conhecimento profissional docente, segundo os autores Ribeiro, Carrillo e Monteiro (2008), assenta numa interligação de saberes e experiências que os docentes possuem e utilizam na sua prática letiva e que vai sendo construído pessoal e profissionalmente ao longo de toda a vida do professor.

Para Arteaga e Tapia (2009) o conhecimento profissional do docente é um sistema complexo, caracterizado pelos seguintes elementos (i) o conhecimento formal, proveniente da sua formação escolar e profissional, abarcando os conteúdos das ciências naturais e das ciências da educação; (ii) o conhecimento experiencial que conjuga os saberes pessoais com os saberes adquiridos durante a sua prática letiva. Sendo neste último que se localizam as crenças relacionadas com a disciplina (ciências naturais) e com o ensino das ciências naturais.

Nesta investigação, assume-se o defendido pelos autores Gil e Rico (2003), que o professor é um profissional reflexivo e que conhecer as crenças e concepções permite compreender as atitudes e posições dos docentes.

Como acontece com outros conceitos em educação e particularmente aos que respeitam à linha do pensamento do professor, os termos Concepções e Crenças são suscetíveis de variadas leituras, pelo que importa clarificar o âmbito conceptual que encerram.

Segundo Clark e Peterson (1986), as crenças são um rico reservatório de conhecimentos, influenciando a planificação, o pensamento e as decisões interativas do professor.

As crenças são verdades pessoais indiscutíveis sustentadas por cada um, derivadas da experiência ou da fantasia, que têm forte componente avaliativa e afetiva e manifestam-se através de declarações verbais ou de ações, condicionando os processos de decisão (Pajares, 1992; Shavelson & Stern, 1983).

Zabalza (1994) considera que uma crença se caracteriza por uma dimensão de probabilidade subjetiva e que se utiliza numa dupla posição: de pertencer, por um lado ao mundo mental, interior e ambíguo dos professores (em que integra o que sabem, creem e sentem) e, por outro, do que é a sua experiência e quais são os seus propósitos vitais e profissionais. O autor refere ainda que os professores podem manter diferentes crenças em diferentes situações de ensino.

As concepções são marcos organizadores implícitos de conceitos, com natureza essencialmente cognitiva, atuam como uma espécie de filtro e condicionam a forma como os professores encaram as tarefas (Ponte, 1992).

Thompson (1992), define concepção como “uma estrutura mental geral, abarcando crenças, significados, conceitos, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos”(p.130).

Para Zabalza (1994) concepção é aquilo que o professor, num dado momento, dá por assente e que orienta a sua ação explícita ou implicitamente. As concepções apresentam características dinâmicas e flexíveis, podendo variar e entrar em contradição consigo mesmas, ou seja, não são estruturas lógicas, mas princípios de ação moldáveis conforme as situações.

Os investigadores García, Azcárate e Moreno (2006), consideram que é de tal forma difícil distinguir crenças de concepções que a maioria dos autores apesar de fazerem um esforço no sentido de fazer essa diferenciação, acabam por utilizar ambos

os termos de forma indistinta. Assim, e apesar de reconhecerem essa dificuldade, os autores, baseados em revisões destes conceitos realizadas por vários investigadores, estabelecem a fronteira que os separa através de elementos que consideram que os caracterizam. Apresentando para caracterizar crenças os seguintes elementos: i) estão associadas a ideias pessoais, nomeadamente quando o professor toma uma decisão no processo ensino-aprendizagem, que depende mais das suas próprias ideias afetivas e experienciais do que de um conhecimento fundamentado numa formação profissional específica; ii) influenciam o processo ensino/aprendizagem; iii) têm valor afetivo; iv) são um tipo de conhecimento; v) justificam-se sem rigor algum. Para caracterizar concepções apresentam as seguintes categorias: i) formam parte do conhecimento; ii) são produto do entendimento; iii) atuam como filtros nas tomadas de decisões iv) influenciam os processos de raciocínio. Com base nesta caracterização, os referidos autores, concluem que as crenças do professor têm um fundamento empírico ou indutivo, enquanto as concepções são resultado da razão ou entendimento de um determinado conceito, contudo a fronteira entre ambas está em constante mudança.

Neste sentido, assume-se que as crenças e as concepções são componentes diferentes do conhecimento (Ponte, 1994; Gil & Rico, 2003; Moreno & Azcárate, 2003; García et al, 2006; Contreras, 2009).

De acordo com Contreras (2009) as concepções são mais teórico-cognitivas e portanto mais elaboradas, as crenças mais pessoais e menos elaboradas.

Na presente investigação, embora se pudesse usar uma ou outra designação, crenças ou concepções, optou-se pelas concepções do professor, no seu sentido mais geral, sendo vistas como *constructos* ou cognições mais elaboradas, tendo como referencial o modelo teórico sobre Crenças dos Professores de Ensino Básico de Ciências, já validado por diversos autores e em diversas áreas (Ciências, Matemática).

Nesta investigação, salienta-se que as concepções dos professores sobre o processo de ensino e aprendizagem incluem as concepções prévias ou alternativas como aparece, por exemplo, nos estudos de Mellado (1996, 1998). Nestes estudos o autor investiga a relação entre as concepções prévias, acerca da ciência e do ensino aprendizagem das ciências, e a conduta na sala de aula, de quatro professores do ensino básico e secundário.

No presente estudo, uma vez que se tenta aceder às concepções declaradas e às concepções em ação, importa também, distingui-las. Assim, esta distinção apresenta-se porque diversos estudos evidenciaram diferenças entre o que o professor declara sobre o

processo de ensino e aprendizagem, concepções declaradas, através de questionários e/ou entrevistas, e o que o professor apresenta em sala de aula, no ato de ensino, concepções em ação, observadas diretamente e/ou gravadas (Azcárate & Cuesta, 2005; Lucas & Vaconcelos, 2005; Arteaga & Tapia, 2009; Fernández, Tuset, Pérez & Leyva, 2009; Monteiro & Carrillo 2009; Monteiro, Carrillo & Aguedad, 2010).

Também, Verjovsky e Waldegg (2005), numa investigação que realizaram para indagam as concepções e a prática de uma professora de biologia do ensino secundário, mexicana, mostraram que existia incoerência entre ambas.

As diferenças evidenciadas entre as concepções declaradas e as concepções em ação, podem dever-se ao facto dos professores serem mais inovadores no seu discurso do que na sua prática, como referido, pelos autores Fernández et al (2009), num estudo realizado a 80 professores mexicanos, em aulas de ciências da natureza do ensino primário; o que foi corroborado pelos autores Arteaga e Tapia (2009), numa indagação realizada na Venezuela a quatro professores de Ciências da Natureza a lecionar o sétimo ano de escolaridade.

As ditas incoerências podem também ocorrer devido ao facto dos professores desejarem para o seu ensino determinadas opções, mas implementarem outras por desconhecem guiões e/ou rotinas mais coerentes com o que desejam (Monteiro & Carrillo, 2009, Monteiro et al., 2010).

Outros estudos mostram que independentemente da especialidade, experiência ou nível ao qual ensinam os professores, a prática tende a ser mais tradicional do que as concepções e/ou intenções declaradas (Azcárate & Cuesta, 2005; Lucas & Vasconcelos, 2005).

Segundo Brown e Melear (2006), as inconsistências entre o declarado na entrevista e o que foi observado na prática, podem ser inesperadas, dado que num estudo que realizaram, a 9 professores de ciências do ensino secundário dos Estados Unidos, após a aplicação de um curso para promover trabalho investigativo, revelou que metade dos professores declararam praticar um ensino mais centrado no professor e na ação do professor do que aquele que praticavam efetivamente.

Até mesmo em relação às concepções curriculares e às concepções de atuação curricular (ambas declaradas) se verificam incongruências, num estudo realizado por Contreras (2009) a 53 professores de ciências chilenos, conclui-se que o que os professores “creem que se deve fazer” não é igual ao que “creem fazer”, ou seja, os professores de ciências pensam de uma forma mas, atuam de outra.

Não obstante, num estudo realizado com 21 professores de matemática do 6º ano de escolaridade dos Estados Unidos, pelos autores Stipek, Givvin, Salmon e Macgyvers (2001), os resultados mostraram coerência significativa entre as crenças dos professores e associações consistentes entre suas crenças e suas práticas.

Da-Silva, Mellado e Porlán (2006) num estudo longitudinal realizado com uma professora de Biologia, desde o seu primeiro ano de ensino até ao nono, indagaram a evolução das concepções sobre a ciência e o ensino/aprendizagem da ciência, e os fatores que favorecem ou impedem tais mudanças. As mudanças foram analisadas através de mapas cognitivos, utilizando o instrumento Inventory of Teachers' Pedagogical & Scientific Beliefs (INPECIP. Os resultados mostraram que o processo de mudança de concepções é complexo e gradual (não existiu mudança de concepções durante os seus primeiros 4 anos de ensino).

Para uma verdadeira mudança das práticas docentes, concepções em ação, é necessário que o professor esteja consciente das características do seu pensamento e altere primeiro uma mudança a esse nível (Contreras, 2009, 2010).

O pensamento do professor, nomeadamente o seu conhecimento profissional e as suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem, podem ser estruturados em modelos didáticos, que refletem a sua prática docente. Portanto, o modelo didático é uma importante ferramenta intelectual, que permite abordar (de maneira simplificada, como qualquer modelo) a complexidade do processo de ensino e aprendizagem, auxiliando o professor a estabelecer vínculos entre a abordagem teórica e sua prática docente (García, 2000).

Estudos sobre modelos didáticos apontam para o facto de estes poderem fornecer dados para elucidar as tomadas de decisão no ato de ensinar, promovendo a reflexão sobre a ação e o desenvolvimento profissional do professor (García, 2000; Jiménez & Wamba, 2003; Guimarães, Echeverría & Moraes, 2006).

Fernández, Elortegui, Rodriguez e Moreno (2001) enfatizam que os modelos didáticos não são novos métodos, técnicas ou conselhos de como fazer, mas são ferramentas para analisar a prática e também usar na prática, de forma reflexiva. Os modelos representam diferentes propostas de apreender a realidade da prática dos docentes. Os referidos investigadores, com base em modelos didáticos propostos por diferentes autores, delimitam os cinco modelos que se seguem: i) Tradicional, o de sempre, transmissor, transmissor-recetor; ii) Técnico, cientificista, tecnológico, eficaz, tecnicista, transmissor-estruturado; iii) Artesão, humanista, espontaneísta, ativista,

praticista, artista, naturalista, estruturação-construção; iv)Descobridor, descobrimento investigativo; v) Construtivista, de elaboração, crítico, elaborador.

Apesar de existirem vários modelos didáticos segundo diferentes autores, no presente estudo seguem-se os autores Porlán e Pozo (1996), Porlán, Rivero & Pozo, (1997); Porlán, Rivero & Pozo, (1998), García (2000), Guimarães et al (2006) Predebon e Pino (2009); que propõem quatro modelos didáticos: o Tradicional (dominante), o Tecnológico (tecnicista), o Espontaneísta (ativista) e o Investigativo (alternativo). Assim, partindo do enunciado pelos autores citados, apresenta-se de seguida uma breve caracterização de cada um dos modelos referidos.

O Modelo Didático Tradicional (dominante) tem como pressupostos básicos a formação dos alunos a partir da transmissão de conteúdos, com ênfase em pressupostos de transmissão cultural. A metodologia enfatiza a memorização de informações e conhecimentos enciclopédicos, cumulativos e fragmentados da realidade dos alunos. Os alunos assumem uma postura de submissão em relação ao professor e passiva e acrítica em relação aos conteúdos que lhes são apresentados, os conhecimentos que estes trazem não são considerados. O papel do professor é possuir um bom domínio dos conteúdos, para transmiti-los sequencialmente de forma clara e organizada. A avaliação é feita através de testes e provas, centrando-se na memorização dos conceitos transmitidos no decurso do processo transmissão/receção.

O Modelo Didático Tecnológico (tecnicista) assume uma perspetiva técnico-científica do ensino e surgiu como resposta à sociedade tecnológica de que os alunos fazem parte. Como principal característica apresenta a tentativa de racionalização dos programas, ao currículo são incorporadas atividades práticas, materiais didáticos atualizados e uma rigorosa planificação, com a finalidade de alcançar os objetivos curriculares. Ao currículo são associados problemas ambientais e sociais e a aquisição de habilidades ou destrezas, não são consideradas os interesses e/ou conceções dos alunos, ou quando o são, procura-se substituir as suas conceções por conhecimentos científicos já elaborados. Ao aluno cabe participar nas atividades programadas e dirigidas pelo professor, este último é também responsável pela ordem e disciplina na sala de aula. A avaliação tem como finalidade a quantificação da aprendizagem, existindo a preocupação com o produto e alguns processos, de forma a verificar a eficácia deste sistema de ensino.

O Modelo Didático Espontaneísta (ativista) apresenta como centro do processo de ensino e aprendizagem as ideias e os interesses dos alunos, privilegiando a realidade

imediate e vivenciada por eles. A aprendizagem é considerada um processo “espontâneo”, a seleção dos conteúdos é condicionada pelos interesses dos alunos, os conhecimentos científicos são desvalorizados, o mais importante é que o aluno aprenda a observar, a descobrir e a pesquisar informações. As atividades são múltiplas, abertas e flexíveis, são geralmente realizadas em grupo, visando o desenvolvimento de valores sociais, atitudes e autonomia. Não são “trabalhadas” as concepções prévias dos alunos, no sentido de questioná-las e de estabelecer uma linguagem que facilite a integração de conceitos e uma evolução dos conhecimentos. O papel do professor é o de líder social e afetivo. A avaliação é feita com base na observação dos alunos, na análise dos seus trabalhos e no desenvolvimento pessoal dos alunos, dá atenção ao processo mas não de forma sistemática.

O Modelo Didático Investigativo (alternativo) apresenta como finalidade educativa o enriquecimento progressivo dos conhecimentos dos alunos, para entenderem e atuarem criticamente na realidade social. Tais conhecimentos integrados, podem ser trabalhados com caráter de ampliação de conhecimentos, partindo dos conhecimentos mais próximos dos conhecimentos dos alunos até aos mais complexos, definidos como metas a serem alcançadas no processo de ensino e aprendizagem. Os conteúdos integram os conhecimentos disciplinares, quotidianos, as problemáticas ambientais e sociais e o denominado conhecimento metadisciplinar. A metodologia assenta em investigações realizadas pelos alunos em torno de problemas apresentados (questões/problema). O aluno é considerado ativo no processo de (re)construção do conhecimento e participa na tomada de decisões, nesta ótica interessam tanto os interesses dos alunos como as suas concepções em relação aos conteúdos propostos. Ao professor cabe também o papel de investigador e a responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem a aprendizagem. A avaliação tem em conta a evolução dos conhecimentos dos alunos, a atuação do professor e o desenvolvimento do projeto de investigação, o processo é analisado de forma sistemática, com o objetivo de efetuarem reformulações.

Porlán & Rivero (1998) propõem a transição entre modelos, através de níveis de evolução, partindo do Modelo Didático Tradicional (dominante e nível de partida), passando por dois modelos intermediários (níveis de transição intermediários), denominados de Modelo Didático Tecnológico e Modelo Didático Espontaneísta, até um modelo tomado pelos autores como o modelo desejável, denominado Modelo Didático Investigativo.

Na presente investigação, segue-se a linha de pensamento de Predebon e Pino (2009) quando estes afirmam que a complexidade das concepções didáticas não pode ser entendida sob um único formato, o que quer dizer que tais concepções podem ser apenas classificadas como tendências a um ou outro modelo. Inclusivamente o uso do termo tendência didática surge da dificuldade de encontrar indivíduos que se possam caracterizar de uma forma pura dentro de um determinado modelo.

Os investigadores, Monteiro, Carrillo & Aguaded, (2008,2009); Porlán e Rivero (1998), acrescentam ainda, que o professor, sendo humano, não apresenta um perfil rígido com todos os indicadores numa só tendência.

No atual estudo, para se aceder às concepções dos professores, declaradas e em ação, recorreu-se ao instrumento de análise das crenças dos professores de ciências do ensino básico segundo Monteiro (2006), baseado em Climent (2002) e Carrillo (1998). Os indicadores, do referido instrumento, estão organizados nas seguintes categorias: metodologia, ciência escolar, aprendizagem, papel do aluno, papel do professor e avaliação. Para cada indicador são apresentadas as tendências didáticas: Tradicional (TR), Tecnológica (TE), Espontaneísta (E) e Investigativa (I). De seguida apresenta-se a versão completa do supracitado instrumento, traduzido de castelhano para português.

Instrumento de análise das crenças dos professores de Ciências do Ensino Básico

Metodologia

TR1- A explicação do professor do ensino básico, geralmente segue a apresentação do livro, como técnica habitual.

TE1- O professor expõe os conteúdos mas não na sua fase final, mas sim simulando o processo de construção, apoiado em estratégias expositivas (uso de exemplos, perguntas aos alunos, uso de material exemplificativo...).

E1- O professor propõe atividades de manipulação de modelos (facultando geralmente o uso de materiais manipuláveis), através dos quais se produzirá, eventualmente, um conhecimento não organizado.

I1- O professor organiza o processo que levará o aluno à aquisição de determinados conhecimentos, através da sua investigação.

TR2- A principal fonte de informação para o aluno é constituída pelo professor e pelo livro.

TE2- O livro é ampliado por outros materiais, onde se encontra o “conhecimento estabelecido” (enciclopédias, livros especializados...). Mantém-se o papel do professor como principal fonte de informação.

E/I2- A informação que se mobiliza na aula pode ser proveniente do professor, dos alunos, de outras pessoas que intervenham, de situações quotidianas...

TR/TE3- O professor “ensina” para um aluno fictício que identifica como o aluno “médio” da turma, homogeneizando o grupo. Não se realiza a diferenciação individual no processo de ensino.

E3- A atividade que se cria na aula permite que cada aluno se realize segundo as suas possibilidades, contando com a ajuda dos seus colegas. Atende-se implicitamente (de forma não planificada) à diferenciação individual.

I3- Atende-se explicitamente à diferenciação individual mediante a formulação de atividades que permitam o trabalho em diferentes níveis e com atividades específicas para cada necessidade.

TR4- Não se usam materiais manipuláveis.

TE4- Usam-se materiais manipuláveis para reforçar, explicar ou dar utilidade à teoria, de maneira isolada.

E4- Usam-se frequentemente materiais variados sobretudo para motivar os alunos e facilitar a sua comunicação. É fundamental que os alunos manipulem.

I4- Usam-se materiais variados como apoio e detonadores da investigação de ciências do aluno.

TR5- Os conteúdos identificam-se com os conceitos, enunciados como objetivos de carácter terminal. O próprio tratamento de conteúdos que poderiam ser de carácter processual converte-os em conceptuais.

TE5- Perseguem-se objetivos terminais e funcionais, pondo-se mais ênfase nos objetivos de caráter processual locais (usam-se para exemplificar conteúdos concretos, sem ampliar a possibilidade dos recursos mais do que a esses tópicos concretos).

E5- Os objetivos só definem um marco genérico de atuação (caráter orientador) e estão sujeitos a eventuais modificações quanto ao grau de consecução (flexíveis).

I5- Os objetivos marcam claramente as intenções educativas, mas estão sujeitos a reformulações bem fundamentadas.

TR6- O professor segue uma programação prescrita de antemão, externa a ele e rígida, sem estabelecer relação entre as unidades.

TE6- Para o professor a planificação é um documento fechado, que elabora previamente em função dos seus conhecimentos (da matéria escolar, dos seus alunos, da sua experiência prévia do ensino desses conteúdos...).

E6- A programação é um documento vivo que, por basear-se nos interesses que, em cada momento, manifestam os alunos e da negociação com eles, não dispõe de organização inicial.

I6- O professor dispõe de uma proposta organizativa dos elementos do programa, mas não está vinculado a uma situação concreta. Existe uma rede que vincula e organiza o conhecimento na qual o professor se move dependendo dos interesses, nível...dos alunos.

Ciência escolar

TR7- A disciplina está orientada, exclusivamente, para a aquisição de conceitos.

TE7- Interessam tanto os conceitos como os processos lógicos que os sustentam.

E7- Não interessam tanto os conceitos, mas os procedimentos e o fomento de atitudes positivas (relativamente ao trabalho escolar e como cidadão).

I7- Interessam tanto a aquisição de conceitos, como o desenvolvimento de procedimentos e o fomento de atitudes positivas relativamente à própria matéria, o trabalho escolar em geral e como cidadão, sendo a matéria e o trabalho escolar os que determinam o peso específico de cada uma das componentes citadas.

TR/TE8- A ciência escolar coincide basicamente com a que se mostra nos livros.

E8- A ciência imersa na problemática real é o único referente dos conhecimentos a mobilizar na aula.

I8- A ciência escolar é uma síntese da ciência formal e da ciência quotidiana.

TR/TE9- A ciência escolar é exata e concebe-se como acabada.

E9- Potencia-se a estimativa e a aproximação, ligadas a contextos reais, e concebe-se em construção (constrói-se no próprio contexto escolar por parte dos alunos).

I9- A ciência mostra a sua dupla perspectiva de exatidão/aproximação dependendo do contexto e concebe-se em construção.

TR10- A finalidade da disciplina é pôr no conhecimento dos alunos um certo “panorama científico” que se espera que aprendam e dotá-los de destrezas básicas para a vida diária e para o estudo tanto de outras disciplinas como o estudo futuro da própria ciência (pelos conhecimentos que possui).

TE10- A disciplina terá um carácter prático que permita a sua aplicação utilitária na vida quotidiana e como instrumento para o estudo tanto de outras disciplinas como o estudo futuro da própria ciência (tanto pelos conhecimentos que possui como por contribuir para o desenvolvimento do raciocínio no aluno).

E10- A disciplina possui um carácter formativo, com o objetivo de servir de instrumento para uma mudança de atitudes do aluno (relativamente à aprendizagem e à vida), assim como para a aquisição dos valores racionais que lhe permitam assumir uma atitude lógica perante os problemas quotidianos.

I10- A finalidade última da disciplina é favorecer o desenvolvimento de uma forma de pensamento que permita ao aluno organizar, interpretar e compreender a realidade que o rodeia, dotando-o de instrumentos que lhe possibilitem a aprendizagem autónoma.

Aprendizagem

TR11- Pressupõe-se que a aprendizagem se dá, utilizando a memória como principal recurso, por sobreposição de unidades de informação.

TE11- A aprendizagem continua a conceber-se como um processo de memorização, organizando-se internamente segundo a lógica estrutural da matéria.

E11- Aprende-se quando o objeto da aprendizagem, que surge aleatoriamente do contexto, possui um significado para o aluno.

I11- Os objetos de aprendizagem não só têm significado, como também a capacidade de ser aplicados em contextos diferentes dos de onde foram aprendidos, adquirindo assim um carácter móvel através de uma rede conceptual.

TR12- A única aprendizagem efetiva e correta é a que provém de um processo dedutivo (regra geral-aplicação a casos particulares).

TE12- Ainda que a aprendizagem possa começar pela observação de um processo indutivo, (de facto é assim que o professor costuma apresentar os conteúdos, na simulação da sua construção), a verdadeira aprendizagem apoia-se num processo dedutivo.

E12- A aprendizagem produz-se a partir da participação ativa do aluno em processos indutivos.

I12- A aprendizagem começa, normalmente, pela observação de regularidades que permitem formar uma conjectura; mas depois desta segue-se uma verificação razoável e, na medida do possível, uma generalização adequada (adequadas tanto a generalização como a verificação ao nível dos alunos).

TR13- O aluno chega aos conhecimentos pelo simples facto de que o professor os transmite.

TE13- Para aprender, ao aluno basta entender, assimilar o conhecimento que provém do exterior.

E13- A aprendizagem produz-se, de maneira espontânea, quando o aluno está imerso em situações que propiciam o conhecimento.

I13- A aprendizagem produz-se através de investigações que foram planificadas pelo professor. Para além disso, para que se produza aprendizagem, esta deve institucionalizar-se.

TR14- O professor deseja que o aluno explicito o aprendido com a expressão usada por ele. Não interessa a ideia mas a mecânica. Daí que não se conceda especial importância a que o aluno argumente as suas conclusões.

TE14- O importante é que o aluno explicito a compreensão dos conteúdos (trata-se de uma verbalização para comprovar que se está produzindo a aprendizagem desejada). A expressão do aprendido, com as palavras do aluno, mostra o resultado da aprendizagem.

E14- É importante que o aluno comunique (mais que argumente de um modo mais ou menos justificado) as suas conclusões.

I14- A expressão do que o aluno aprende é uma parte importante do próprio processo de aprendizagem. É importante, para além disso, que o aluno argumente as suas conclusões.

TR/TE15- O aluno interatua com a matéria e o professor, sendo o último o intermediário entre esta e o aluno. A interação que se produz entre professor e o aluno não é equilibrada, sendo mais forte o fluxo na direção professor/aluno que a inversa.

E15- O aluno interatua com a matéria, o professor e os seus colegas, mas a ênfase coloca-se na interação com os colegas e o professor.

I15- Os principais elementos do meio de aprendizagem interatuam entre si (o aluno interatua com a matéria, o professor e os seus colegas) de maneira equilibrada.

TR/TE16- A única forma de agrupamento que permite uma verdadeira aprendizagem é o trabalho individual.

E16- A forma ideal de agrupamento que propicia a aprendizagem é o trabalho em grupo, com os seus correspondentes debates.

I16- A forma de agrupamento aconselhável para a produção da aprendizagem depende da atividade a desenvolver.

TR17- A estrutura da própria disciplina, expressa na programação, é o dinamizador ideal da aprendizagem.

TE17- O dinamizador ideal da aprendizagem é a lógica subjacente aos conteúdos da ciência escolar.

E17- O motor da aprendizagem são os interesses dos alunos.

I17- O dinamizador ideal da aprendizagem é o equilíbrio entre os interesses e a estrutura mental dos alunos e os da ciência.

TR/TE18- A capacidade do aluno é inalterável e justifica em grande medida os resultados da aprendizagem.

E/I18- A capacidade do aluno pode ser modificada.

TR19- A atitude do aluno face à aprendizagem raramente é transformável.

TE19- Na atitude do aluno face à aprendizagem há aspetos que podem ser alterados.

E/I19- A atitude do aluno pode ser modificada.

Papel do aluno

TR/TE20- O aluno não condiciona nem direta nem indiretamente a conceção das atividades, da programação, etc.

E20- O aluno condiciona indiretamente a seleção e/ou a sequência de conteúdos e objetivos (através da negociação de interesses), e na conceção didática (através das suas intervenções no que fazer nas atividades da aula).

I20- O aluno condiciona direta e indiretamente a conceção didática.

TR21- Nos casos que exista um “bom ensino”, a responsabilidade dos resultados da aprendizagem (que dependem do grau de submissão) é exclusiva do aluno.

TE21- Quando os processos de ensino se realizam num contexto adequado, a responsabilidade da aprendizagem recai no aluno.

E21- A motivação proveniente da própria ação é a chave dos bons resultados da aprendizagem.

I21- Para que se dê a aprendizagem é necessário que o aluno dê significado ao que aprende, sendo consciente do seu próprio processo de aprendizagem. A responsabilidade da aprendizagem recai no decorrer do processo completo (com todos os elementos e fatores que intervêm neste).

TR22- O aluno escuta a explicação do professor para poder repetir posteriormente o processo explicado.

TE22- O aluno, perante cada uma das suas tarefas educativas, reproduz o processo lógico mostrado pelo professor, imitando assim o seu estilo cognitivo.

E22- O aluno passa de atividade em atividade, participando intensamente em cada uma delas.

I22- A atividade do aluno está organizada (interna e externamente) até encontrar respostas a determinadas questões.

TR/TE23- Sendo o professor aquele que proporciona a chave para a repetição/reprodução posterior, é fundamental a atenção a este (fonte de informação fundamental).

E23- A atividade do aluno não inclui um tempo para a reflexão sobre a sua própria ação.

I23- O aluno toma consciência do que faz e para que o faz.

TR24- Ao aluno não se coloca a questão de processar a informação que provém do professor.

TE24- A confiança do aluno no exposto pelo professor, induzida pela técnica empregada, impede-o de questionar-se sobre o conteúdo.

E24- O ambiente dinâmico que se proporciona na turma, permite que o aluno comunique as suas experiências e sentimentos ao professor e os demais colegas.

I24- O aluno mantém uma atitude crítica perante as informações que se mobilizam na aula.

Papel do professor do ensino básico

TR25-28- O professor transmite verbalmente os conteúdos de aprendizagem, mediante a explicação refletida no livro, fazendo uma reprodução literal desta. Atua como um especialista do conteúdo.

TE25-28- O professor organiza os conteúdos de aprendizagem, os quais transmite mediante exposição, utilizando estratégias organizativas/expositivas que procuram ser atrativas. Atua como um técnico do conteúdo e da conceção didática.

E25-28- Pelo seu marcado carácter humanista e especialista na dinâmica de grupos, induz o aluno a participar nas atividades que promove, analisando as reações e respostas às suas propostas.

I25-28- O professor provoca a curiosidade do aluno conduzindo a sua investigação até à consecução das aprendizagens. O seu carácter de experimentador interativo do conteúdo e dos métodos obriga-o a analisar os processos no contexto de aula (investigação-ação).

TR29- O professor (e/ou livro) é quem valida as ideias que se mobilizam na aula, corrigindo os alunos em caso de erros e apresentando ele mesmo a informação correta.

TE29- O professor é quem valida as ideias que se mobilizam na aula, colocando questões aos alunos cujas respostas levam à “auto correção” (na verdade é uma correção mascarada do professor).

E29- A informação que se mobiliza na aula é validada pelo grupo (grupo-turma ou pequenos grupos de trabalho). Em algumas ocasiões substitui-se o papel da correção feito segundo TR/TE, mas não se potencia que os alunos “parem para refletir” sobre as suas ideias nem que desenvolvam estratégias de auto validação das mesmas.

I29- A informação que se mobiliza na aula é validada pelo grupo, pelo professor ou pelo próprio aluno. Em qualquer caso, potencia-se a reflexão dos alunos e o desenvolvimento

de estratégias para a sua auto correção, propiciando-se que os estudantes assumam a responsabilidade na hora de julgar a adequação das suas ideias.

Avaliação

TR30- O professor concebe a avaliação como uma atividade que se deve realizar no final de cada uma das partes em que se divide a aprendizagem do aluno, com a única finalidade de medi-la.

TE30- O professor questiona (para sua eventual modificação futura) o processo de aprendizagem à luz dos resultados obtidos no final de cada uma das partes em que divide a aprendizagem do aluno. Tais resultados dão, mesmo assim, uma medida da aprendizagem individual.

E30- O professor concebe a avaliação como um sensor permanente da aprendizagem que lhe permite reconduzi-la em cada momento, enfatizando a importância do contexto dentro do processo de aprendizagem.

I30- O professor concebe a avaliação como um sensor permanente da aprendizagem que lhe permite reconduzi-la em cada momento, orientando o ensino até às aprendizagens previstas através de contextos mais apropriados.

TR/TE31- O professor reduz a termos numéricos a adequação dos resultados finais da aprendizagem.

E31- O professor dispõe de um relatório qualitativo, tanto do processo como dos resultados da aprendizagem do aluno.

I31- O professor dispõe de um relatório do tipo qualitativo, tanto do processo como dos resultados da aprendizagem do aluno, assim como de critérios para a quantificação desse relatório.

TR32- O facto de não dispor de critérios explícitos faz com que a avaliação dos alunos seja subjetiva.

TE32- O grau de aprendizagem do aluno cataloga-se sobre a base de uma taxonomia prévia que se tornou explícita.

E32- Dado que os resultados variam dependendo do contexto e do consenso alcançado com os alunos, a avaliação fica pouco definida.

I32- O professor dá a conhecer aos alunos a sua proposta holística (complexa, completa e global) de critérios de avaliação, assim como o critério de negociação dos mesmos.

TR33-34- O professor trata de medir a capacidade do aluno de reter informação a curto prazo, valorizando a aplicação mecânica da mesma.

TE33-34- O professor trata de medir o grau de operacionalização dos objetivos, valorizando os aspetos mecânicos da interpretação.

E33-34- O professor trata de medir o grau de empenho do aluno no que se faz na aula, assim como a aplicação significativa dos seus conhecimentos.

I33-34- O professor trata de medir o grau de empenho do aluno e o significado e relevância das suas aprendizagens.

TR35- Sejam quais forem as circunstâncias e características do desenvolvimento da planificação, os conteúdos da aprendizagem mantêm-se idênticos aos estabelecidos inicialmente.

TE35- Sejam quais forem as circunstâncias e características do desenvolvimento da planificação, os conteúdos da aprendizagem mantêm-se idênticos aos estabelecidos inicialmente, ainda que se introduzam eventualmente mudanças no seu tratamento.

E35- O desenvolvimento da planificação permite negociar os conteúdos de aprendizagem em função das necessidades contextuais.

I35- Ao longo do processo vão-se reformulando os conteúdos de aprendizagem, tendo em conta os interesses dos alunos, a própria disciplina, o contexto educativo e o próprio processo.

TR/TE36- Não se obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo.

E36- De forma não organizada, obtém-se informação personalizada dos alunos com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria.

I36- Obtém-se informação personalizada dos alunos, de forma organizada, com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria.

TR37- Quando no final de um período do processo, o professor toma consciência de que não se produziram as aprendizagens desejáveis nos temas ou unidades desenvolvidas, repete o processo de forma global.

TE37- Quando no final de um período do processo, o professor toma consciência de que não se produziram as aprendizagens desejáveis nos temas ou unidades desenvolvidas e se coloca a progressão dos mesmos, repete aqueles aspetos que considera estruturalmente mais relevantes.

E37- Quando ao longo do desenvolvimento do processo o professor toma consciência de que os conteúdos de aprendizagem ou as atividades que se realizam para esta, não estão em concordância com o campo de interesse dos alunos, reconduz a atividade ou o processo.

I37- Quando ao longo do desenvolvimento do processo o professor toma consciência de que os conteúdos de aprendizagem não estão em concordância com o campo de interesse dos alunos ou o grau de significados que estes deveriam adquirir nos conteúdos da disciplina, este analisa e introduz variantes do tipo metodológico, disciplinar ou de contexto, de forma individualizada.

TR/TE38- O teste é o instrumento ideal para medir a aprendizagem dos alunos; para além disso, o aluno deve dedicar um determinado tempo para a sua preparação, não necessariamente coincidente com o período em que se desenvolvem os conteúdos de aprendizagem, para garantir a memorização e maturação do conteúdo partilhado na aula.

E38- O teste tem conotações de índole psicológica que influenciam negativamente na atividade do aluno e nas relações pessoais dentro da sala. Não é, no entanto, um bom instrumento para medir a evolução dos alunos.

I38- O teste pode ser um instrumento educativo com o qual se consegue uma dupla finalidade, de aprendizagem, na medida em que é considerado uma atividade individual inserida no processo de criação de conhecimento do aluno, e de controlo do dito processo.

TR39- O diagnóstico inicial dos alunos está baseado exclusivamente nos conteúdos que, supostamente, foram dados anteriormente.

TE39- O diagnóstico inicial dos alunos está baseado na detecção de erros conceptuais ou de procedimento que deveriam ser corrigidos antes de começar a execução do processo.

E39- O diagnóstico inicial dos alunos está confinado aos interesses dos alunos.

I39- O diagnóstico inicial deve pôr em relevo todos aqueles aspetos do conhecimento do aluno (conceitos, procedimentos, atitudes, teorias implícitas, concepções, ...) que, de uma ou de outra maneira, possam interferir no processo de ensino-aprendizagem. O processo de aprendizagem permitirá ao aluno confrontar o seu conhecimento oferecendo-lhe vias para a sua adequação e progressão.

TR40- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza os resultados obtidos nos controlos, utilizados para medir a adequação dos resultados finais de aprendizagem face ao previsto.

TE40- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza os resultados obtidos em controlos, utilizados para medir o grau de consecução dos objetivos inicialmente fixados.

E40- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza o relatório realizado sobre a base da revisão das tarefas destes e da sua participação nas mesmas

I40- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza informação obtida sobre a base da análise do caderno diário, das suas observações sistemáticas, os dados provenientes dos testes e dos trabalhos de grupo, assim como dos relatórios de investigação, ...

Capítulo 3. Metodologia

Face aos propósitos deste estudo, pode afirmar-se que este trabalho se insere no âmbito da metodologia qualitativa, segundo a opinião de Fernandes (2004), atualmente em educação a maioria dos estudos segue uma linha de orientação qualitativa, procurando compreender em profundidade os fenómenos educativos com toda a riqueza e complexidade que lhe são inerentes. A investigação de carácter qualitativo adquiriu grande relevância pelo facto de permitir uma compreensão mais aproximada e global da realidade (Serrano, 1994b).

No presente capítulo apresentar-se a metodologia adotada neste trabalho, estando dividida em três secções: a primeira, foca o problema/objetivo da investigação; a segunda, apresenta o contexto da investigação e participantes e a última, evidencia a recolha e análise de informação.

3.1. Problema de investigação/objetivo da investigação

O objetivo deste estudo, integrado na linha de investigação do Pensamento do Professor, é aceder ao Pensamento e Ação do professor, ou seja, tentar conhecer com alguma profundidade as Concepções do Professor de Ciências da Natureza quando comprometido com o processo ensino/aprendizagem acerca do conteúdo “Célula - unidade na constituição dos seres vivos”. Nomeadamente, nesta investigação tenta-se estabelecer uma conexão entre as concepções declaradas pelos professores de ciências e as concepções em ação, ou seja, tentar perceber se existe (in)coerência entre o que é declarado pelo professor ao investigador e o que é apresentado em sala de aula pelo mesmo.

Assim, o problema de investigação que serviu de ponto de partida para este trabalho, e para o qual se pretende encontrar resposta, pode ser formulado de acordo com a seguinte questão:

- Que concepções apresentam os professores de Ciências da Natureza quando abordam o tema “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”?

No sentido de tentar clarificar este problema, optou-se por subdividi-lo em três questões, enunciadas de forma mais detalhada:

- i) Que concepções declaradas possuem os professores de ciências?
- ii) Que concepções apresentam os professores de ciências nas suas práticas de sala de aula?
- iii) Será que existe (in)coerência entre as concepções que os professores declaram e as que apresentam em ação (sala de aula)?

3.2. Contexto da investigação e participantes

O presente trabalho de investigação teve lugar em duas Escolas do 2º e 3º Ciclos de dois Agrupamentos Verticais de Escolas do Ensino Básico, uma delas no concelho de Portimão, no Barlavento Algarvio e outra do concelho de Loulé, no Sotavento algarvio. O estudo envolveu dois professores a lecionar o conteúdo “Célula - unidade na constituição dos seres vivos”, na disciplina Ciências da Natureza no 5ºano de escolaridade, durante o ano letivo de 2009/2010.

Na fase anterior à recolha de dados foi necessário adquirir todas as autorizações legais e formais. Em primeiro lugar procedeu-se ao pedido de autorização à Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular através da plataforma online MIME-Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar- (Anexo I). Seguidamente solicitou-se pessoalmente e por escrito autorização dos Diretores dos respetivos Agrupamentos de Escolas, no sentido de poder recolher informação no espaço de sala de aula (Anexo II). Em simultâneo e com a colaboração dos professores participantes nesta investigação, contactaram-se os diretores de turma e solicitaram-se autorizações dos respetivos encarregados de educação dos alunos das turmas a integrar o estudo em causa, mediante explicação do propósito da futura investigação (Anexo III).

Foram contactados cinco professores, destes apenas três se mostraram recetivos à participação no presente estudo, assim, a seleção da amostra prendeu-se sobretudo com a disponibilidade e motivação manifestados pelos participantes. Aos três professores e respetivos alunos, alvo de observação e gravação de aulas, foram explicados os propósitos desta investigação, concordando em absoluto com Bogdan e Biklen (1994) quando estes afirmam que o investigador deve explicitar os seus interesses e tentar que os sujeitos que vai estudar cooperem consigo. Também, Punch (1998) considera que os participantes de um estudo têm o direito de ser informados acerca do que estão a ser investigados e da natureza dessa investigação.

Dos três professores cooperantes na presente investigação apenas se utilizou a informação recolhida de dois deles, dado que se considerou possuírem informações mais significativas para esta investigação, sendo que o terceiro acrescentaria muito pouco a essa mesma informação. Assim, pode considerar-se que a seleção da amostra foi intencional, dado que foram selecionados os casos mais ricos em informação (Patton, 1990). Também, segundo Bravo e Eisman (1998), a seleção da amostra num estudo de caso adquire um sentido muito particular, devendo a sua seleção ser baseada em critérios definidos (LeCompete & Preissle, 1993).

A todos foi garantido o anonimato, assim, os nomes dos alunos que constam nas transcrições de aulas e os nomes dos professores, alvo do estudo, Pedro e António, são fictícios. O anonimato tem como fundamento o respeito pelo direito das pessoas à privacidade e à confidencialidade, prende-se com as questões éticas que se devem seguir numa investigação de carácter qualitativo, e tem como objetivo proteger os participantes de forma a evitar que a sua identificação possa, de algum modo, vir a prejudicá-los (Bogdan & Biklen, 1994).

Passa-se de seguida a uma breve caracterização acerca do percurso profissional de cada um dos docentes alvo do estudo. O professor António é licenciado em Ensino Básico na variante de Matemática e Ciências da Natureza, leciona há oito anos, é docente contratado e este foi o primeiro ano que exerceu funções nesta escola. O professor Pedro é licenciado em Ensino Básico na variante de Matemática e Ciências da Natureza, leciona há quinze anos, é professor do quadro de nomeação definitiva, exerce funções na escola atual há cinco anos. Ambos lecionam as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza, a quintos e sextos anos de escolaridade.

3.3. Recolha e análise de informação

Dado que, com este trabalho basicamente se pretende aceder ao pensamento e ação do professor no decurso do processo ensino/aprendizagem, optou-se por realizar o estudo no contexto natural, onde o professor está comprometido com o ato de ensinar.

Assim, decidiu-se seguir uma metodologia qualitativa de carácter naturalista, pois aspira-se a estudar a realidade (neste caso educativa) no seu contexto natural, tal como ela se apresenta (Bogdan & Biklen, 1994; Denzin & Lincoln, 1998, Gómez, Flores & Giménez, 1999; Lincoln & Guba, 1985; Serrano 1994a).

Este estudo ambiciona como defende Serrano (1994a) oferecer profundidade em vez de detalhe, mediante descrições e registros cuidadosos. A mesma autora refere ainda que as investigações que seguem a linha do paradigma qualitativo se caracterizam por tentar compreender a realidade, não procurando a generalização, mas sim o estudo em profundidade de uma situação concreta, inserida no seu contexto.

Pode-se inserir a metodologia adotada, na presente investigação, no paradigma interpretativo, uma vez que o enfoque está na compreensão e interpretação, (Bisquerra, 1989; Latorre, Del Rincón & Arnal, 1997; Gómez et al., (1999); Lessard-Hérbert, 1994; Goyette & Boutin, 1994), partindo dos significados das pessoas implicadas no contexto educativo, para o estudo das suas concepções declaradas e em ação. Como referem Denzin e Lincoln (1998), o estudo é designado interpretativo e naturalista, uma vez que a investigadora faz o seu estudo no meio natural, tentando perceber ou interpretar os dados, mas mantendo-se fiel ao seu significado.

O estudo de caso é um dos referenciais metodológicos que se adapta a muitas situações de investigação em educação (Punch, 1998), tendo vindo a ganhar popularidade crescente na investigação educativa nos últimos anos a avaliar pelo aumento crescente do número de projetos que utilizam este método de pesquisa (Yin, 1994), o que se explica, na opinião de Cohen e Manion (1990) pela desvalorização da investigação desenvolvida sob o paradigma positivista por parte dos investigadores em educação. Ainda, Latorre et al (1996) consideram que o estudo de caso constitui a forma mais adequada e natural para levar a cabo investigações de natureza qualitativa

Dado que se pretende realizar um estudo em profundidade no seu contexto natural, reconhecendo-se a sua complexidade e recorrendo-se por isso a todos os métodos que se revelem apropriados (Denzin & Lincoln, 1998; Gómez et al., 1999; Punch, 1998; Yin, 1994), recorre-se a um estudo de caso revelou-se a opção mais pertinente para tentar responder ao problema de investigação. Para Anguera (1987), um estudo de caso é um exame intensivo e profundo de vários aspetos. Também Fragoso (2004) considera que o estudo de caso permite uma descrição rica da situação em estudo, enfatizando que a profundidade obtida representa uma enorme vantagem na interpretação de situações complexas.

Segundo Stake (1998b) o objetivo primordial do estudo de caso é compreender o caso que se estuda, relegando para segundo plano outras dimensões que possam emergir.

Este estudo de caso pode enquadrar-se na tipologia de caso intrínseco, uma vez que se pretende, como refere Stake (1998a) uma melhor compreensão de um caso em particular que contém em si mesmo o interesse da investigação.

Ao escolher o “caso” o investigador estabelece o fio condutor lógico e racional, que orientará todo o processo de recolha de dados (Creswell, 1994), mas apesar da seleção da amostra ser extremamente importante, Stake (1998b) adverte que a investigação, num estudo de caso, não é baseada em amostragem.

3.3.1. Instrumentos de Recolha de Informação

No processo de recolha de dados para este estudo de caso, recorreu-se a várias técnicas próprias da investigação qualitativa, nomeadamente a entrevista, a observação e a recolha de artefactos, porque a investigadora considerou serem as técnicas mais adequadas a utilizar neste trabalho, tendo em conta o problema de investigação.

Segundo Fragoso (2004) deve ser o caso, as características do contexto e os problemas de investigação, que indicam ao investigador as melhores técnicas a utilizar, os materiais e a informação a recolher. De acordo com Huberman e Miles (1998) o estudo de caso orienta-se pela recolha de dados procedentes de fontes múltiplas ou diversas.

Para se recolher dados relativos ao pensamento do professor no que respeita às suas conceções declaradas, recorreu-se à entrevista, técnica de recolha de informação que consiste numa interação verbal entre o entrevistador e o entrevistado. Esta adquire bastante importância no estudo de caso, pois através dela o investigador percebe a forma como os sujeitos interpretam as suas vivências. Seguindo esta linha de raciocínio Bogdan e Biklen (1994, p.134) afirmam que “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo”. Como refere Walker (1997) a entrevista baseia-se na ideia de que as pessoas são capazes de oferecer uma explicação da sua conduta, da sua prática e das suas ações, a quem lhe pergunta sobre elas.

Dado que, as entrevistas representam diálogos orientados para atingir certos objetivos Bisquerra (1989), assim, e com o propósito de obter informações relevantes para a investigação, elaborou-se previamente um guião de entrevista (Anexo IV), onde

se apresentam as questões que o entrevistador deseja colocar a todos os entrevistados. As entrevistas realizadas podem categorizar-se de semiestruturadas, uma vez que as perguntas principais se mantiveram fixas, mas a investigadora, improvisou perguntas sequenciais para explorar significados e áreas de interesse que foram emergindo no decorrer das mesmas (Arksey & Knight, 1999).

Com a intenção de perceber se o conteúdo da entrevista permitiria aceder à informação pretendida, elaborou-se uma entrevista, que não consta deste trabalho e que serviu apenas como teste, pois tal como defende Bisquerra (1989), antes de se passar às entrevistas definitivas, deve ser elaborada uma experiência piloto.

As entrevistas foram realizadas na semana anterior aos docentes abordarem a unidade em estudo, assim, as entrevistas aos professores António e Pedro, decorreram, respetivamente a 23 de fevereiro e 3 de março de 2010. Estas foram áudio gravadas, dado que os gravadores permitem reproduzir com fidelidade as interações verbais que se produzem entre entrevistador e entrevistado (Gómez et al 1999).

Para tentar aceder ao pensamento do professor, no que concerne às suas conceções em ação (na prática de sala de aula) procedeu-se à observação de todas as aulas onde os docentes abordaram o tema “Célula- unidade na constituição dos seres vivos”. A observação teve lugar no meio natural, onde decorreram as aulas, embora em contacto com a realidade a investigadora não interferiu na mesma, podendo afirmar-se que se trata de uma observação não participante, dado que a investigadora se manteve afastada dos sujeitos e dos acontecimentos que são objeto de estudo (Cohen e Manion, 1990). A vantagem desta observação, corroborando a opinião de Serrano (1994b) consiste no facto do observador poder dedicar-lhe toda a sua atenção e realizar anotações à medida que vão sucedendo os acontecimentos. A investigadora, segundo Bogdan e Biklen (1994) entrou no mundo dos sujeitos de estudo mas, continuou de fora, registando e recolhendo dados de forma não intrusiva. Não obstante, na opinião dos autores, Goetz e LeCompte (1988, p.153), “ao realizar estudos em cenários educativos, os investigadores interatuam necessariamente com alunos e professores, nem que seja de forma não-verbal, e convertem-se, de certa forma, em participantes”. Assim, para tornar a sua presença o menos intrusiva possível, a investigadora antes de iniciar as gravações das aulas onde foi lecionada a unidade em estudo, realizou algumas gravações em vídeo e áudio, para que os alunos e os professores criassem alguma habituação a este procedimento de recolha de dados.

Deve referir-se que no início e depois do término de cada aula, foram mantidas conversações entre a investigadora e os professores e alguns dos respetivos alunos, participantes neste estudo. Estes diálogos tiveram como intenção a integração da investigadora no contexto (Bogdan e Biklen, 1994) e também com o objetivo de clarificar o propósito de algumas das atividades letivas ou explicitar alguns aspetos que decorreram durante as mesmas.

Durante a fase de observação, procedeu-se à recolha de informação, optando-se por gravar em vídeo e em áudio todas as aulas dos três professores onde abordaram o tema alvo de estudo. A opção relativa à gravação em vídeo, deveu-se às vantagens de fixar as interações e poder observá-las repetidamente e extrair com precisão as informações respetivas (Adler & Adler, 1994). Também, Rochelle (2000) refere que a gravação em vídeo é a que mais preserva os aspetos da interação, apresentando bastantes benefícios por permitir a repetição da mesma observação e por poder funcionar como uma ferramenta que permite analisar em profundidade fenómenos do ensino.

Para complementar a gravação em vídeo, procedeu-se também à audiogravação, utilizando um microfone de lapela, para permitir registar com exatidão as interações verbais, impercetíveis na gravação em vídeo (Serrano, 1994a).

Assim, procedeu-se à gravação de seis aulas de cada professor, tendo três delas a duração de noventa minutos e as outras três de quarenta e cinco minutos, correspondendo à totalidade das aulas dispensadas para lecionar a unidade didática em estudo. Aulas que decorreram no caso do professor António, entre 3 e 17 de março, e no caso do professor Pedro, entre 12 e 27 de abril, do ano de 2010.

A recolha de informação foi complementada com artefactos relativos à prática do professor, nomeadamente fichas de trabalho, testes de avaliação, protocolos experimentais, registos de avaliação (Anexos V e VI), PowerPoints, atividades e informações do manual escolar, dado constituírem uma inestimável fonte de dados (Goetz & LeCompte, 1988). Recorreu-se ainda à tomada de notas no caderno de investigação da investigadora, tendo sido registados entre outros, os sumários das aulas, informações sobre as atividades desenvolvidas, apontamentos escritos no quadro e dados transmitidos através de meios audiovisuais. A utilização de cadernos de investigação ou de notas permite recolher dados sobre o objeto em estudo, são um documento valioso pois apresentam a vantagem de ajudarem a analisar a situação vivida durante a recolha de informação (Serrano, 1994b).

É necessário realçar que durante todas as fases de recolha de informação, foram envidados todos os esforços para que todos os intervenientes se sentissem confortáveis, tendo-lhes sido explicados os objetivos e a importância do seu contributo para a realização deste estudo.

3.3.2. Instrumentos de análise de informação

O estudo de caso inclui a análise de toda a informação recolhida através da entrevista aos professores antes de lecionarem o respetivo conteúdo, da observação das aulas e dos artefactos (Patton, 1990), que os professores foram apresentando no decorrer da unidade didática. Esta análise pressupõe a organização sistemática de todas as informações recolhidas, tendo como intenção aumentar os conhecimentos da investigadora acerca da informação recolhida e definir como a vai revelar aos outros. Este processo subentende encontrar padrões, organizar e sintetizar os dados recolhidos e descobrir o mais relevante para ser aprendido e transmitido aos outros (Bogdan & Biklen, 1994).

A recolha de informação e análise de dados, não são processos sequenciais, complementam-se e acontecem simultaneamente. Pode considerar-se que a análise de informação teve início com transcrição das entrevistas e posteriormente com a transcrição das aulas observadas, pois o ato de transcrever é também um ato de interpretar (Monteiro, 2006, citando Moschkovich & Brenner, 2000).

O processo de transcrição decorreu em simultâneo com o de recolha de informação, assim, enquanto se transcreveu a informação da entrevista ao professor António (Anexo VII), gravaram-se as aulas do mesmo. Concomitantemente com a transcrição das aulas do professor António ocorreu a gravação da entrevista ao professor Pedro. A transcrição da entrevista ao professor Pedro (Anexo VIII) deu-se em simultâneo com a gravação das suas aulas. Foram transcritas as seis aulas de cada professor, contudo, por se considerar que eram as que continham informações mais significativas para a presente investigação, só se transcreveram quatro aulas do professor António (Anexos IX, X, XI, XII) e três aulas do professor Pedro (Anexos XIII, XIV, XV).

Deve referir-se que as transcrições foram feitas a partir das gravações áudio e complementadas com a informação recolhida através do vídeo. A transcrição das aulas fez-se, linha a linha, de acordo com o instrumento de Modelação de Ensino proposto

por Monteiro (2006), Monteiro et al (2008, 2009). Este instrumento de Modelação permite analisar em detalhe as crenças, os objetivos e os conhecimentos do professor subjacentes à sua atuação, num determinado contexto de ensino. Na presente investigação, realizou-se a análise das conceções, declaradas e em ação, de dois professores de Ciências da Natureza, em detrimento da análise dos objetivos e dos conhecimentos dos professores inerentes à sua atuação.

As mudanças de linha na transcrição das aulas correspondem à mudança de emissor professor/aluno, à mudança de assunto ou quando a frase proferida é demasiado grande para ocupar uma só linha. Apesar da transcrição detalhada das aulas incidir na comunicação verbal, por vezes foi também acrescentada informação não-verbal, como gestos, por se considerar importante para o presente estudo.

Numa segunda fase recorreu-se ao instrumento de análise intitulado “Instrumento de Análise de Crenças dos Professores de Ensino Básico” (Monteiro, 2006; Monteiro et al, 2008; Monteiro & Carrillo, 2009), que teve como referência estudos anteriores de Porlán e Rivero (1998), Carrillo (1998), Climent (2002). Este instrumento contempla 40 subcategorias, incluídas nas categorias: metodologia, ciência escolar, aprendizagem, papel do aluno, papel do professor do ensino básico e avaliação.

Na atual investigação, deve referir-se que numa fase inicial à sua utilização procedeu-se à tradução, do castelhano para português, do referido Instrumento.

Por uma questão de facilitar a consulta do Instrumento e a análise da informação, dado que a categoria papel do professor do ensino básico do Instrumento original, incluía numa subcategoria, a numeração do 25 ao 28, sem distinção entre elas, optou-se por renumerar as subcategorias a partir da subcategoria referida, passando esta a ser representada pelo número 25. Consequentemente, as categorias seguintes sofreram, também, alteração de número, pois foi dada continuidade à sequência numérica. Assim, sendo o Instrumento de análise usado (Anexo XVI) presentemente passou a ser constituído por 36 subcategorias.

Para aceder às conceções declaradas dos professores, começou por recolher-se unidades de informação, selecionando-se frases extraídas das respetivas entrevistas, seguindo a análise de conteúdo textual preconizada por Bardin (1977), mas com categorias estabelecidas *a priori* pelo instrumento de análise de crenças (Monteiro, 2006; Monteiro et al, 2008; Monteiro & Carrillo, 2009). Com base nessas unidades de informação e de acordo com cada uma das subcategorias constantes no referido Instrumento, atribuiu-se uma tendência didática por categoria. As tendências didáticas

são designadas da seguinte forma: Tendência Tradicional (TR), Tendência Tecnológica (TE), Tendência Espontaneísta (E) e Tendência Investigativa (I). Deve referir-se que para algumas subcategorias, no supracitado instrumento, surgem indicadores agrupados, aparecendo por exemplo, TR/TE3, que respeita a uma Tendência Tradicional e Tendência Tecnológica ou E/I2 respeitante a uma Tendência Espontaneísta e Investigativa, para indicar que não são apresentadas diferenças ao nível das concepções entre uma e outra das tendências referidas nesse indicador.

Para exemplificar, o processo de análise anteriormente referido pode observar-se a figura que se segue.

Unidades de informação do Professor X	Tendências
“...é eles concluírem que existe uma unidade de constituição, a célula.”; “...eu não lhes vou dizer como é que é constituída antes deles a verem.”; “Eles também já fizeram a pesquisa da parte histórica”; “...a forma para abordar isso pode ser pela experiência que eles têm, pelos conhecimentos que já têm das coisas ou também pode ser pela visualização, pela apresentação de imagens, de exemplos e que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes.”	TE (1)
“Observação microscópica”; “... vou fazer é usar o PowerPoint ou Internet... videozito”; “Eles fizeram esse trabalho de pesquisa do microscópio... eles vão apresentar”; “Podem responder os colegas ou posso responder eu, depende da situação (às questões) ...”	E/I (2)
“...eu normalmente não individualizo o grupo...”; “Mas eu procuro que um grupo seja um grupo, quer façam um trabalho muito bom, quer façam um trabalho muito mau, é sempre o grupo o responsável, não o fulano, o sicrano, mas sim o grupo.”	TR/TE (3)

Figura 2 - Exemplo de Unidades de Informação, para a identificação das Tendências didáticas para os três primeiros indicadores TR(1), E/I(2) e TR/TE (3), de acordo com a análise de informação, segundo o Instrumento de análise de Crenças (Monteiro, 2006; Monteiro et al, 2008; Monteiro & Carrillo, 2009).

Para aceder às concepções dos professores, António e Pedro, relativas à sua ação (prática), seguiu-se o mesmo processo descrito anteriormente mas, extraindo a informação da observação das aulas, nomeadamente, da transcrição das aulas e dos artefactos recolhidos pela investigadora, como testes de avaliação e registos de avaliação, por exemplo.

Deve referir-se que para a análise das aulas dos professores se recorreu por vezes à análise feita através das entrevistas, para que se pudessem confrontar dados e tentar harmonizar, o máximo possível, a análise de informação. Também com esse objetivo a análise, das entrevistas e das aulas, dos dois professores ocorreram em simultâneo.

Durante a referida análise e com a intenção de aumentar a fiabilidade e diminuir a subjetividade deste estudo, de cariz interpretativo, recorreu-se à triangulação que é apresentada como uma estratégia de validação por vários autores (Bisquerra, 1989; Cohen & Manion, 1990; Denzin & Lincoln, 1998; Gómez et al, 1999; Serrano, 1994b; Stake, 1998a, Yin, 1994). Tendo-se optado neste caso, por efetuar uma triangulação de investigadores, o que envolve o consenso de diferentes investigadores para comprovar o que se analisa/regista (Bisquerra, 1989). Esta triangulação teve início no último trimestre de 2010, tendo sido mais sistemática durante o primeiro semestre de 2011, com uma mestranda que está a realizar uma investigação sobre as Crenças dos professores, na categoria da Avaliação, referente ao tema: “Alimentação e Digestão - Sistema Digestivo” no 9º ano do ensino básico e com a orientadora desta tese.

Posteriormente, com base na categorização de cada indicador, procedeu-se à atribuição de um perfil maioritário por professor, quer no que respeita às suas conceções declaradas, quer no que se refere às suas conceções em ação. Como o próprio nome indica, a tendência do professor corresponde ao seu perfil maioritário, visto que se subentende, como Porlán e Rivero (1998) o fazem, que o professor, sendo humano, não apresenta um perfil rígido com todos os indicadores numa só tendência.

Culminando-se os estudos de caso com a elaboração dos respetivos relatórios, dado que como defende Stenhouse (1984) o produto do estudo de caso é o “case record” e o “final report”; é o estudo de caso.

Capítulo 4. Resultados e Análise dos Resultados

O presente capítulo diz respeito aos resultados e à análise dos resultados desta investigação e divide-se em três subcapítulos. No primeiro apresentam-se as Tendências Didáticas dos professores, António e Pedro, com base nas suas concepções declaradas e em ação. O segundo subcapítulo refere-se ao Perfil Didático, de cada um dos professores, com a base nas Tendências Didáticas evidenciadas por cada um deles. Por fim, são apresentados os relatórios dos estudos de caso de ambos os professores.

4.1. Tendências Didáticas dos professores, António e Pedro, tendo em conta as concepções declaradas e em ação.

Os quadros que a seguir se apresentam, numerados de 1 a 4, são o resultado da análise da informação, recolhida nas entrevistas, nas aulas ou em artefactos (protocolos, testes, grelhas de registo de avaliação...). Procedeu-se à análise dessa informação, através do preconizado no instrumento de análise das concepções dos professores de ciências do ensino básico. Assim, para cada subcategoria (com numeração 1 a 36), integrados nas categorias (metodologia, ciência escolar, aprendizagem, papel do aluno, papel do professor do ensino básico e avaliação), atribuiu-se uma das tendências didáticas previstas (Tendência Tradicional (TR), Tendência Tecnológica (TE), Tendência Espontaneísta (E) e Tendência Investigativa (I). Para cada tendência didática atribuída, apresentam-se as unidades de informação, relativas às concepções dos professores, que justificam essa atribuição.

4.1.1. Tendências Didáticas dos professores, António e Pedro, tendo em conta as concepções declaradas.

Nos quadros 1 e 2 apresentam-se as Tendências Didáticas (por indicador) dos professores António e Pedro, tendo em conta as concepções declaradas dos mesmos (que constituem as unidades de informação), obtidas através da entrevista. Deve referir-se que em algumas subcategorias, no que respeita às concepções declaradas, não foi possível atribuir uma tendência didática, quer no caso do professor António, quer no

caso do professor Pedro. Dado que a entrevista não possuía elementos que permitissem formular unidades de informação, de forma coerente.

Quadro 1 - Tendências Didáticas do professor António, tendo em conta as conceções declaradas

Unidades de informação do Professor	Tendências
“...é eles concluírem que existe uma unidade de constituição, a célula.”; “...eu não lhes vou dizer como é que é constituída antes deles a verem.”; “Eles também já fizeram a pesquisa da parte histórica”; “...a forma para abordar isso pode ser pela experiência que eles têm, pelos conhecimentos que já têm das coisas ou também pode ser pela visualização, pela apresentação de imagens, de exemplos e que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes.”	TE (1)
“Observação microscópica”; “... vou fazer é usar o PowerPoint ou Internet... videozito”; “Eles fizeram esse trabalho de pesquisa do microscópio... eles vão apresentar”; “Podem responder os colegas ou posso responder eu, depende da situação (às questões) ...”	E/I (2)
“...eu normalmente não individualizo o grupo...”; “Mas eu procuro que um grupo seja um grupo, quer façam um trabalho muito bom, quer façam um trabalho muito mau, é sempre o grupo o responsável, não o fulano, o sicrano, mas sim o grupo.”	TR/TE (3)
“Vamos começar pela letra, depois a da cebola”; “... eles vão preparar a infusão, para aquilo ir apodrecendo e depois vamos ver por causa dos unicelulares e pluricelulares.”	TE (4)
“Eles vão preparar a infusão... vamos ver por causa dos unicelulares e pluricelulares”	TE (5)
“Agora se eles pedirem para observar assim uma estranha, claro que não”	TE (6)
“... principalmente uma animal e uma vegetal, para ver que há ali diferenças (parede celular e membrana)...”; “... para que é que serve o microscópio...”	TE (7)
“Eles vão ver, vão reparar que na célula há zonas, chamemos assim, diferentes, e depois eu vou desafiá-los a legendarem aquilo, eles vão ver no livro ou numa ficha qualquer.”	TR/TE(8)
“...apresentar-lhes a perspetiva científica correta.”; “eles vão ver, vão tirar as conclusões deles... eles vão chegar ao correto cientificamente.”	TR/TE(9)
“E de futuro se eles forem fazer mais alguma observação que saibam como é que devem fazer para fazer uma preparação, como é que devem observar, a que é que devem estar atentos, o que é que devem privilegiar depois em termos de legenda.”; “têm alguma dificuldade em trabalhar em grupo, e têm que se ir habituando porque é importante.”	TE (10)
“...é eles concluírem que existe uma unidade de constituição, a célula... que há uns só com uma célula, os unicelulares.”; “...é para eles terem a noção das diferenças entre a vegetal e a animal...”; “...que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes.”	TE (11)
“...eu não lhes vou dizer como é que é constituída antes deles a verem.”; “Eles vão ver, vão reparar que na célula há zonas, chamemos assim, diferentes, e depois eu vou desafiá-los a legendarem aquilo, eles vão ver no livro ou numa ficha qualquer.”	TE (12)

“...o que eu vou fazer é usar o PowerPoint ou Internet, depende, projetar qualquer coisa sobre isso.”; “...para explicar como é que funciona, vou fazer uma simulação com eles, tenho um videozito que mostra isso.”	TE (13)
“...a forma para abordar isso pode ser pela experiência que eles têm, pelos conhecimentos que já têm das coisas ou também pode ser pela visualização, pela apresentação de imagens, de exemplos e que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes.”; “...fazem os desenhos, tentam legendar, escrevem as conclusões que eles tirarem e entregam-me.”; “... discutimos as observações deles.”	TE (14)
“...se for uma célula que seja exequível, e que eu ache importante, sim...”; “Agora se eles pedirem para observar uma célula duma coisa assim estranha, claro que não.”	TR/TE (15)
“ Vou fazer grupos de três ou de quatro alunos...”; “Normalmente não utilizo um (microscópio) para mim, ... vou acompanhando o trabalho dos grupos”	E (16)
“...para explicar como é que funciona, vou fazer uma simulação com eles, tenho um videozito que mostra isso.”	TE (17)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (18)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (19)
“Sigo a planificação que fizemos em grupo mas vou fazendo algumas alterações de acordo com a turma, com o decorrer das coisas.”	E (20)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (21)
“...eles vão-se aperceber, pela observação microscópica, que os tamanhos das células são diminutos...”; “... eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes (célula)... porque é para eles terem a noção das diferenças entre a vegetal e animal (célula).”;	TE (22)
“...importante que eles saibam o que estão a fazer, como é que vão fazer.”	I (23)
“...discutimos as observações deles.”; “...discutimos as conclusões deles.”	I (24)
“...apresentar-lhes a perspetiva científica correta.”; “Depende, se for uma célula que seja exequível, e que eu ache importante, sim...”; “Agora se eles pedirem para observar uma célula duma coisa assim estranha, claro que não.”	TE (25)
“E se houver alguma coisa que um grupo consiga melhor... chamam-se os outros para verem a preparação que os outros fizeram e pronto.”	E (26)
“...vão-me entregar o que fizeram e vão apresentar na aula...”; “...fazem desenhos, tentam legendar, escrevem as conclusões que tiram...”	TE (27)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (28)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (29)
“... eu avalio pelo desempenho, pelos procedimentos, pelas conclusões...”; “...claro que os conhecimentos também contam.”	E (30)

“Eu normalmente também costumo fazer a do epitélio bucal...” Se tiver alguma preparação definitiva de célula animal, eles vão ver... é para eles terem a noção das diferenças entre a vegetal e a animal...”	TE (31)
“...em grupo, fazem os desenhos, tentam legendar, escrevem as conclusões que eles tirarem e entregam-me.”	TR/TE (32)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (33)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (34)
“...se eles já tiverem alguns conhecimentos esses vão ser usados...”; “...mas à partida nunca se começa do zero, eles tem sempre pelo menos tem noção...”; “...eles pensam que é tudo como na cebola e não é.”; “...eles vão dizer o que é que conhecem, o que é que sabem da célula.”; “...eles vêm também a cor do corante e acham que aquilo é a cor da célula.”	I (35)
“... estou sempre a fazer avaliação todos os dias que estou com eles.”; “...vai sendo avaliado o processo: a pesquisa que eles vão fazer inicialmente, os relatórios que eles fazem, o modo como trabalham em grupo e depois irão, também, fazer uma ficha de avaliação.”	I (36)

Quadro 2 - Tendências Didáticas do professor Pedro, tendo em conta as conceções declaradas

Unidades de informação do Professor	Tendências
“...uma ficha... que tem as várias partes do microscópio, eles vão observar e registar, na própria ficha, a constituição do microscópio.”; “Se pegar na da cebola... daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.”; “...mostrar vários tipos de células que existem do nosso corpo, para eles verem as diferenças em tamanho e em forma...”	TE (1)
“...livro quando der a forma e as dimensões das células e costumo usar sempre para consolidar aquilo que eles vão aprendendo.”; “Tentarei ir a cada grupo verificar se está tudo correto...”; “Normalmente sou eu (responder a questões).”	TR (2)
“...por observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio ...”; “...observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”	TR/TE (3)
“...vão estar sentados em grupo com os microscópios à frente, portanto observação direta e registos na própria ficha.”; “...observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “...observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”	TE (4)
“...observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”; “Se pegar na da cebola, pego nesse exemplo e depois daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.”; “...mostrar vários tipos de células que existem do nosso corpo, para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que	TE (5)

será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos.”	
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (6)
“...observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “...para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”; “...para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos.”	TE (7)
“Encontrei ali num manual uma ficha que fala sobre a constituição do microscópio, depois divide em sistema de suporte, focagem e iluminação, mas eles próprios é que têm que colocar cada um dos componentes no sítio certo.”	TR/TE (8)
“...o livro quando der a forma e as dimensões das células e costumo usar sempre para consolidar aquilo que eles vão aprendendo.”	TR/TE (9)
“Vou utilizar esses conhecimentos, que vão ser sobre os instrumentos de observação que eles já conhecem e depois vou partir para o estudo do microscópio...”; “Os alunos com a ajuda de um protocolo experimental... (quem faz a preparação).”	TR (10)
“...o livro quando der a forma e as dimensões das células e costumo usar sempre para consolidar aquilo que eles vão aprendendo.”	TE (11)
“...mas eles próprios é que têm que colocar cada um dos componentes no sítio certo.”; “...pego nesse exemplo e depois daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.”; “... observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”	TE (12)
“...para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos.”	TE (13)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (14)
“Não sei, também depende do tempo que se demorar a acabar este tema, mas se houver tempo talvez, porque não?! (propostas dos alunos).”	TR/TE (15)
“Eles são vinte e oito, se estiverem sentados em grupos de quatro...”; “...vão estar sentados em grupo com os microscópios à frente...”	E (16)
“Vou começar por observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio depois estou a pensar observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”	TE (17)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (18)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (19)
“...ir a cada grupo verificar se está tudo correto...”; “Não sei, também depende do tempo que se demorar a acabar este tema, mas se houver tempo talvez...”	TR/TE (20)
<i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i>	__ (21)

<p>“... para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo...”; “... para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”</p>	TE (22)
<p>“Vou mostrar um PowerPoint que mostra os três principais constituintes da célula, as suas funções na própria célula e depois daí partir para as formas e dimensões da célula.”; “...pego nesse exemplo e depois daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.”</p>	TR/TE (23)
<p><i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i></p>	__ (24)
<p>“Vou mostrar um PowerPoint que mostra os três principais constituintes da célula, as suas funções na própria célula e depois daí partir para as formas e dimensões da célula.”; “... vou-lhes distribuir uma ficha de trabalho...”; “Vou começar por observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”</p>	TE (25)
<p>“Tentarei ir a cada grupo verificar se está tudo correto...”</p>	TR (26)
<p>“A fazer teste.”; “No final da unidade, sim.”</p>	TR (27)
<p>“ A fazer teste.”</p>	TR/TE (28)
<p><i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i></p>	__ (29)
<p>“Os desenhos não! Sim, como forma de aprendizagem.(avaliação dos desenhos)”</p>	TR (30)
<p>“O plano de aula não é rígido, há sempre alterações, nunca corre exatamente como a gente planeia porque há sempre intervenções, há sempre questões dos alunos que a gente não está à espera, há sempre alterações a fazer.”</p>	TE (31)
<p>“Normalmente faço individualmente, se eles sabem cooperar uns com os outros, se sabem intervir, se depois na comunicação à turma, se conseguem ou não comunicar corretamente, vou passando por eles e no final vou registando.”</p>	E (32)
<p><i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i></p>	__ (33)
<p>“A fazer teste”; “...costumo usar sempre para consolidar aquilo que eles vão aprendendo.”</p>	TR/TE (34)
<p>“Vou fazer uma avaliação diagnóstica oral, na próxima aula, em que vou lançar as perguntas e os alunos vão respondendo.”; “...sobre os instrumentos de observação que eles já conhecem...”</p>	TR (35)
<p><i>Não existe informação na entrevista que permita formular uma unidade de informação.</i></p>	__ (36)

4.1.2. Tendência Didática dos professores António e Pedro, tendo em conta as concepções em ação.

Nos quadros 3 e 4 apresentam-se as Tendências Didáticas (por indicador) dos professores António e Pedro, tendo em conta as concepções em ação dos mesmos (que constituem as unidades de informação), obtidas através da observação das aulas (áudio e vídeo gravadas) e de artefactos recolhidos.

Quadro 3 - Tendências Didáticas do professor António, tendo em conta as concepções em ação

Unidades de informação do Professor	Tendências
<p>“Só mais uma curiosidade, tenho aqui os desenhos que ele fez, daquilo que via.”; “Olhem, isto é mais ou menos o microscópio que ele construiu, tinha só uma lente e ele tinha que observar por aqui.”; “Tenho aqui um pedaço, que eu tirei duma carta...”; ” Mas antes de chegar a essa parte, por exemplo eu pego nisto, no microscópio, e queria ir para aquela mesa, eu devo pegar assim?”, “Aqui neste videozito... Ela está a fazer uma observação. Ok? Nós vamos ver como ela faz.”; “São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um retângulo? O que é que vos parece?”; “A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra? “; “Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes, olhem, isto são células do epitélio, aquelas do sangue, glóbulos vermelhos, estas são células gordas...”; “Pluricelulares, o que é que quer dizer?”</p>	TE (1)
<p>“Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o microscópio? Para que ele serve? Como é que ele é?”; “...o que é que vocês viram nessa experiência ou nessa visita?”; “...quando fomos ao Centro de Ciência Viva a gente viu uma célula da cebola. (aluno)”; “...vais aqui explicar aos teus colegas como é que é o microscópio.”; “...explica lá aos teus colegas, como é que eu tenho que fazer para observar, quando eu meter ali a preparação?”; “...como há bocadinho dizia o Valdemar é o cérebro...”</p>	E/I (2)
<p>“...acho que vocês já têm mais ou menos a noção de para que é que serve. (microscópio)”; “...que vocês vão descobrir como se chama.”; “Cada grupo vai fazer o seu.”; “Então todos chegaram a essa conclusão, o “A” estava ampliado.”; “...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos ao microscópio?”; “...isto foi mais ou menos o que todos os grupos viram...”; “...bem já todos mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma?”; “Todos os grupos conseguiram ver. Certo?”; “Eu quero que vocês coloquem as palavras.”</p>	TR/TE (3)
<p>“...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos ao microscópio?”; “...a parede celular que vocês viram...há ali uma parede que separa umas células das outras, estão a ver? Há uma paredezinha que separa as células umas das outras, mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranazinha por dentro...”; “...este cólpode e aqueles que vocês viram era constituído por quantas células?”</p>	TE (4)
<p>“...para vermos também algumas características do microscópio, o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio.”; “Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram o “A” ao microscópio? ... Era do mesmo tamanho?”; ” A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra?”; “este espaço que vocês viram entre as células da</p>	TE (5)

<p>cebola, é que era aquilo que o Vasco estava a dizer, que era?"; "Será que também tinha o que tu viste? Será que também têm aquela coisa, a parede celular..."</p>	
<p>"Vocês já têm mais ou menos noção para que é que serve. Agora falta-nos saber, é como funciona, como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante... É isso que vamos falar hoje!"; "...para nós começarmos a habituar-nos a trabalhar com o microscópio, a focar, que é aquilo que vocês têm mais dificuldade...e para vermos também algumas características do microscópio, o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio."; "...porque eu já sabia isso, no blog eu meti três vídeos..."; "Se nós tivermos tempo vemos, senão eu meto ali no blog..."; "Se não tivermos tempo, vocês podem ver em casa."; "Sim, pode ser com outra coisa qualquer. Pode ser com alface, pode ser com couve, pode ser com o que tu quiseres. Se quiseres podes meter lá em tua casa a apodrecer. Podes até trazer numa garrafinha, por exemplo. E depois podes vir aí no intervalo e vês ao microscópio."</p>	<p>TE (6)</p>
<p>"Para ver coisas microscópicas, olhem lá, por exemplo essa palavra microscópicas, donde é que vem?"; "O que é que será que isto é? Onde é que as podemos encontrar? Para que é que será que servem?"; "Então se são pequeninas e não se veem, como é que nós conseguimos saber que elas existem?"; "Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram o "A" ao microscópio? Quem é que quer dizer? Era do mesmo tamanho?"; "A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra?";... o que podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual àquela que colocamos na preparação?"; "É ao contrário, mas ao contrário como?"; "Hoje vamos discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e um grupo que observou as células da língua..."; "...dentro de cada célula também fez um pontinho...O que é que será isto?"; "...será que nós só pela forma das células, conseguimos ver assim alguma diferença?"; "aquilo que vocês observaram era um conjunto de células que estavam todas organizadas, estavam todas juntinhas, e quando nós pegávamos na película elas não se separavam pois não?"; "...tenho aqui um mapa (de conceitos) serve para nós relacionarmos aqui os conceitos e colocá-lo aqui o objetivo disto."; "...Sistema de Focagem. O que é que será que quer dizer isto?"</p>	<p>TE (7)</p>
<p>"Abre o livro! Leva o livro, pá! (aluno)"; "Mas, normalmente o espaço que lá está dentro da célula chama-se? Vocês que estão aí no vosso livro, a consultar, como é que se chama?"; "...por exemplo naquela infusão, naquele desenho que vocês tinham no vosso livro, tinha com salsa e também tinha com palha."; "Olha lá para as palavras que tens aí. Olha ali, Micro. Onde é que está o teu livro de Ciências."; "Só que esse é igual ao do livro. Esse é igual ao do livro."</p>	<p>TR/TE (8)</p>
<p>"Valdemar, tu lembraste como é que se chamam as partes constituintes do microscópio?"; "Nós retiramos e depois para o transportarmos, é assim, uma mão no braço ou coluna e outra na base ou pé. Certo?"; "Ok, essa era a primeira conclusão que nós podíamos tirar, era que a imagem no microscópio era sempre ampliada tal como vocês já tinham dito, certo?"; "A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra?"; "Ainda podemos dizer mais uma outra coisa: já sabemos que todas as células têm pelo menos três coisas distintas. Quais são?"; "Temos que pôr sempre núcleo, citoplasma e membrana."</p>	<p>TR/TE (9)</p>
<p>"Núcleo da célula, como há bocadinho dizia o Valdemar é o cérebro, é o núcleo que comanda, digamos assim, tudo o que se passa na célula e é no núcleo também, onde está o material genético, o material que depois vai dar origem a células iguais."; "Já ouviram falar no DNA, nos genes, nessas coisas?"; "... nós não precisamos saber estes nomes para já, vocês vão ter tempo de os aprender. Isto é só para vocês perceberem e verem que de facto, a célula não é só aquilo que nós falamos, tem lá muitas coisas dentro. E é isto tudo em conjunto que faz a célula funcionar."; "...o nosso corpo é constituído por cerca de cem biliões de células. Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes, olhem,</p>	<p>TE (10)</p>

<p>isto são células do epitélio, aquelas do sangue, glóbulos vermelhos, estas são células gordas...”; ” Se vocês quiserem um exemplo para perceber isto, para quem ainda não percebeu, as celulazinhas todas juntas são quase como os tijolos que fazem uma casa.”; “falaste-me que viste uns seres quaisquer que tinham uma organização diferente ... acabei por não explicar assim muito bem a diferença entre a procariótica e eucariótica. Isso não faz parte do nosso programa, mas não faz mal e até é importante e interessante.”; “É que é assim, como já vimos noutras ocasiões, em termos de evolução, começou sempre, como é fácil de perceber, do mais simples para o mais complicado, para o mais avançado.”</p>	
<p>“Quem é que ainda se recorda de como se vê a ampliação total?”; “Porque estão a ver numa zona que não está corada, se estivesse bem corada via-se azul. Reparem numa coisa, vocês não conseguem ver dentro... Como é que se chama cada coisinha destas? É uma?”; “Têm diferenças, já vimos ali quais são. Ainda podemos dizer mais uma outra coisa: já sabemos que todas as células têm pelo menos três coisas distintas. Quais são?”; “...aqui dá para nós vermos a diferença, reparem esta partezinha, esta fronteira por dentro é a membrana. A parede, estão a ver este espaçozinho aqui assim?”; “Pluricelulares, o que é que quer dizer?”; “Uma. Então estes seres vivos são”; “Depois tens aqui outra palavra: Sistema de Focagem. O que é que será que quer dizer isto?”; “Sistema de iluminação é que deve ser para...? Ilu...”; “É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos. Isto quer dizer que ela serve para formar todos os seres vivos.”; “Uma, única célula e os Pluricelulares que têm?”; “a célula, pode apresentar... Claro que pode apresentar muito mais coisas, mas isto é o principal de que nós falámos.”</p>	<p>TE (11)</p>
<p>“Nós colocamos ali qualquer coisa, uma preparação, e ela não fica logo visível, não! Nós temos que mexer nesses parafusos.”; “Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram o “A” ao microscópio? Quem é que quer dizer? Era do mesmo tamanho?”; “Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?”; “Então todos chegaram a essa conclusão, o “A” estava ampliado. Nós com as três objetivas ampliamos sempre igual ou diferente?”; “A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra?”; “...Tomás tu que observaste, o que podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual àquela que colocamos na preparação?”; “É ao contrário, mas ao contrário como?”; “Mas por exemplo, o formato das células, era mais ou menos assim?”; “...bem já todos mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma?”; “Será que também tinha o que tu viste? Será que também têm aquela coisa, a parede celular...”; “...será que nós só pela forma das células, conseguimos ver assim alguma diferença?”; “Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes, olhem isto são células do epitélio, aquelas do sangue, glóbulos vermelhos, estas são células gordas...”; “...por exemplo este cólpode e aqueles que vocês viram era constituído por quantas células?”</p>	<p>TE (12)</p>
<p>“Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio.”; “Só mais uma curiosidade, tenho aqui os desenhos que ele fez, daquilo que via.”; “Olhem, isto é mais ou menos o microscópio que ele construiu, tinha só uma lente e ele tinha que observar por aqui.”; “...vais aqui explicar aos teus colegas como é que é o microscópio.”; “...explica lá aos teus colegas, como é que eu tenho que fazer para observar, quando eu meter ali a preparação?”; “Aqui neste videozinho... mas nós vamos conseguindo ver o que ela faz e eu vou-vos dizer...”; “...bem já todos mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma?”; “... reparem, aqui dá para nós vermos a diferença, reparem esta partezinha, esta fronteira por dentro é a membrana. (P indica no PowerPoint); ” Olhem lá para aqui agora. Isto é um exemplo de uma célula vegetal típica, das plantas, vegetal. (P projeta uma célula a três dimensões); “Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes...”; “É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos.”; “Claro que pode apresentar muito mais coisas, mas isto é o principal de que nós falámos.”</p>	<p>TE (13)</p>

<p>“Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o microscópio? Para que ele serve?”; “tu lembraste como é que se chamam as partes constituintes do microscópio?”; “Com uma mão na ...como é que chama isto?”; “Para que é que isso aí de lado, serve...?”; “Como é que se chama cada coisinha destas? É uma?”; “Como é que nós calculamos a ampliação em que vimos?”; “A fronteira das células, como é que se chama?”; “O que é a fotossíntese? Quem é que ainda se lembra?”; “É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos.”; “Afinal sabes. Unicelulares, que quer dizer os seres vivos que têm?”; “Uma, única célula e os Pluricelulares que têm?”; “Depois, quais são os outros sistemas, as outras partes que nós temos no microscópio? Por exemplo, aqui uma que eu tenho “parafuso macrométrico”, isto será o quê?”</p>	<p>TE (14)</p>
<p>“Vocês já têm mais ou menos noção para que é que serve. Agora falta-nos saber, é como funciona, como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante...’E isso que vamos falar hoje!”: “Depois nós vamos falar mais dessa coisinha da célula.”; “Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio.”; “Olhem, aquilo que nós vamos ver aqui, resulta de duas lentes, temos aqui... Olhem!”; “Eu faço os grupos, eu faço os grupos!”; “E agora, eu vou projetar ali, o que nós vamos fazer. Prestem atenção!”; “...o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio.”; “Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas atividades experimentais, ok? “; “...vais fazer uma preparação com uma letra, não vai ser o “A” vai ser o “P” e vais ver...”; “Tomás vem cá fazer o esquema mais ou menos como observaste o “P”.”; “É importante que os vários grupos façam as coisas com atenção e que façam aquilo que vos pedem...”; “Então nós agora vamos fazer a outra atividade e para esclareceres as tuas dúvidas tu vais ver também a preparação.”; “Escutem lá, que eu não vou voltar a repetir: nós hoje vamos observar...”: “Lê o que está aí, não inventem!”; “...reparem, aqui dá para nós vermos a diferença, reparem esta partezinha, esta fronteira por dentro é a membrana.”; “...reparem aqui as células também estão todas sobrepostas e separadas, mas conseguimos ver na mesma os diferentes constituintes.”; “...ser com outra coisa qualquer... podes vir aí no intervalo e vêes ao microscópio.”; “Olha, está mesmo a tocar, mas talvez ainda tenhamos tempo... Os videozinhos são pequeninos.”</p>	<p>TR/TE (15)</p>
<p>“Eu faço os grupos, eu faço os grupos!”; “Vai ser um microscópio para cada grupo!”; “Eu vou distribuir um por cada grupo!”; “ Estes dois grupos têm um microscópio igual àquele que andámos ali ver.”; “Eu já vou distribuir o material, para cada grupo fazer.”; “Para quem não sabe trabalhar em grupo, e não sabe que quando é para trabalhar...”; “Cada grupo vai fazer, eu vou distribuir o material, certo?”; “É preciso terem atenção, aqui estes grupos, espelhos para a luz em condições e focar.”; “Onde nós vamos preencher ou melhor vocês vão preencher, aí nos vossos grupos.”; “Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas atividades experimentais, ok?”; “na última aula como estás a ver os teus colegas entregaram-me, a vossa responsabilidade e o trabalho de grupo está no resultado do que vocês me entregaram.”; “vocês têm a certeza absoluta que o vosso estava assim e deu-vos assim?”; “Agora eu quero que me digam nos grupos o que é que acham que íamos ver.”; ” quatro grupos vão observar...e um grupo vai observar uma preparação definitiva...”; “Olhem, não é para formar grupos. Deixem-se estar como estão!”; “...não vamos trabalhar em grupo, porque não vale a pena.”; “Hoje vamos discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e um grupo que observou as células da língua...”; “Todos os grupos conseguiram ver. Certo?”; “Podem fazer em pares, naqueles em que estão dois, mas cada um faz o seu.”</p>	<p>I (16)</p>
<p>“Para ver coisas microscópicas, olhem lá, por exemplo essa palavra microscópicas, donde é que vem?”; “O que é que será que isto é? Onde é será que as podemos encontrar? Para que é que será que servem?”; “se nós não as conseguimos ver, como é que sabemos que elas existem?”; “Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?”; “A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram a letra?”; “Então não concordas com aquela primeira opinião do</p>	<p>TE (17)</p>

<p>Vasco que dizia que todos os microscópios davam coisas diferentes!"; "Então nós agora vamos fazer a outra atividade e para esclareceres as tuas dúvidas tu vais ver também a preparação."; "...bem já todos mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma?"; "Vocês conseguiam ver as diferenças entre as células?"; "Se vocês quiserem um exemplo para perceber isto, para quem ainda não percebeu, as celulazinhas todas juntas são quase como os tijolos que fazem uma casa."; "O que é que achas que é pluricelular?"; "primeiro existiram as mais simples, as procarióticas e só depois as eucarióticas ...como é fácil de perceber, do mais simples para o mais complicado..."; "Suporte, quem sabe o que quer dizer suporte?"; "...sistema de Focagem. O que é que será que quer dizer isto?"</p>	
<p>"Veterano nestas coisas do microscópio, vais aqui explicar aos teus colegas como é que é o microscópio."; "O que é que vamos fazer, para nós começarmos a habituarmos a trabalhar com o microscópio, a focar, que é aquilo que vocês têm mais dificuldade..."</p>	<p>TR/TE (18)</p>
<p>"Será? Olhem lá uma coisa, mas ainda poderá acontecer aqui outra coisa! Ó Vasco tu viste as observações que os teus colegas fizeram?"; "Podes dizer isso ou podes dizer que aquilo que está no quadro está correto e que os microscópios é que dão coisas diferentes?"; "E tu Daniel e Henrique vocês têm a certeza absoluta que o vosso estava assim e deu-vos assim?"; "Tens a certeza que estava assim no teu? Então se calhar o Vasco tem razão! Os microscópios dão coisas diferentes! Será possível?"; "Porquê? Então não concordas com aquela primeira opinião do Vasco que dizia que todos os microscópios davam coisas diferentes! Vasco, ainda continuas a achar aquilo que disseste há pouco?"; "Ainda não sabes! Ok! Então nós agora vamos fazer a outra atividade e para esclareceres as tuas dúvidas tu vais ver também a preparação."</p>	<p>TE (19)</p>
<p>"Agora falta-nos saber, é como funciona, como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante... É isso que vamos falar hoje!"; "Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio."; "Agora vamos fazer... Vocês vão observar. Primeira coisa, que vamos fazer é ... Provavelmente já não temos tempo de acabar, se calhar sim!"; "Eu faço os grupos, eu faço os grupos"; "E agora, eu vou projetar ali, o que nós vamos fazer. Prestem atenção!"; "...o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio."; "Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas atividades experimentais, ok?"; "Primeiro vamos concluir aquela atividade da letra da aula anterior, aquela da letra!"; "...é que a seguir vão trabalhar novamente com o microscópio."; "nós hoje vamos observar...quatro grupos vão observar as células da epiderme...um grupo vai observar uma preparação definitiva..."; "Depois nós continuamos isto na próxima aula."; "...outros que pertencem a este grupo, a este Reino, que nós vamos falar numa das próximas aulas, se não for este período é para o próximo."; "Sim, pode ser com outra coisa qualquer. Pode ser com alface, pode ser com couve, pode ser com o que tu quiseres. Se quiseres podes meter lá em tua casa a apodrecer. Podes até trazer numa garrafinha, por exemplo. E depois podes vir aí no intervalo e vês ao microscópio."; "Então, agora, aquilo que eu vos proponho..."</p>	<p>TR/TE (20)</p>
<p>"Viste coisas, mas o que é que viste? Usaste o microscópio no primeiro ciclo?"; "Ok, essa era a primeira conclusão que nós podíamos tirar, era que a imagem no microscópio era sempre ampliada tal como vocês já tinham dito, certo?"; "Como é que vês a ampliação? Quem é que ainda se recorda de como se vê a ampliação total?"; "É isso que eu quero que vocês desenhem aqui, e que se despachem, o mais parecido possível com o que está ali. E a ampliação!"; "E se vocês repararem com atenção... nesta aqui em baixo, vê-se ali assim uma bolinha azul lá dentro, estás a ver?"; "Não se esqueçam de pôr isso, está bem? E depois não se esqueçam de legendar."; "Reparem numa coisa, vocês não conseguem ver dentro...Como é que se chama cada coisinha destas? É uma?"; "Não se esqueçam de pôr aí ao lado qual foi a ampliação com que vocês observaram."; "Então não pode dar quarenta vezes só? Como é que nós calculamos a ampliação em que vimos?"; "E vocês viam isto?"</p>	<p>TE (21)</p>

<p>Conseguiam ver as diferenças entre as células?”; “Recordam-se quando eu fui lá ao vosso grupo, eu foquei aquilo bem e disse assim: prestem atenção, prestem atenção que entre as células, entre as duas células, parece que há ali um espaçozinho um pouco espesso, lembram-se disso?”; “...já sabemos que todas as células têm pelo menos três coisas distintas. Quais são?”; “...reparem aqui as células também estão todas sobrepostas e separadas, mas conseguimos ver na mesma os diferentes constituintes. O que está a verde, o que é que será?”; “Não é que se reproduzem. O que é a fotossíntese? Quem é que ainda se lembra?”; “Eu quero que vocês coloquem as palavras...de maneira que isto faça sentido e fique correto.”; “...vejam quais são as palavras que lá faltam e, ainda por cima, têm-nas aí em baixo. É só colocá-las no sítio correto.”; “É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos.”; “Recordam-se de quando fazíamos as nossas preparações, quando fazíamos os nossos relatórios, quando escrevíamos ampliação, como é que nós calculávamos a ampliação?”</p>	
<p>“Macrométrico é este, olha, o que roda muito, o que roda muito.... Olhem lá, conseguem ver, isto a subir! Sim!? Macro, grande, muito! Micro...”; “Nós colocamos ali qualquer coisa, uma preparação, e ela não fica logo visível, não! Nós temos que mexer nesses parafusos.”; “E agora põem a preparação. Não é essa a objetiva! Têm que rodar aqui os parafusos, vê se o espelho está virado para a luz e observa.”; “Então todos chegaram a essa conclusão, o “A” estava ampliado. Nós com as três objetivas ampliamos sempre igual ou diferente?”; “O que vocês vão observar é aqui na cebola...esta peliculazinha transparente, (P exemplifica) é isto que vocês vão fazer...”; “...depois passados dois minutos tiram a película e metem entre o vidro e a lamela e vão observar.”; “É isso que eu quero que vocês desenhem aqui, e que se despachem, o mais parecido possível com o que está ali.”; “Fica ali um espaço, que parece que não há nada entre elas... sem nada. Isto vocês têm que desenhar.”; “Não se esqueçam de pôr isso, está bem? E depois não se esqueçam de legendar.”; “...quando nós vemos, devemos dizer qual é que é a ampliação com que estamos a observar, sempre!”; “...bem já todos mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma?”; “das outras, mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranzinha por dentro, que é a membrana, quê?”; “...Há uma paredezinha que separa as células umas foi um menino que como vocês fez o seu relatório... Quais serão as coisas que ele se esqueceu?”; “É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos.”; “Afinal sabes. Unicelulares, que quer dizer os seres vivos que têm?”;</p>	<p>TE (22)</p>
<p>“Nós agora à medida que as aulas forem andando, vamos perceber, acho que vocês já têm mais ou menos a noção de para que é que serve.”; “O que é que será que isto é? Onde é será que as podemos encontrar? Para que é que será que servem?”; “...se nós não as conseguimos ver, como é que sabemos que elas existem?”; “Então, temos lá a preparação, e que é que os teus colegas têm de fazer? O que é que eles vão fazer? Como é que eles vão ver? Olham para lá e fica logo pronto?”; “Então eu agora vou-vos voltar a entregar este papelinho que me entregaram, um por grupo e vamos discutir os vossos resultados.”; “Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?”; “Podes dizer isso ou podes dizer que aquilo que está no quadro está correto e que os microscópios é que dão coisas diferentes?”; “...vocês têm a certeza absoluta que o vosso estava assim e deu-vos assim?”; “...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio?”; “É ao contrário, mas ao contrário como?”; “Hoje vamos discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e um grupo que observou as células da língua, uma preparação definitiva.”; “Não tinha uma parede espessa ou tinha?”; “E há ali uma outra diferença que nós até já vimos e que vocês também viram?”; “Como é que nós podemos dizer que aquilo que vimos lá eram seres vivos?”; “...este cólpode e aqueles que vocês viram era constituído por quantas células?”; “...depois de já termos estudado isto tudo, tenho aqui um mapa, portanto isto acho que já fizemos aqui uma ou outra vez, serve para nós relacionarmos aqui os conceitos...”</p>	<p>I (23)</p>
<p>“Em relação à célula, ora bem, como vocês disseram, o microscópio serve precisamente, para nós vermos, o quê? ... as células.”; “Então o que podemos afirmar</p>	<p>TE (24)</p>

<p>que o microscópio faz às coisas?"; "Então todos chegaram a essa conclusão, o "A" estava ampliado. Nós com as três objetivas ampliamos sempre igual ou diferente?"; "...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual àquela que colocamos na preparação?"; "Essas coisinhas todas, estão a ver, cada uma destas coisas é uma? É o quê?"; "Ora bem, reparem uma coisa: todas as células, vocês desenharam-nas ali com uma fronteirazinha, com um tracinho à volta, foi ou não foi?"; "... porque elas eram um bocadinho mais redondas, não eram? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais arredondadas?"; "Se é da célula é membrana celular. A célula animal não tem parede celular, só tem membrana celular, ok? Portanto, estas são as duas principais diferenças."; "...mais uma coisa, a célula, já vimos aqui duas coisas: tem um núcleo que é uma coisinha esférica que está lá dentro, tem a membrana celular e a parede celular, e o resto da célula será que é oca? Não tem nada?"; "...já sabemos que todas as células têm pelo menos três coisas distintas. Quais são?"; "...é dentro destas coisinhas, que só existem nas células vegetais, é que se faz a fotossíntese, aqui dentro destas coisinhas, que se chamam cloroplastos."; "...o nosso corpo é constituído por cerca de cem biliões de células. Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes, olhem isto são células do epitélio, aquelas do sangue..."; "...reparem aqui as células também estão todas sobrepostas e separadas, mas conseguimos ver na mesma os diferentes constituintes. O que está a verde, o que é que será?"; "É assim à partida aqueles que vocês mais viam por lá, mas existiam outros, eram estes os cólpodes."; "Como é que, ó Dora, como é que nós fazemos a ampliação? Temos que fazer o quê? A ocular vezes? Como é que se chama a outra?"; "Então o objetivo disto é sobre a célula. É o que temos andado a falar e eu tenho aqui é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos."; "</p>	
<p>"Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio."; "...este senhor era Inglês e ele inventou este microscópio, e o que se diz..."; "Do latim era assim "cella", que deu origem à nossa cela, em inglês escreve-se assim sem "a", mas em latim aquele "cella" era a mesma coisa que cela, prisão, a "cela" onde estão guardados os presos."; "...Só mais uma curiosidade, tenho aqui os desenhos que ele fez, daquilo que via."; "Tenho aqui um pedaço, que eu tirei duma carta..."; "Nós colocamos ali qualquer coisa, uma preparação, e ela não fica logo visível, não! Nós temos que mexer nestes parafusos."; "Aqui neste videozinho, esta senhora...Ela está a fazer uma observação. Ok? Nós vamos ver como ela faz. Ela tem um microscópio é muito parecido com o nosso."; "...para vermos também algumas características do microscópio, o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio."; "Vocês agora quando estiverem aí a ver, hão de reparar que se mexerem a preparação para um lado, vocês veem-na no microscópio, a mexer-se para o lado contrário. Têm que contar com isso, Ok?"; "Não conseguem ver dentro das células uma pequenina bolinha azul, olhem lá!"; "...todas as células, vocês desenharam-nas ali com uma fronteirazinha, com um tracinho à volta, foi ou não foi?"; "...porque elas eram um bocadinho mais redondas, não eram? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais arredondadas?"; "...esta parte...estávamos aqui nisto, por exemplo, (P indica no quadro) ...há ali uma parede que separa umas células das outras, estão a ver?"; "Agora, isto já é uma observação mais real, isto foi mesmo uma foto daquilo que observamos: células da epiderme da cebola. Claro que isto aqui está muito ampliado..."; "Bem, olhem Vamos ao epitélio da língua que está ali. Este está um pouco diferente dos vossos..."; "Olhem, isto é uma célula. (P projeta uma célula a três dimensões) Olhem lá para aqui agora. Isto é um exemplo de uma célula vegetal típica, das plantas, vegetal."; "...reparem no que eu escrevi aqui: o nosso corpo é constituído por cerca de cem biliões de células. Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no formato delas que são diferentes, olhem isto são células do epitélio..."; "...três videozinhos muito pequeninos de pessoas que estavam a ver também como nós uma infusão e filmaram..."</p>	<p>TE (25)</p>
<p>"Agora aqui, por exemplo estamos aqui na mesa a trabalhar, achas que ele está no sítio mais correto? Aqui assim na pontinha?"; "Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?"; "Nós com as três objetivas ampliamos sempre igual ou</p>	<p>TE (26)</p>

diferente?"; "Essas coisinhas todas, estão a ver, cada uma destas coisas é uma? É o quê?"; "...ao contrário como? isto podia ser ao contrário assim! (P escreve no quadro). Mas foi ao contrário assim?"; "...mas também estes pontinhos que viram ali, também são o quê? Os?"; "A fronteira das células, como é que se chama?"; Será que também têm aquela coisa, a parede celular? Só tinha a membrana ou tinha assim uma coisa espessa?"; "São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um retângulo? O que é que vos parece?"	
Questiona o processo de avaliação no final da unidade, propondo a elaboração de um mapa conceptual. Contudo os resultados da avaliação expressam a aprendizagem realizada individualmente por cada aluno (artefactos: mapa conceptual, teste e registos de avaliação)	TE (27)
Reduz a termos numéricos a adequação do processo e os resultados das aprendizagens, através da quantificação obtida nos resultados obtidos no final (artefacto: grelha de registo de avaliação)	TR/TE (28)
O grau de aprendizagem do aluno é expressa através de taxonomia explícita, pré definida pelo departamento curricular, subdividida em dois domínios: atitudes e valores e conhecimentos, capacidades e aptidões, com o peso, respetivamente de 30% e 70%. No primeiro são incluídos os parâmetros: comportamento, responsabilidade, empenho, cooperação e sentido crítico. No outro são tidos em conta os testes (40%), os trabalhos (20%) e a observação de aula (10%). (artefacto: grelha de registo de avaliação)	TE (29)
"Faz a legenda do esquema A"; "Calcula o valor dessa ampliação."; "Faz corresponder a cada parte constituinte do microscópio o respetivo número"; "Que nome se dá às unidades referidas na introdução da pergunta 4"	TR (30)
A planificação e os conteúdos de ensino, mantém-se idênticos aos estabelecidos inicialmente, contudo introduziu algumas alterações no seu tratamento. Na segunda aula, estava prevista a observação de células, mas voltou à atividade laboratorial da observação da letra, pois verificou nos relatórios dos alunos acerca dessa mesma atividade, que não tinham registado nem concluído aquilo que pretendia. (artefactos: planificação, manual escolar e 2ª aula)	TE (31)
Obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo, mas sem a finalidade de produzir mecanismos de melhoria (artefacto: relatórios das atividades laboratoriais, trabalhos de pesquisa, observações sistemáticas e grelha de registo de avaliação)	TR/TE (32)
"não vamos começar pelas atividades experimentais... primeiro vamos concluir aquela atividade da letra da aula anterior."; "E eu reparei... Não foi aquilo que se pretendia..."; "voltar a entregar este papelinho que me entregaram, um por grupo e vamos discutir os vossos resultados. Ok?"; "Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram o "A" ao microscópio?"; "Essa era a primeira conclusão que nós podíamos tirar, era que a imagem no microscópio era sempre ampliada tal como vocês já tinham dito, certo?"; "Por exemplo aqui o Valdemar fez aqui uns pontinhos dentro... aqui dentro de cada célula também fez um pontinho. O Vasco também fez ali um. O que é que será isto?"; "Vocês conseguiam ver as diferenças entre as células? Ou elas..."; "Como é que nós podemos dizer que aquilo que vimos lá eram seres vivos?"	I (33)
O teste apresenta-se como o instrumento ideal para medir a aprendizagem dos alunos, devendo o aluno dedicar tempo à memorização e maturação do que foi partilhado na aula. (artefacto: aula de revisões, teste)	TR/TE (34)
"Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o microscópio? Para que ele serve? Como é que ele é?"; "Quem é que já viu alguma coisa ao microscópio?"; "Usaste o microscópio no primeiro ciclo?"; "...o que é que vocês viram nessa	I (35)

experiência ou nessa visita?"; "Viram uma abelha através do microscópio, e o que é que vocês viram da abelha?"; "Viram as células... E viste só uma?"	
Para avaliar o progresso dos alunos, o professor utiliza a informação obtida através de observações sistemáticas, da análise dos relatórios das atividades laboratoriais (realizados em grupo), dos trabalhos de pesquisa acerca do microscópio e dos testes (artefactos: aulas um e dois, grelhas de registo, teste)	I (36)

Quadro 4 - Tendências Didáticas do professor Pedro, tendo em conta as conceções em ação

Unidades de informação do Professor	Tendências
<p>“ Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história.”; “Que conseguia ampliar as imagens duzentas vezes e o aspeto do microscópio era assim (imagem no PowerPoint).”; “Punha ao pé do olho, usava uma vela ou uma luz e observava o objeto que colocava aqui (imagem no PowerPoint).”; “O Sr. Robert Hooke e o seu microscópio (imagem no PowerPoint).”; “Vão comparar o microscópio que está aqui na vossa ficha com o que vocês têm à vossa frente...”; “Temos o canhão que suporta a ocular e as objetivas, certo?! É preciso que toda a gente esteja a ver este microscópio!”; “Embora haja alguns que servem para ver ao...?”; “O que é um protocolo experimental? É um guia que nos orienta todos os passos que temos que fazer durante a atividade experimental.”; “O que é: vi a letra muito ao perto?”; “...definiram o que se veio a chamar - Teoria Celular. E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos.”; “Aquilo que vai aparecer ali, é supostamente aquilo que devíamos ter observado ao microscópio (P mostra um PowerPoint).”; “Isto é uma imagem vista ao microscópio ótico, esquematicamente podemos ver que todas as células animais têm estes três constituintes principais...”; “Nas células vegetais ainda aparece a...?”; “Por exemplo, uma célula nervosa, que já vos mostro, tem a forma de estrela...”; “E depois aqui várias células microscópicas do nosso corpo...”; “ Por exemplo a título de curiosidade, a célula mais pequenina que é conhecida...”; “Temos aqui alguns exemplos: uma paramécia, uma vorticela e cólpodes. (P mostra um PowerPoint).”; “Como é que se chamarão aqueles que têm muitas células?”</p>	TE (1)
<p>“ Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história.”; “Microscópio para quem não sabe, micro quer dizer pequenino, permite observar coisas muito pequeninas, que não se conseguem ver como os nossos próprios olhos.”; “Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui...”; “Depois, já no século vinte aparece o eletrónico que pode ampliar até trezentas e oitenta mil vezes.”; “Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver...”; “E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha frente.”; “Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças.”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos.”; “Tem a parte de fora que limita a célula, que é a membrana celular, parte central que é o núcleo e o que o está entre a membrana e o núcleo que é o citoplasma, onde se encontram todos os organelos necessários à vida da célula.”; “A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?!”; “Portanto, aí na página cento e vinte e dois vocês têm</p>	TR (2)

<p>aí o esquema quer da célula animal quer da célula vegetal, não aparece aí a parede celular, e volta a referir...”; “Por exemplo vem aí (no manual) na curiosidade que nem todas as células têm estes três constituintes...”; “...criou-se uma unidade que é o micron que é uma milésima do milímetro. Como vem aí referido no vosso livro, micron é uma milésima parte...”; “Não perguntei nada, que são constituídos apenas por uma única célula, chamam-se unicelulares.”</p>	
<p>“Já vimos que auxiliam na visão, que servem para ampliar os objetos, mas eu queria mais qualquer coisa sem ser o ampliar os objetos, Roberto!”; “Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos...”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias. Vocês sabem que os estudiosos...”; “Estão a ver que o microscópio não tem nada a ver com o microscópio do senhor holandês, é muito mais aperfeiçoado.”; “vão seguir as instruções da ficha que eu vos vou dar. Vão seguir à risca o que diz a ficha de trabalho e vão resolver a ficha de trabalho em grupo.”; “...vou só referir aqui duas ou três coisas que são importantes quando vocês forem buscar o microscópio...”; “Portanto, a primeira pergunta era só para vocês compararem o microscópio que têm à frente, que é igual ou diferente, João?”; “Porque se nós quisermos deslocar a platina para baixo ou para cima ela não bate.”; “Antes de fazermos exatamente o que diz o protocolo, há uma coisa que eu quero explicar: penso que já reparam que na ocular está escrito dez vezes...”; “Portanto sempre que observarmos qualquer coisa ao microscópio e formos desenhar ou registar...”; “Olhem, vamos lá pegar no protocolo, já desenharam o “A”, agora segundo o que diz aí vamos deitar...”; “Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças.”; “Hoje vamos iniciar a célula propriamente dita.”; Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?!”; “Aqui, o objetivo deste diapositivo é nós compararmos, aqui temos a observação...”</p>	<p>TR/TE (3)</p>
<p>“Vão seguir as orientações da ficha, vão discutir em grupo e depois vão resolver as questões, está bem?! Vão comparar o microscópio que está aqui na vossa ficha com o que vocês têm à vossa frente, porque eles não podem variar, uns podem ter coisas que outros não têm.”; “E ficam já avisados que o primeiro grupo que falar alto, eu tiro o microscópio.”; “Se houver brincadeira não há mais aulas de microscópio!”; “Portanto, a primeira pergunta era só para vocês compararem o microscópio que têm à frente, que é igual ou diferente, João?”; “Olhem, eu só vou dizer isto uma vez, ou vocês não fazem demasiado barulho e falam uns com os outros baixinho, ou eu não faço atividade experimental, não faço nem hoje, nem nunca. E vocês em vez de observarem com os vossos próprios olhos, faz de conta que viram.”; “O objetivo desta atividade experimental é: verificar como é que é a imagem que o microscópio nos dá. Que não é igual a ver com os nossos próprios olhos...”; “Se esta aula correr bem, Segunda-feira fazemos mais uma atividade experimental, se não correr, é a primeira e será última.”; “Antes de fazermos exatamente o que diz o protocolo, há uma coisa que eu quero explicar: penso que já reparam que na ocular está escrito dez vezes...”; “Uns melhor outros pior mas todos conseguem ver como se vê o “A” ao microscópio e o “F” e é isso que eu pretendo.”; “Eu vou-vos já dizer que não faço mais nenhuma aula de observação ao microscópio.”; “Não é preciso nenhum desenho em especial, é só preciso dizerem como é que viram. Na análise dos resultados é que descrevem como é que a letra está. Depois na conclusão escrevem como é que é a imagem ao microscópio.”; “...não vou fazer mais observações ao microscópio nas aulas de noventa minutos, vocês continuam a não saber comportar-se quando está a turma toda e nas aulas de quarenta e cinco ainda vou pensar.”</p>	<p>TE (4)</p>
<p>“Aquilo que vai aparecer ali, é supostamente aquilo que devíamos ter observado ao microscópio (P mostra um PowerPoint). Então, se nós tivéssemos observado, se tivéssemos feito mais aulas de laboratório, teríamos visto, por exemplo se tivéssemos raspado parte da nossa bochecha, teríamos visto mais ou menos o que está ali. Então poderíamos ver que essa película tem três constituintes...”; “Isto é uma imagem vista ao microscópio ótico, esquematicamente podemos ver que todas as células animais</p>	<p>TR (5)</p>

<p>têm estes três constituintes principais, normalmente tem este aspeto oval.”; “Se for uma célula vegetal, mais uma vez se tivéssemos observado a película da cebola, teríamos visto...”; “Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.”; “É claro que nem todas as células têm a mesma forma, elas já diferem por serem animal ou vegetal, têm formas diferentes e nem todas as células têm o mesmo tamanho, as mesmas dimensões.”; “Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?!”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”; “Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio, são seres vivos muito, muito pequeninos...”; “Temos aqui alguns exemplos: uma paramécia, uma vorticela e cólpodes. (P mostra um PowerPoint).”; “Aqui temos na “B”, uma célula vegetal, em que aparece a parede celular e aqui temos um ser vivo unicelular, também tem membrana, núcleo e o citoplasma. Dúvidas?!”</p>	
<p>“Bem, então hoje vamos iniciar uma nova unidade que se chama, a célula unidade na constituição dos seres vivos. Antes de iniciarmos essa unidade vamos ali fazer umas perguntinhas...”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “Ora bem, pretende-se com este trabalho que vocês descubram sozinhos, como é que o microscópio é constituído e como é que funciona. Ninguém vai andar a mexer nos microscópios, vão seguir as instruções da ficha que eu vos vou dar.”; “...não é para andar com a platina para cima e para baixo. Isso vão fazer na próxima aula, vão já ver e desenhar.”; “Em princípio na próxima aula começamos já a observar e pela aula de hoje, vocês só vão observar coisas quando estiverem separados porque juntos é para esquecer.”; “O que é um protocolo experimental? É um guia que nos orienta todos os passos que temos que fazer durante a atividade experimental. E os passos a seguir são para fazerem tal e qual como diz ali e com cuidado...”; “Se esta aula correr bem, Segunda-feira fazemos mais uma atividade experimental, se não correr, é a primeira e será última.”; “Hoje vamos iniciar a célula propriamente dita.”; “Microrganismos depois mais para a frente quando dermos a classificação dos seres vivos podem ser: bactérias, fungos, protozoários, vírus etc...”</p>	<p>TE (6)</p>
<p>“Segunda pergunta, temos aqui uma série de seres vivos, e eu quero o grupo dos animais?”; “Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa.”; “Microscópio para quem não sabe, micro quer dizer pequenino, permite observar coisas muito pequeninas...”; “temos a parte ótica que é composta por sistema de ampliação e sistema de iluminação e a parte mecânica que tem sistema de focagem e sistema de suporte. Quais as peças que fazem parte do sistema de iluminação?”; “Explicita para que serve o sistema de iluminação, Maria!”, Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes...”; “, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas...”; “Muito bem! Lâmpada, diafragma e condensador! Tinham que pôr o nome de todas as peças responsáveis pela iluminação.”; “Depois quais são as peças do microscópio que ampliam a imagem do objeto, Sérgio?”; “Macrométrico, que permite mover rapidamente a... Sara?”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos.”; “Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”; “Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio, são seres vivos muito, muito pequeninos, também chamados microscópicos ou microrganismos.”; “Aqui temos na “B”, uma célula vegetal, em</p>	<p>TR (7)</p>

<p>que aparece a parede celular e aqui temos um ser vivo unicelular, também tem membrana, núcleo e o citoplasma. Dúvidas?!"; "Como é que se chamam os seres vivos constituídos apenas por uma célula?"</p>	
<p>"Já vimos que auxiliam na visão, que servem para ampliar os objetos, mas eu queria mais qualquer coisa sem ser o ampliar os objetos, Roberto?"; "Sim, para estudar coisas que a gente não conhece. Então, eu vou pôr a pergunta de outra maneira, para que é que precisamos de ampliar os objetos? Dora!"; "Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os nossos próprios olhos."; "...é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa, rápido!"; "Olhem, página cento e vinte e oito rápido! (Página do manual escolar)"; "Agora vamos ao manual! Página cento e vinte e dois!"; "... aí na página cento e vinte e dois vocês têm aí o esquema quer da célula animal quer da célula vegetal, não aparece aí a parede celular, e volta a referir o Senhor Robert Hooke que foi realmente o primeiro a falar da palavra célula."; "Por exemplo vem aí na curiosidade (do manual escolar) que nem todas as células têm estes três constituintes, há células que ou não tem parede celular ou não tem membrana ou não tem núcleo, por exemplo os glóbulos vermelhos..."; "... façam lá rapidamente, aí no livro, a atividade da página cento e vinte e dois."; "Como vem aí referido no vosso livro, micron é uma milésima parte do milímetro porque como há células..."; "...fazer a página cento e vinte e três."; "...fazer a página cento e vinte e oito. (página do manual)"; "Para a próxima aula todos trazem o caderno das atividades!"</p>	<p>TR/TE (8)</p>
<p>"Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias."; "Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio. Temos o canhão que suporta a ocular e as objetivas, certo?!"; "Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar. A platina tem duas pinças que servem para prender a preparação. Temos os parafusos..."; "O que têm que desenhar é exatamente o que veem. Uns melhor outros pior mas todos conseguem ver como se vê o "A" ao microscópio e o "F" e é isso que eu pretendo."; "No quadro da análise dos resultados, em que já têm a letra "A" e a letra "F", onde diz observação vão lá escrever como é que viram a letra "A" e a Letra "F". Não é preciso nenhum desenho em especial, é só preciso dizerem como é que viram. Na análise dos resultados é que descrevem como é que a letra está. Depois na conclusão escrevem como é que é a imagem ao microscópio."; "Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula."; "</p>	<p>TR/TE (9)</p>
<p>"Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias."; "O Sr. Robert Hooke e o seu microscópio (imagem no PowerPoint). Foi este Senhor primeiro a utilizar a palavra célula, está bem?"; "Longe aquilo que a gente não consegue ver, certo!? Mas, todos têm a característica comum de ampliar as imagens. Certo?!"; "Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio. Temos o canhão que suporta a ocular e as objetivas, certo?!"; "Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os nossos próprios olhos."; "É o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível</p>	<p>TR (10)</p>

<p>descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células...”; “A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?! Então, vamos ter a membrana celular que limita toda a célula e é ela que permite a troca de substâncias com o meio exterior, temos o citoplasma que tem um aspeto assim meio gelatinoso, onde estão os outros constituintes da célula e onde está tudo o que é necessário à vida da célula e o núcleo...”; “Por exemplo vem aí na curiosidade (do manual escolar) que nem todas as células têm estes três constituintes, há células que ou não tem parede celular ou não tem membrana ou não tem núcleo, por exemplo os glóbulos vermelhos...”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”; “Não perguntei nada, que são constituídos apenas por uma única célula, chamam-se unicelulares. Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio...”</p>	
<p>“Vamos lá completar o quadro, temos a parte ótica que é composta por sistema de ampliação e sistema de iluminação e a parte mecânica que tem sistema de focagem e sistema de suporte. Quais as peças que fazem parte do sistema de iluminação?”; “Indica a função das lentes oculares e objetivas, João?”; “Agora destes três instrumentos, João, estes três instrumentos auxiliam-nos um sentido, qual é?”; “Explicita para que serve o sistema de iluminação, Maria!”; “Longe, aquilo que a gente não consegue ver, certo!? Mas, todos têm a característica comum de ampliar as imagens. Certo?!”; “Muito bem! Lâmpada, diafragma e condensador! Tinham que pôr o nome de todas as peças responsáveis pela iluminação. Lâmpada, condensador e diafragma!”; “E depois qual é a função da base, Maria?”; “Macrométrico, que permite mover rapidamente a... Sara?”; “Micrométrico, permite mover lentamente a platina, para... Roberto?”; “Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?”; “Portanto, lembram-se quando vimos a história do microscópio, que foi graças à descoberta do microscópio que os cientistas descobriram como é que os seres vivos eram constituídos. O primeiro Senhor a usar a palavra, célula, foi o Senhor Robert Hooke, lembram-se?!”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”</p>	<p>TR (11)</p>
<p>“E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos.”; “Agora, todas as células quer sejam animais quer sejam vegetais, têm constituintes principais. Aquilo que vai aparecer ali, é supostamente aquilo que devíamos ter observado ao microscópio (P mostra um PowerPoint). Então, se nós tivéssemos observado, se tivéssemos feito mais aulas de laboratório, teríamos visto, por exemplo se tivéssemos raspado parte da nossa bochecha, teríamos visto mais ou menos o que está ali. Então poderíamos ver que essa película tem três constituintes: membrana celular, núcleo e citoplasma. Isto é uma imagem vista ao microscópio ótico...”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”; “É claro que nem todas as células têm a mesma forma, elas já diferem por serem animal ou vegetal, têm formas diferentes e nem todas as células têm o mesmo tamanho, as mesmas dimensões. Quer a forma quer a dimensão têm a ver com a função que as células têm. Umhas são alongadas outras são estreladas, uma são grandes outras são pequenas. Por exemplo, uma célula nervosa, que já vos mostro, tem a forma de estrela...”; “Comprimento, largura e espessura, elas têm as três dimensões como qualquer coisa. E depois temos aqui várias células microscópicas dos nossos órgãos: do osso que têm este aspeto, do cérebro que são as células nervosas, temos as células da pele...”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”; “Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio, são seres vivos muito, muito pequeninos, também chamados microscópicos ou microrganismos. Alguns</p>	<p>TR (12)</p>

<p>conseguem-se ver ao microscópio ótico, outros só se conseguem ver ao microscópio eletrônico. Temos aqui alguns exemplos: uma paramécia, uma vorticela e cólpodes. (P mostra um PowerPoint).</p>	
<p>“Quer a lupa, quer o microscópio, quer os binóculos, dão-nos imagens que a gente não consegue ver só com os nossos olhos.”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “Microscópio para quem não sabe, micro quer dizer pequenino, permite observar coisas muito pequeninas, que não se conseguem ver como os nossos próprios olhos.”; “Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui...”; ” Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio. Temos o canhão que suporta a ocular e as objetivas, certo?!”; “Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar. A platina tem duas pinças que servem para prender a preparação. Temos os parafusos...”; “E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha frente. Isto é a última coisa que se dá, como é que tu já vais aqui?”; “É dez vezes quatro que é quarenta vezes. Portanto sempre que observarmos qualquer coisa ao microscópio e formos desenhar ou registar aquilo que se observou, temos que indicar qual é o valor da nossa ampliação total, para se saber quantas vezes é que a imagem foi aumentada. Está, bem?! Não esquecer isto, é muito importante!”; “Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células...”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”; “A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?!”; “Eu vou-vos só mostrar, para terem uma ideia, as células dos ossos e dos músculos vistas ao microscópio eletrônico.”; “Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?!”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”; “O ser humano, nós somos formados, aliás como vimos ali atrás, somos formados por muitas células.”; “Portanto, todos os seres vivos à exceção daqueles que a gente viu lá atrás entre outros, são pluricelulares. A grande maioria dos seres vivos, são constituídos por várias células.”</p>	<p>TR (13)</p>
<p>“E então, temos os nossos sentidos auxiliados por vários instrumentos, na figura aparece um, Roberto, que se chama?”; “Segunda pergunta, temos aqui uma série de seres vivos, e eu quero o grupo dos animais?”; “Vamos lá completar o quadro, temos a parte ótica que é composta por sistema de ampliação e sistema de iluminação e a parte mecânica que tem sistema de focagem e sistema de suporte. Quais as peças que fazem parte do sistema de iluminação?”; “Indica a função das lentes oculares e objetivas, João?”; “Agora destes três instrumentos, João, estes três instrumentos auxiliam-nos um sentido, qual é?”; “Explicita para que serve o sistema de iluminação, Maria!”; “A parte ótica só tem duas peças?”; “Três: Refere dois cuidados a ter no uso do microscópio, Mariana?”; “Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi? Então põem: quarto vezes dez que é quarenta.”; “Das frases seguintes escolhe as que justificam a afirmação anterior, que diz que: a Biologia foi extraordinariamente enriquecida de conhecimentos após a invenção do microscópio, quais são as frases que justificam a afirmação anterior? João!”; “Parafuso macrométrico! Sete, Tomás?”; “Cada peça do microscópio tem a sua função. Completa o quadro que se segue, substituindo cada letra pelo termo conveniente: O “A” diz que tem a função de iluminação. Quais são as peças? Tomás!”; “Depois quais são as peças do microscópio que ampliam a imagem do objeto, Sérgio?”; “Macrométrico, que permite mover rapidamente a... Sara?”; “Focar a imagem. A</p>	<p>TR (14)</p>

<p>platina é o local onde se coloca a...Maria?"; "Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?"; "Um ponto seis coloca por ordem as regras de utilização do microscópio. Qual é a primeira regra: a), b), c), d) ou e)? Tomás, qual é a primeira?"; "Como é que se chamam os seres vivos constituídos apenas por uma célula?"</p>	
<p>"Então todos servem para ampliar, ver maior as coisas que são pequeninas, mas ainda não é isso que eu queria, Tomás!"; "Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada..."; "Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias."; "Microscópio para quem não sabe, micro quer dizer pequenino, permite observar coisas muito pequeninas..."; "Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui neste cabo e punha ao pé do olho, a lente estava situada aqui..."; "Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes... A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio."; "E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha frente. Isto é a última coisa que se dá, como é que tu já vais aqui?"; "Ampliam, certo, é isso que eles têm em comum. Embora haja alguns que servem para ver ao...?"; "Antes de fazermos exatamente o que diz o protocolo, há uma coisa que eu quero explicar: penso que já reparam que na ocular está escrito dez vezes..."; "Olhem, vamos lá pegar no protocolo, já desenharam o "A", agora segundo o que diz aí vamos deitar, só uma pessoa é que vai deitar, uma gotinha de água em cima da letra."; "Vá, já está? A seguir vamos encostar a lamela, assim, e deixam cair suavemente."; "Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças."; "Meninos, é assim, só é possível observar se o "A" for pequenino. Senão só se vê metade."; "Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi? Então põem: quarto vezes dez que é quarenta."; "Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?"; "E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células..."; "Portanto, membrana celular, citoplasma e núcleo. Nas células vegetais ainda aparece a...?"; "Sim podemos chamar, é um microrganismo. Por exemplo um vírus, há muitas doenças provocadas por vírus, que são seres vivos unicelulares."; "Portanto, os glóbulos vermelhos não têm núcleo e o glóbulo branco tem núcleo, tem citoplasma e membrana celular. Aqui temos na "B", uma célula vegetal..."</p>	<p>TR/TE (15)</p>
<p>"Vão ler a ficha como deve ser, primeiro cada um para si e depois logo conversam!"; "Portanto, a primeira pergunta era só para vocês compararem o microscópio que têm à frente, que é igual ou diferente, João?"; "É preciso que toda a gente esteja a ver este microscópio!"; "Toda a gente vê?"; "Não há conversas, é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa, rápido!"; "Olhem, página cento e vinte e oito rápido! (Página do manual escolar)"; "Quem pôs diferente, João?"; "Só pode ser um! Observar todos observam, mas montar a preparação é só um."; "Olhem, vamos lá pegar no protocolo, já desenharam o "A", agora segundo o que diz aí vamos deitar, só uma pessoa é que vai deitar, uma gotinha de água em cima da letra."; "Cada um que observa, vira a folha e faz o desenho, se faz favor!"; "Quem não tem ficha, faz favor de passar tudo o que está no quadro para o caderno."; "A figura representa um microscópio, faz a legenda da figura! Um, Margarida é o quê?"; "Depois quais são as peças do microscópio que ampliam a imagem do objeto, Sérgio?"; "E depois qual é a função da base, Maria?"; "A platina é o local onde se coloca a...Maria?"; "Agora vamos ao manual! Página cento e vinte e dois!"; "Olha, façam lá rapidamente, aí no livro, a atividade da página cento e vinte e dois."; "Vamos lá, observa a figura que representa células da mucosa da cavidade bucal, que eram aquelas que a gente viu ali há bocadinho, e completa a legenda com o nome dos constituintes celulares: um... Mariana?"; "Agora, os meus amores, vão fazer a página cento e vinte e três."; "Vão</p>	<p>TR/TE (16)</p>

<p>fazer a página cento e vinte e oito. (página do manual)”; “Eu sei, são as perguntas cinco, seis e sete da cento e vinte e oito e da cento e vinte e nove são as: oito, nove, dez e onze. A estas páginas vão responder no caderno.”; “Para a próxima aula todos trazem o caderno das atividades!</p>	
<p>“Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os nossos próprios olhos. Quer a lupa, quer o microscópio, quer os binóculos, dão-nos imagens que a gente não consegue ver só com os nossos olhos.”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias...”; “Não há conversas, é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa, rápido!”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos.”; “Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.”; “Como vem aí referido no vosso livro, micron é uma milésima parte do milímetro porque como há células que nem chegam ao milímetro teve-se que reduzir ainda mais, para conseguir definir a unidade.”; “Vão fazer a página cento e vinte e oito. (página do manual)”; “Eu sei, são as perguntas cinco, seis e sete da cento e vinte e oito e da cento e vinte e nove são as: oito, nove, dez e onze. A estas páginas vão responder no caderno.”</p>	<p>TE (17)</p>
<p>“Uma lupa. Há mais alguém na sala além do Alfredo que não saiba que aquilo é uma lupa?!”; “Nós vamos ver várias coisas e vão verificar que uma coisa é ver com os nossos próprios olhos, outra é ver com o microscópio.”; “Uns melhor outros pior mas todos conseguem ver como se vê o “A” ao microscópio e o “F”, e é isso que eu pretendo.”</p>	<p>TR/TE (18)</p>
<p>“Outra coisa, não é para andarem a mexer nos parafusos, a baixar e a subir a platina porque não vão ver nada ainda. Portanto, é para observar o microscópio, é para observar, claro que têm que mexer mas não é para andar com a platina para cima e para baixo.”; “Não, vocês não sabem trabalhar em grupo!”; “Olhem, eu só vou dizer isto uma vez, ou vocês não fazem demasiado barulho e falam uns com os outros baixinho, ou eu não faço atividade experimental, não faço nem hoje, nem nunca. E vocês em vez de observarem com os vossos próprios olhos, faz de conta que viram.”; “Para acabar a aula eu só vou dizer o seguinte: não vou fazer mais observações ao microscópio nas aulas de noventa minutos, vocês continuam a não saber comportar-se quando está a turma toda e nas aulas de quarenta e cinco ainda vou pensar.”.</p>	<p>TR (19)</p>
<p>“Bem, já chega! (escreve o sumário da aula no quadro)”; “Antes de iniciarmos essa unidade vamos ali fazer umas perguntinhas, oralmente e depois vamos então trabalhar. Hoje, vamos fazer um trabalhinho de grupo...”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “Agora o mais fácil para nos juntarmos em grupo é: juntar estas duas, juntar aquelas duas, juntar assim.”; “...vão seguir as instruções da ficha que eu vos vou dar. Vão seguir à risca o que diz a ficha de trabalho e vão resolver a ficha de trabalho em grupo.”; “...é para observar, claro que têm que mexer mas não é para andar com a platina para cima e para baixo. Isso vão fazer na próxima aula, vão já ver e desenhar.”; “Bem, vamos lá, escrever o sumário rapidamente! Não há conversas, é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa, rápido!”; “E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha frente. Isto é a última coisa que se dá, como é que tu já vais aqui?”; “O objetivo desta atividade experimental é: verificar como é que é a imagem que o microscópio nos dá... E os passos a seguir é para fazerem tal e qual como diz ali e com cuidado porque vamos trabalhar com as lâminas, com as lamelas,</p>	<p>TR/TE (20)</p>

<p>portanto não é para partir. Vão observar e vão desenhar o que observam.”; “O que têm que desenhar é exatamente o que veem. Uns melhor outros pior mas todos conseguem ver como se vê o “A” ao microscópio e o “F” e é isso que eu pretendo.”; “Ora bem, portanto, já vimos para que é que serve o microscópio, já vimos a constituição do microscópio, já vimos os cuidados a ter com o microscópio, já vimos todas as etapas para observar ao microscópio. Hoje vamos iniciar a célula propriamente dita.”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição...”; “Microrganismos, depois mais para a frente quando dermos a classificação dos seres vivos, podem ser: bactérias, fungos, protozoários, vírus etc...”; “Para a próxima aula todos trazem o caderno das atividades!”</p>	
<p>“Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa.”; “...ou seja multiplicar uma pela outra, a nossa ocular aumenta dez vezes e se tivermos a usar a objetiva de menor ampliação, que é quatro vezes, a nossa ampliação total é?”; “Aqui é para desenhar e escreves isto aqui na pergunta seguinte.”; “Aqui é para pôr a letra como vocês viram, vá!”; “Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi? Então põem: quatro vezes dez que é quarenta.”; “Agora vais pôr a letra como viste. Esse “A”, não viram assim.”; “No quadro da análise dos resultados, em que já têm a letra “A” e a letra “F”, onde diz observação vão lá escrever como é que viram a letra “A” e a Letra “F”. Não é preciso nenhum desenho em especial, é só preciso dizerem como é que viram. Na análise dos resultados é que descrevem como é que a letra está. Depois na conclusão escrevem como é que é a imagem ao microscópio. Não se esqueçam de em cada desenho colocarem a ampliação total da imagem.”; “Não percebeste porquê, não estiveste cá na última aula?”; “Muito bem! Lâmpada, diafragma e condensador! Tinham que pôr o nome de todas as peças responsáveis pela iluminação. Lâmpada, condensador e diafragma!”; “Macrométrico, que permite mover rapidamente a... Sara?”; “A platina é o local onde se coloca a... Maria?”; “Portanto, lembram-se quando vimos a história do microscópio, que foi graças à descoberta do microscópio que os cientistas descobriram como é que os seres vivos eram constituídos. O primeiro Senhor a usar a palavra, célula, foi o Senhor Robert Hooke, lembram-se?!”</p>	<p>TR (21)</p>
<p>“Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa.”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui neste cabo e punha ao pé do olho, a lente estava situada aqui. Punha ao pé do olho, usava uma vela ou uma luz e observava o objeto que colocava aqui (imagem no PowerPoint).”; “Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar. A platina...”; “Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças. Primeiro ouvem e depois fazem! Depois sobem a platina com o parafuso macrométrico, até terem alguma imagem e depois focam com o pequenino. Vamos ver se eu consigo ver alguma coisa neste.”; “Ao microscópio, observa-se assim com o canhão virado para nós, não é assim, nem assim.”; “Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?”; “Ora bem, portanto, já vimos para que é que serve o microscópio, já vimos a constituição do microscópio, já vimos os cuidados a ter com o microscópio, já vimos todas as etapas para observar ao microscópio. Hoje vamos iniciar a célula propriamente dita.”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a unidade de constituição dos seres vivos. Todos os seres vivos são constituídos por células, todos eles, desde os mais microscópicos até aos mais complexos. E ela é a unidade básica dos seres vivos, está certo?!”; “Então poderíamos ver que essa película tem três constituintes: membrana celular, núcleo e citoplasma. Isto é uma</p>	<p>TR (22)</p>

<p>imagem vista ao microscópio ótico, esquematicamente podemos ver que todas as células animais têm estes três constituintes principais, normalmente tem este aspeto oval. Tem a parte de fora que limita a célula, que é a membrana celular, parte central que é o núcleo e o que o está entre a membrana e o núcleo que é o citoplasma, onde se encontram todos os organelos necessários à vida da célula.”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”; “Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.”; “Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”</p>	
<p>“Há dúvidas? Não! Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui neste cabo e punha ao pé do olho, a lente estava situada aqui. Punha ao pé do olho, usava uma vela ou uma luz e observava o objeto que colocava aqui (imagem no PowerPoint). Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar.”; “Portanto sempre que observarmos qualquer coisa ao microscópio e formos desenhar ou registar aquilo que se observou, temos que indicar qual é o valor da nossa ampliação total, para se saber quantas vezes é que a imagem foi aumentada. Está, bem?! Não esquecer isto, é muito importante!”; “Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças. Primeiro ouvem e depois fazem! Depois sobem a platina com o parafuso macrométrico, até terem alguma imagem e depois focam com o pequenino.”; “Ao microscópio, observa-se assim com o canhão virado para nós, não é assim, nem assim.”; “A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo? É preciso repetir as palavras?”; “Portanto, lembram-se quando vimos a história do microscópio, que foi graças à descoberta do microscópio que os cientistas descobriram como é que os seres vivos eram constituídos. O primeiro Senhor a usar a palavra, célula, foi o Senhor Robert Hooke, lembram-se?! Ele observou a cortiça...”; “E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células...”; “Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”; “A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?! Então, vamos ter a membrana celular...”; ”Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?!”</p>	<p>TR/TE (23)</p>
<p>“Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa.”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; “: Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar.”; “Antes de fazermos exatamente o que diz o protocolo, há uma coisa que eu quero explicar: penso que já repararam que na ocular está escrito dez vezes, o que quer dizer que esta lente aumenta dez vezes aquilo que nós observamos. Certo?! Cada uma das objetivas tem lá o valor da sua ampliação...”; “É dez vezes quatro que é quarenta vezes. Portanto sempre que observarmos qualquer coisa ao microscópio e formos desenhar ou registar aquilo que se observou, temos que indicar qual é o valor da nossa ampliação total, para se saber quantas vezes é que a imagem foi aumentada. Está, bem?! Não esquecer isto, é muito importante!”; “Olhem, vou</p>	<p>TR (24)</p>

<p>dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças. Primeiro ouvem e depois fazem!"; "Ao microscópio, observa-se assim com o canhão virado para nós, não é assim, nem assim."; "Todos os seres vivos são constituídos por células, todos eles, desde os mais microscópicos até aos mais complexos. E ela é a unidade básica dos seres vivos, está certo?!"; "Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula."; "A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?! Então, vamos ter..."; "Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular."</p>	
<p>"Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias. Vocês sabem que os estudiosos..."; "Que conseguia ampliar as imagens duzentas vezes e o aspeto do microscópio era assim (imagem no PowerPoint)."; "Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui neste cabo e punha ao pé do olho, a lente estava situada aqui. Punha ao pé do olho, usava uma vela ou uma luz e observava o objeto que colocava aqui (imagem no PowerPoint)."; "O Sr. Robert Hooke e o seu microscópio (imagem no PowerPoint). Foi este Senhor primeiro a utilizar a palavra célula, está bem? Pronto! Estão a ver que o microscópio não tem nada a ver com o microscópio do senhor holandês, é muito mais aperfeiçoado."; "Vão seguir as orientações da ficha, vão discutir em grupo e depois vão resolver as questões, está bem?! Vão comparar o microscópio que está aqui na vossa ficha com o que vocês têm à vossa frente, porque eles não podem variar, uns podem ter coisas que outros não têm."; "Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio. Temos o canhão que suporta a ocular e as objetivas, certo?! É preciso que toda a gente esteja a ver este microscópio!"; "Aquilo que vai aparecer ali, é supostamente aquilo que devíamos ter observado ao microscópio (P mostra um PowerPoint). Então, se nós tivéssemos observado, se tivéssemos feito mais aulas de laboratório, teríamos visto, por exemplo se tivéssemos raspado parte da nossa bochecha, teríamos visto mais ou menos o que está ali."; "Umás são alongadas outras são estreladas, uma são grandes outras são pequenas. Por exemplo, uma célula nervosa, que já vos mostro, tem a forma de estrela, ela tem a forma de estrela para permitir transmitir impulsos nervosos em todas as direções."; "E depois temos aqui várias células microscópicas dos nossos órgãos: do osso que têm este aspeto, do cérebro que são as células nervosas, temos as células da pele, do estômago, da nossa orelha e do pulmão. E também temos a da cebola. (P mostra PowerPoint)"; "Portanto quer a forma quer a dimensão têm sempre a ver com a sua função. Por exemplo, a título de curiosidade, a célula mais pequenina que é conhecida, é célula sexual masculina, o espermatozoide."; "Não perguntei nada, que são constituídos apenas por uma única célula, chamam-se unicelulares... Temos aqui alguns exemplos: uma paramécia, uma vorticela e cólpodes. (P mostra um PowerPoint)."</p>	<p>TE (25)</p>
<p>"Uma lupa. Há mais alguém na sala além do Roberto que não saiba que aquilo é uma lupa?!"; "Então todos servem para ampliar, ver maior as coisas que são pequeninas, mas ainda não é isso que eu queria, Tomás!"; "Já vimos que auxiliam na visão, que servem para ampliar os objetos, mas eu queria mais qualquer coisa sem ser o ampliar os objetos, Roberto?"; "Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os nossos próprios olhos."; "Sim, disseste todos! L,G,I,H,B,J,D,F, está bem! Tomás, o próximo?"; "Pode ser! E o "J" também."; "Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa. Portanto, as aves só temos ali a F e o D."; "Muito bem três, quatro, cinco, seis e sete."; "Ampliam, certo, é isso que eles têm em comum. Embora</p>	<p>TR (26)</p>

<p>haja alguns que servem para ver ao...?"; "Não, é só onze, três, cinco e seis. Portanto, três, cinco, seis e onze, certo!"; "Meninos, é assim, só é possível observar se o "A" for pequenino. Senão só se vê metade."; "Assim não vês de certeza."; "Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi? Então põem: quatro vezes dez que é quarenta."; "Pronto, já está aqui a letra. Agora vais pôr a letra como viste."; "Parafuso macrométrico! Sete, Tomás?"; "Muito bem! Lâmpada, diafragma e condensador! Tinham que pôr o nome de todas as peças responsáveis pela iluminação. Lâmpada, condensador e diafragma!"; "Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo! É preciso repetir as palavras?"; "Sim. A mitocôndria é faz de conta o centro energético da célula."</p>	
<p>Realiza a avaliação, das aprendizagens, apenas no final da unidade, realizando um teste. A avaliação das aprendizagens resulta do somatório dos testes (artefactos: teste de avaliação e grelha de registos de avaliação)</p>	TR (27)
<p>Reduz a termos numéricos a adequação do processo e os resultados das aprendizagens, através da quantificação obtida nos resultados obtidos no final (artefacto: grelha de registo de avaliação)</p>	TR/TE (28)
<p>O grau de aprendizagem do aluno é expressa através de taxonomia explícita, pré definida pelo departamento curricular, subdividida em dois domínios: domínio das atitudes e valores e domínio cognitivo, com o peso, respetivamente de 20% e 80%. No primeiro são incluídos os parâmetros: cumprimento de regras, responsabilidade, métodos de trabalho e autonomia, sendo atribuído o peso de 7% a cada um dos dois primeiros e 3% aos dois últimos. No outro são tidos em conta os testes, com peso na avaliação final de 80%.(artefacto: grelha de registo de avaliação)</p>	TE (29)
<p>"Faz a legenda da figura."; "Indica o número da imagem da figura que seria efetivamente observada. Justifica a tua escolha"; "Cada peça do microscópio tem a sua função. Completa o quadro, com os termos: Ampliação, Iluminação, Focagem, Suporte."; "Calcula a ampliação com que seria observado o "P" se tivesse usado uma ocular 10 x e uma objetiva 40 x."</p>	TR (30)
<p>A planificação e os conteúdos de ensino, mantêm-se idênticos aos estabelecidos inicialmente. (artefactos: planificação, manual escolar)</p>	TR (31)
<p>Não se obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo. (artefacto: grelha de registo de avaliação)</p>	TR/TE (32)
<p>"Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu."; "Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda a ver com o funcionamento do microscópio."; "Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi? Então põem: quatro vezes dez que é quarenta."; "Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular."; " Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?! Então, vamos para a frente!"</p>	TE (33)
<p>O teste apresenta-se como o instrumento ideal para medir a aprendizagem dos alunos, devendo o aluno dedicar tempo à memorização e maturação do que foi partilhado na aula. (artefacto: aula de revisões, teste)</p>	TR/TE (34)
<p>"Bem, então hoje vamos iniciar uma nova unidade que se chama, a célula unidade na constituição dos seres vivos. Antes de iniciarmos essa unidade vamos ali fazer umas perguntinhas, oralmente e depois vamos então trabalhar."; "Então umas perguntinhas! Alguns já estudaram o que vai aparecer aqui (mostra um PowerPoint).</p>	TR (35)

<p>E então, temos os nossos sentidos auxiliados por vários instrumentos, na figura aparece um, Roberto, que se chama?"; "Agora destes três instrumentos, João, estes três instrumentos auxiliam-nos um sentido, qual é?"; "A visão, todos nos auxiliam na visão, certo?! Mariana, o que é que eles têm de comum?"; "Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os nossos próprios olhos."; "Segunda pergunta, temos aqui uma série de seres vivos, e eu quero o grupo dos animais?"</p>	
<p>Para avaliar o progresso dos alunos, o professor utiliza os resultados obtidos em controlos, utilizados para medir a adequação dos resultados finais de aprendizagem previstos. (artefacto: grelha de registo de avaliação)</p>	<p>TR (36)</p>

4.2. Perfil Didático dos professores, António e Pedro, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.

A seguir apresenta-se o Perfil Didático de cada um dos professores (nos quadros com a numeração de 5 a 8), baseado nas tendências que foram atribuídas em cada um dos indicadores das diferentes categorias, no que respeita às conceções declaradas e em ação.

4.2.1. Perfil Didático do professor António, tendo em conta as conceções declaradas e em ação.

Nos quadros 5 e 6 apresenta-se o Perfil do Professor António, relativamente às conceções declaradas e às conceções em ação.

Deve, contudo, salientar-se que os professores não apresentam um Perfil Didático rígido, por serem humanos, tal como defendem os autores Monteiro, Carrillo & Aguaded, (2008,2009); Porlán e Rivero (1998).

Quadro 5 - Perfil do Professor António, relativamente às conceções declaradas.

Categoria/ Subcategoria	Indicador	Tendência Tradicional (TR)	Tendência Tecnológica (TE)	Tendência Espontaneísta (E)	Tendência Investigativa (I)	
Metodologia	1		•			
	2				•	
	3		•			
	4			•		
	5			•		
	6			•		
Ciência escolar	7		•			
	8		•			
	9		•			
	10			•		
Aprendizagem	11		•			
	12		•			
	13		•			
	14		•			
	15		•			
	16			•		
	17			•		
	18	Não se consegue aferir				
19	Não se consegue aferir					
Papel do aluno	20			•		
	21	Não se consegue aferir				
	22		•			
	23				•	
	24				•	
Papel do professor	25		•			
	26			•		
Avaliação	27		•			
	28	Não se consegue aferir				
	29	Não se consegue aferir				
	30			•		
	31		•			
	32		•			
	33	Não se consegue aferir				
	34	Não se consegue aferir				
	35					•
	36					•

Como se pode verificar pela análise deste quadro, o professor António apresenta, no que respeita às conceções declaradas, como Perfil Didático maioritário a Tendência Tecnológica. Apresentando em algumas subcategorias a Tendência Espontaneísta ou a Tendência Investigativa, não apresentando nenhum indicador na Tendência Tradicional. Em alguns dos indicadores, como já foi referido não foi possível aferir a Tendência Didática do professor, já que a entrevista não possui dados que o permitam fazer.

Quadro 6 - Perfil do Professor António, relativamente às conceções em ação.

Categorias/ Subcategorias	Indicador	Tendência Tradicional (TR)	Tendência Tecnológica (TE)	Tendência Espontaneísta (E)	Tendência Investigativa (I)
Metodologia	1		•		
	2				•
	3		•		
	4			•	
	5			•	
	6			•	
Ciência escolar	7		•		
	8		•		
	9		•		
	10			•	
Aprendizagem	11		•		
	12		•		
	13		•		
	14		•		
	15		•		
	16				•
	17			•	
	18		•		
	19			•	
Papel do aluno	20		•		
	21		•		
	22		•		
	23				•
	24			•	
Papel do professor	25		•		
	26		•		
Avaliação	27		•		
	28		•		
	29			•	
	30	•			
	31			•	
	32		•		
	33				•
	34		•		
	35				•
	36				•

Como se pode verificar pela análise deste quadro, o professor António apresenta, no que respeita às conceções em ação, como Perfil Didático maioritário a Tendência Tecnológica. Continua a apresentar algumas subcategorias com Tendência Investigativa, deixando de apresentar indicadores na Tendência Espontaneísta.

4.2.1. Perfil Didático do Professor Pedro, tendo em conta as concepções declaradas e em ação.

Nos quadros 7 e 8 apresenta-se o Perfil do Professor Pedro, relativamente às concepções declaradas e às concepções em ação.

Quadro 7 - Perfil do Professor Pedro, relativamente às concepções declaradas

Categoria/ Subcategoria	Indicador	Tendência Tradicional (TR)	Tendência Tecnológica (TE)	Tendência Espontaneísta (E)	Tendência Investigativa (I)	
Metodologia	1		•			
	2	•				
	3		•			
	4		•			
	5		•			
	6	Não se consegue aferir				
Ciência escolar	7		•			
	8		•			
	9		•			
	10	•				
Aprendizagem	11		•			
	12		•			
	13		•			
	14	Não se consegue aferir				
	15		•			
	16			•		
	17		•			
	18	Não se consegue aferir				
19	Não se consegue aferir					
Papel do aluno	20		•			
	21	Não se consegue aferir				
	22		•			
	23		•			
	24	Não se consegue aferir				
Papel do professor	25		•			
	26	•				
Avaliação	27	•				
	28		•			
	29	Não se consegue aferir				
	30	•				
	31	•				
	32			•		
	33	Não se consegue aferir				
	34		•			
	35	•				
	36	Não se consegue aferir				

Como se pode verificar pela análise deste quadro, o professor Pedro apresenta, no que respeita às concepções declaradas, como Perfil Didático maioritário a Tendência

Tecnológica. Contudo, apresenta um número considerável de subcategorias na Tendência Tradicional e algumas na Tendência Espontaneísta. Não apresenta em nenhum indicador a Tendência Didática Investigativa.

Quadro 8 - Perfil do Professor Pedro, relativamente às concepções em ação.

Categoria/ Subcategoria	Indicador	Tendência Tradicional (TR)	Tendência Tecnológica (TE)	Tendência Espontaneísta (E)	Tendência Investigativa (I)
Metodologia	1		•		
	2	•			
	3		•		
	4		•		
	5	•			
	6		•		
Ciência escolar	7	•			
	8		•		
	9		•		
	10	•			
Aprendizagem	11	•			
	12	•			
	13	•			
	14	•			
	15		•		
	16		•		
	17			•	
	18		•		
	19	•			
Papel do aluno	20		•		
	21	•			
	22	•			
	23		•		
	24	•			
Papel do professor	25		•		
	26	•			
Avaliação	27	•			
	28		•		
	29			•	
	30	•			
	31	•			
	32		•		
	33			•	
	34		•		
	35	•			
	36	•			

Como se pode verificar pela análise deste quadro, o professor Pedro apresenta, no que respeita às concepções em ação, como Perfil Didático maioritário a Tendência Tradicional. Continua a apresentar algumas subcategorias com Tendência, deixando de

apresentar indicadores na Tendência Espontaneísta, continuando a não apresentar nenhum indicador com Tendência Investigativa.

4.3. Estudo de 2 casos

Sendo a presente investigação um estudo de caso, terminada a análise dos resultados e estabelecido o perfil didático dos professores António e Pedro, passa-se a esta fase que consiste na elaboração do relatório do estudo de caso para cada um dos professores.

O relatório do estudo de caso consiste numa descrição densa e rica, com a finalidade de proporcionar ao leitor a compreensão do caso (Stake,1998b).

Segue-se, assim, uma descrição dos casos, através do relatório escrito de cada um deles, apresentam-se algumas das tendências evidenciadas, com exemplos das unidades de informação que as sustentam, tendo em conta, quer as conceções declaradas, quer as conceções em ação.

4.3.1. O caso do professor António

O professor António é licenciado em Ensino Básico na variante de Matemática e Ciências da Natureza, leciona há oito anos. Leciona as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza, a quintos e sextos anos de escolaridade, numa Escola do 2º e 3º ciclos do Sotavento Algarvio, é docente contratado e o ano em que ocorreu este estudo correspondeu ao seu primeiro ano de trabalho nessa escola.

Ao nível da avaliação diagnóstica realizada no início do tema “Célula- unidade da constituição dos seres vivos”, o professor António, revela, quer ao nível das conceções declaradas (entrevista), quer ao nível das conceções em ação (na sala de aula) uma tendência didática investigativa, **I35**. O professor manifesta a intenção, na entrevista, e concretiza-a na prática, de questionar os alunos no sentido de se inteirar acerca do que eles já sabem (conhecimentos, procedimentos, conceções prévias), de forma o poder utilizar esses mesmos conhecimentos para os alunos efetuem progressos e adequações a esse nível. Assim da entrevista o professor Declara:

“...eles vão dizer o que é que conhecem, o que é que sabem da célula.”, “...mas à partida nunca se começa do zero, eles tem sempre pelo menos tem noção...”; “...eles pensam que é tudo como na cebola e não é.”.

O que na sala de aula o professor demonstra através das seguintes unidades de informação:

“Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o microscópio? Para que ele serve? Como é que ele é?”; “Quem é que já viu alguma coisa ao microscópio?”; “Viram uma abelha através do microscópio, e o que é que vocês viram da abelha?”; “Viram as células... E viste só uma?”.

No que respeita ao desenvolvimento do tema em estudo, relativamente à metodologia o professor António revela concepções declaradas e em ação, maioritariamente de acordo com tendência didática tecnológica **TE**, o que se vai exemplificar para as subcategorias 1 e 4. O professor apoiado em estratégias expositivas, como o uso de exemplos, perguntas e material exemplificativo, expõe os conteúdos mas não na sua fase final, simulando o processo de construção, de acordo com **TE1**. O que é declarado assim:

“...a forma para abordar isso pode ser pela experiência que eles têm, pelos conhecimentos que já têm das coisas ou também pode ser pela visualização, pela apresentação de imagens, de exemplos e que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes.”.

O que se pode constatar na aula pelas próprias palavras do docente:

“Olhem, isto é mais ou menos o microscópio que ele construiu, tinha só uma lente e ele tinha que observar por aqui.”; “Aqui neste videozito... Ela está a fazer uma observação. Ok? Nós vamos ver como ela faz.”; “São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um retângulo? O que é que vos parece?”; “Tenho aqui um pedaço, que eu tirei duma carta...”

Relativamente aos materiais utilizados, ainda na categoria metodologia, o professor António, apresenta a tendência tecnológica **TR4**, dado que utiliza materiais manipuláveis mas com a intenção de explicar, reforçar ou dar utilidade à teoria. O que se pode verificar nas suas declarações:

“Vamos começar pela letra, depois a da cebola”; “... eles vão preparar a infusão, para aquilo ir apodrecendo e depois vamos ver por causa dos unicelulares e pluricelulares.”

O que também, se pode aferir na aula, através da interação do professor com os alunos:

“...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos ao microscópio?”;
“...a parede celular que vocês viram...há ali uma parede que separa umas células das outras, estão a ver? Há uma paredezinha que separa as células umas das outras, mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranzinha por dentro...”

No que respeita à categoria, ciência escolar, o professor António apresenta conceções declaradas coincidentes, com as conceções em ação, apontando para uma tendência didática tecnológica, como se ilustra através dos indicadores **TE7** e **TE10**.

No que respeita à categoria, ciência escolar, o professor António apresenta conceções declaradas consentâneas, com as conceções em ação, apontando para uma tendência didática tecnológica, como se ilustra através dos indicadores **TE7** e **TE10**.

Assim, de acordo com o indicador **TE7**, para ele interessam tanto os conceitos como os processos lógicos que os sustentam, na entrevista declara o seguinte:

“...o que podemos concluir em relação à imagem que vemos ao microscópio?”;
“...a parede celular que vocês viram...há ali uma parede que separa umas células das outras, estão a ver? Há uma paredezinha que separa as células umas das outras, mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranzinha por dentro...”

De acordo com mesmo indicador o professor, estabelece os seguintes diálogos com os alunos:

“Para ver coisas microscópicas, olhem lá, por exemplo essa palavra microscópicas, donde é que vem?”; *“... o que podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual àquela que colocamos na preparação?”;*
“...será que nós só pela forma das células, conseguimos ver assim alguma diferença?”;
“...tenho aqui um mapa serve para nós relacionarmos aqui os conceitos e colocá-lo aqui o objetivo disto...”;

No que respeita ao indicador **TE10**, o professor tem a conceção que a disciplina tem um carácter prático que permite a aplicação no quotidiano e serve de instrumento para o estudo e outras disciplinas e da própria ciência. O que se pode ver pela sua intenção, através da entrevista:

“E de futuro se eles forem fazer mais alguma observação que saibam como é que devem fazer para fazer uma preparação, como é que devem observar, a que é que devem estar atentos, o que é que devem privilegiar depois em termos de legenda.”; *“têm*

alguma dificuldade em trabalhar em grupo, e têm que se ir habituando porque é importante.”

Também observado, através do diálogo que mantém com os alunos na aula:

“Núcleo da célula, como há bocadinho dizia o Vitorino é o cérebro, é o núcleo que comanda, digamos assim, tudo o que se passa na célula e é no núcleo também, onde está o material genético, o material que depois vai dar origem a células iguais.”; “Já ouviram falar no DNA, nos genes, nessas coisas?” “... nós não precisamos saber estes nomes para já, vocês vão ter tempo de os aprender. Isto é só para vocês perceberem e verem que de facto, a célula não é só aquilo que nós falamos, tem lá muitas coisas dentro. E é isto tudo em conjunto que faz a célula funcionar.”; “falaste-me que viste uns seres quaisquer que tinham uma organização diferente ... acabei por não explicar assim muito bem a diferença entre a procariótica e eucariótica. Isso não faz parte do nosso programa, mas não faz mal e até é importante e interessante.”

No que concerne à categoria, aprendizagem, o professor António apresenta quer nas conceções declaradas quer nas conceções em ação, uma predominância da tendência didática tecnológica. Contudo apresenta outra tendência para a subcategoria 16, na qual também apresenta incoerência entre o declarado e a prática.

Ao nível das conceções declaradas o professor, manifestou que o ideal é os alunos trabalharem em grupo, o que corresponde a uma tendência didática Espontaneísta, **E16**, como se pode constatar:

“Vou fazer grupos de três ou de quatro alunos...”; “Normalmente, não utilizo um (microscópio) para mim, ... vou acompanhando o trabalho dos grupos”

Mas, na prática revelou que a forma ideal de agrupamento depende da atividade a desenvolver, de acordo com a tendência investigativa **I16**, como se pode apurar através das suas palavras:

“Eu faço os grupos, eu faço os grupos!”; “Vai ser um microscópio para cada grupo!”; “Eu vou distribuir um por cada grupo!”; “Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas atividades experimentais, ok?”; “Olhem, não é para formar grupos. Deixem-se estar como estão!”; “...não vamos trabalhar em grupo, porque não vale a pena.”; “Hoje vamos discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e um grupo que observou as células da língua...”

Em relação à categoria, papel do aluno, o professor, António revelou incoerências no que respeita à subcategoria 20 e 24. Relativamente à subcategoria 20, na entrevista demonstrou que as suas conceções estavam de acordo com a tendência espontaneísta

E20, mas na prática revelou uma tendência tradicional/tecnológica, **TR/TE20**. Assim, considera que o aluno condiciona indiretamente a seleção da sequência dos conteúdos e objetivos e também, a concepção das atividades, de acordo com a tendência Espontaneísta, **E20**, quando declara:

“Sigo a planificação que fizemos em grupo mas vou fazendo algumas alterações de acordo com a turma, com o decorrer das coisas.”

Mas, na sala de aula, demonstra que o aluno não condiciona nem direta nem indiretamente a concepção das atividades, de acordo com a tendência **TR/TE 20**, como se percebe pela interação com os alunos:

“Agora falta-nos saber, é como funciona, como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante... É isso que vamos falar hoje!”; “Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio.”; “Agora vamos fazer... Vocês vão observar. Primeira coisa, que vamos fazer é ... Provavelmente já não temos tempo de acabar, se calhar sim!”; “Eu faço os grupos, eu faço os grupos”; “E agora, eu vou projetar ali, o que nós vamos fazer. Prestem atenção!”; “Depois nós continuamos isto na próxima aula.”; “...outros que pertencem a este grupo, a este Reino, que nós vamos falar numa das próximas aulas, se não for este período é para o próximo.”

No que respeita à subcategoria 24, na entrevista demonstrou que as suas concepções estavam de acordo com a tendência investigativa, **I24**, mas na prática revelou uma tendência tecnológica **TE24**. O professor António considera que o aluno deve manter uma atitude crítica perante as informações que se mobilizam na aula, de acordo com a tendência Investigativa **I24**, quando declara:

“...discutimos as observações deles.”; “...discutimos as conclusões deles.”

Mas, na prática em sala de aula, demonstra uma atitude consentânea com a tendência tecnológica, **TR/TE24**, pois a confiança do aluno no exposto pelo docente, induzida pela técnica empregada pelo professor, impede-o de questionar-se sobre o assunto. Como se percebe pela interação do professor com os alunos:

“Essas coisinhas todas, estão a ver, cada uma destas coisas é uma? É o quê?”; “Ora bem, reparem uma coisa: todas as células, vocês desenharam-nas ali com uma fronteirazinha, com um tracinho à volta, foi ou não foi?”; “... porque elas eram um bocadinho mais redondas, não eram? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais arredondadas?”; “Se é da célula é membrana celular. A célula animal não tem parede celular, só tem membrana celular, ok? Portanto, estas são as duas principais

diferenças.”; “...mais uma coisa, a célula, já vimos aqui duas coisas: tem um núcleo que é uma coisinha esférica que está lá dentro, tem a membrana celular e a parede celular, e o resto da célula será que é oca? Não tem nada?”

Relativamente à categoria, papel do professor do ensino básico, que só apresenta duas subcategorias, o docente António, apresenta incoerências ao nível da subcategoria 26. Denotam-se que as conceções, que o docente declara vão de encontro a uma tendência Espontaneísta, **E26**, já as conceções em ação são mais consentâneas com a tendência tecnológica, **TR26**. Deste modo, considera que quem valida as informações que se mobilizam na aula são os alunos, em grupo turma ou em pequeno grupo, de acordo com uma tendência espontaneísta **E26**. O que se entende quando declara que:

“E se houver alguma coisa que um grupo consiga melhor... chamam-se os outros para verem a preparação que os outros fizeram e pronto.”

Na prática ao nível de sala de aula, demonstra que é o docente quem valida as ideias que se mobilizam na aula, colocando questões de forma aos alunos, cujas respostas levam à auto correção, de acordo com uma tendência tecnológica, **TE26**, como percebe pelos diálogos que estabelece com os alunos:

“Agora aqui, por exemplo estamos aqui na mesa a trabalhar, achas que ele está no sítio mais correto? Aqui assim na pontinha?”; “Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?”; “A fronteira das células, como é que se chama?”; Será que também têm aquela coisa, a parede celular? Só tinha a membrana ou tinha assim uma coisa espessa?”; “São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um retângulo? O que é que vos parece?”

Finalmente, para a categoria avaliação, o professor António apresenta incoerência entre as conceções declaradas e as conceções em ação, no que respeita à subcategoria 30. Contudo deve referir-se que no que respeita às conceções declaradas, na categoria da avaliação, não foi possível aferir duas das tendência didática do professor, dado que a entrevista não possuía dado que permitissem formular unidades de informação. Assim, revela através da entrevista posicionar-se de acordo com a tendência espontaneísta, **E30**, mas na prática demonstra estar em sintonia com o previsto na tendência tradicional, **TR30**. A sua posição, demonstrada na entrevista, revela que considera que o professor trata de mede o grau de empenho do aluno, assim como a ampliação significativa dos conhecimentos, o que corresponde a uma tendência espontaneísta, **E30**. Evidenciado pelas suas declarações:

“... eu avalio pelo desempenho, pelos procedimentos, pelas conclusões...”;
“...claro que os conhecimentos também contam.”

Mas, apresenta uma prática que vai mais de encontro à tendência tradicional, **TR30**, demonstrando que o professor trata de medir a capacidade do aluno em reter informação, valorizando a aplicação da mesma, o que se manifesta através das questões que coloca:

“Faz a legenda do esquema A”; *“Calcula o valor dessa ampliação.”;* *“Faz corresponder a cada parte constituinte do microscópio o respetivo número”;* *“Que nome se dá às unidades referidas na introdução da pergunta 4”*

4.3.2. O caso do Professor Pedro

O professor Pedro é licenciado em Ensino Básico na variante de Matemática e Ciências da Natureza, leciona há quinze anos, é professor do quadro de nomeação definitiva, exerce funções na escola onde se realizou o estudo há cinco anos. Leciona as disciplinas de Ciências da Natureza, numa Escola do 2º e 3º ciclos do ensino básico, numa Escola do Barlavento Algarvio.

Ao nível da avaliação diagnóstica realizada no início do tema “Célula- unidade da constituição dos seres vivos”, o professor Pedro, revela, quer ao nível das conceções declaradas (entrevista), quer ao nível das conceções em ação (na sala de aula) uma tendência didática tradicional, **TR35**. O professor manifesta a intenção, na entrevista, e concretiza-a na prática, de fazer um diagnóstico com base no que foi lecionado anteriormente. Como se percebe pelo declarado:

“Vou fazer uma avaliação diagnóstica oral, na próxima aula, em que vou lançar as perguntas e os alunos vão respondendo.”; *“...sobre os instrumentos de observação que eles já conhecem...”*.

Na aula apresenta aos alunos questões com a mesma finalidade:

“Bem, então hoje vamos iniciar uma nova unidade que se chama, a célula unidade na constituição dos seres vivos. Antes de iniciarmos essa unidade vamos ali fazer umas perguntinhas, oralmente e depois vamos então trabalhar.”; *“Então umas perguntinhas! Alguns já estudaram o que vai aparecer aqui (mostra um PowerPoint). E então, temos os nossos sentidos auxiliados por vários instrumentos, na figura aparece um, Roberto, que se chama?”;* *“...”Mariana, o que é que eles têm de comum?”;* *“Com*

os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu...”.

No que respeita ao desenvolvimento do tema em estudo, relativamente à metodologia, o professor Pedro revela concepções declaradas e em ação, maioritariamente de acordo com tendência didática tecnológica **TE**, o que se vai exemplificar para as subcategorias 1 e 4. O professor apoiado em estratégias expositivas, como o uso de exemplos, perguntas e material exemplificativo, expõe os conteúdos mas não na sua fase final, simulando o processo de construção, de acordo com **TE1**. O que é declarado assim:

“...uma ficha... que tem as várias partes do microscópio, eles vão observar e registar, na própria ficha, a constituição do microscópio.”; “Se pegar na da cebola... daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.”; “...mostrar vários tipos de células que existem do nosso corpo, para eles verem as diferenças em tamanho e em forma...”

O que na aula é observável através dos excertos dos diálogos do professor com os alunos:

“Que conseguia ampliar as imagens duzentas vezes e o aspeto do microscópio era assim (imagem no PowerPoint).”; “Embora haja alguns que servem para ver ao...?”; “O que é um protocolo experimental? “Isto é uma imagem vista ao microscópio ótico, esquematicamente, podemos ver que todas as células animais têm estes três constituintes principais...”; “Nas células vegetais ainda aparece a...?”; “Por exemplo, uma célula nervosa, que já vos mostro, tem a forma de estrela...”;

Ainda no que se refere à categoria Metodologia, o professor Pedro, de acordo com o indicador 4, apresenta a tendência Tecnológica **TE4**, pois tal como declara, utiliza materiais manipuláveis mas com a intenção de explicar, reforçar ou dar utilidade à teoria. O que pode verificar nas suas declarações:

“...observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “...observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”

Tendo acontecido efetivamente nas aulas, apresentam-se exemplos, através das interações do professor com os alunos:

“Vão comparar o microscópio que está aqui na vossa ficha com o que vocês têm à vossa frente, porque eles não podem variar, uns podem ter coisas que outros não

têm.”; *“Uns melhor outros pior mas todos conseguem ver como se vê o “A” ao microscópio e o “F” e é isso que eu pretendo.”*; *“Na análise dos resultados é que descrevem como é que a letra está. Depois na conclusão escrevem como é que é a imagem ao microscópio.”*

No que respeita à categoria, ciência escolar, o professor Pedro apresenta incoerências entre as concepções declaradas e as concepções em ação, no que se refere ao indicador 7. Na entrevista apresenta uma tendência tecnológica **TE7** e em sala de aula uma tendência tradicional **TR7**.

O professor declarou considerar que para ele interessam tanto os conceitos como os processos lógicos que os sustentam, tendência **TRE**, através do seu discurso:

“...observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “...para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”; *“...para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos.”*

Mas, ao nível de sala de aula, na prática, demonstrou que orienta a disciplina exclusivamente para a aquisição de conceitos de acordo com a tendência **TR7**, como se pode constatar:

“Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.”; *“Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres unicelulares...”; “Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio, são seres vivos muito, muito pequeninos, também chamados microscópicos ou microrganismos.”;* *Quais as peças que fazem parte do sistema de iluminação?”;* *“Explicita para que serve o sistema de iluminação, Marta!”*, *Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a luz e as lentes...”;*

Ainda nesta categoria, ciência escolar, o professor Pedro é coerente, ao nível das concepções declaradas e em ação, no que respeita ao indicador **TE10**, demonstrando considerar que a finalidade da disciplina é que o conhecimento dos alunos tenha um certo “panorama científico” que espera que eles aprendam de forma a dotá-los de destrezas básicas para a vida quotidiana, para o estudo das outras disciplinas ou para própria disciplina. Como se pode constatar na entrevista:

“Vou utilizar esses conhecimentos, que vão ser sobre os instrumentos de observação que eles já conhecem e depois vou partir para o estudo do microscópio... ”;
“Os alunos com a ajuda de um protocolo experimental... (quem faz a preparação).”

O mesmo, aconteceu ao nível da sala de aula:

“Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; *“E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os seres vivos são constituídos por células...”;* *“A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?!”;* *Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de cada um deles dentro da célula.”*

No que concerne à categoria, aprendizagem, o professor Pedro apresenta bastantes incoerências, em algumas das subcategorias em que as suas declarações são consentâneas com a tendência didática tecnológica, passaram, na prática, para a tendência tradicional, e numa das categorias que tinha demonstrado uma tendência espontânea na entrevista passou a tendência tradicional/tecnológica. Passa-se a apresentar dois exemplos dessas incoerências, assim, de seguida mostram-se os resultados para as subcategorias 13 e 16.

Para a subcategoria 13, o professor Pedro, declarou que para aprender, ao aluno basta entender e assimilar o conhecimento que vem do exterior, o que corresponde à tendência tecnológica, **TE13**, como se observa:

“...para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos.”

Mas, na aula, considerou que o aluno chega aos conhecimentos pelo simples facto de que o professor os transmite, de acordo com tendência tradicional, **TR13**, como se percebe:

“Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias.”; *“Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos observar. A platina tem*

duas pinças que servem para prender a preparação. Temos os parafusos...”; “E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha frente. Isto é a última coisa que se dá, como é que tu já vais aqui?”

Para a subcategoria 16, o professor Pedro, na entrevista, manifestou que o ideal é os alunos trabalharem em grupo, o que corresponde a uma tendência didática Espontaneísta, **E16**, como se pode constatar:

“Eles são vinte e oito, se estiverem sentados em grupos de quatro...”; “...vão estar sentados em grupo com os microscópios à frente...”

Mas na prática revelou que a forma ideal de trabalho é o trabalho individual, o que vai de encontro à tendência didática tradicional/tecnológica, **TR/TE16**, como se demonstra:

“Vão ler a ficha como deve ser, primeiro, cada um para si e depois logo conversam!”; “Toda a gente vê?”; “Não há conversas, é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa, rápido!”; “Olhem, vamos lá pegar no protocolo, já desenharam o “A”, agora segundo o que diz aí vamos deitar, só uma pessoa é que vai deitar, uma gotinha de água em cima da letra.”; “Cada um que observa, vira a folha e faz o desenho, se faz favor!”

Relativamente à categoria, papel do aluno, o professor, Pedro revelou incoerência no que respeita à subcategoria 22, na entrevista demonstrou que as suas conceções estavam de acordo com a tendência tecnológica **TE22**, mas na aula, revelou uma tendência tradicional **TR22**. Desta forma, considera que o aluno perante as tarefas educativas, reproduz o processo lógico mostrado pelo professor, **TE22**, quando declara que:

“... para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo...”; “... para eles verificarem as características da imagem do microscópio...”; “para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.”

Mas, na sala de aula, demonstra que o aluno deve escutar a explicação do professor para poder repetir posteriormente, de acordo com a tendência tradicional, **TR20**, como se percebe pela interação com os alunos:

“Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa.”; “Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos

nossos dias.”; ““Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam a preparação no microscópio, prendem com as pinças. Primeiro ouvem e depois fazem! Depois sobem a platina com o parafuso macrométrico, até terem alguma imagem e depois focam com o pequenino. Vamos ver se eu consigo ver alguma coisa neste.”; “Ao microscópio, observa-se assim com o canhão virado para nós, não é assim, nem assim.

No que respeita à categoria, papel do professor do ensino básico, que só apresenta duas subcategorias, o docente Pedro não relevou incoerência, pelo que se apresenta um exemplo dessa coerência, em relação à subcategoria 26. Considerou tanto para ao nível das conceções declaradas como ao nível das conceções em ação, pensa que é o professor quem valida as ideias que se mobilizam na aula, sendo o professor que corrige os alunos quando estes erram, de acordo com uma tendência tradicional **TR26**. O que entende quando declara que:

“Tentarei ir a cada grupo verificar se está tudo correto...”

Também se verifica no seu diálogo com os alunos da seguinte forma:

“Então todos servem para ampliar, ver maior as coisas que são pequeninas, mas ainda não é isso que eu queria, Tomás!”; .”, “Sim, disseste todos! L,G,I,H,B,J,D,F, está bem! Tomás, o próximo?”; “Pode ser! E o “J” também.”; “Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único mamífero que voa. Portanto, as aves só temos ali a F e o D.”; “Muito bem três, quatro, cinco, seis e sete.”;

Finalmente, para a categoria avaliação, o professor Pedro apresenta coerência entre as conceções declaradas e as conceções em ação. Contudo, deve referir-se que no que respeita às conceções declaradas não foi possível aferir a tendência didática do professor, para algumas subcategorias, dado que a entrevista não possuía dados que permitissem formular unidades de informação. Assim apresenta-se, o indicador 30, em cuja tendência didática se considera que o professor mede a capacidade do aluno em reter informação, valorizando a aplicação mecânica, tendência tradicional, **TR30**. O professor declara que:

“Os desenhos não! (não avalia os relatórios). Sim, servem como forma de aprendizagem. (avaliação dos desenhos)”

Na prática o professor questiona os alunos, da seguinte forma:

“Faz a legenda da figura.”; “Indica o número da imagem da figura que seria efetivamente observada. Justifica a tua escolha”; “Cada peça do microscópio tem a

sua função. Completa o quadro, com os termos: Ampliação, Iluminação, Focagem, Suporte.”; “Calcula a ampliação com que seria observado o “P” se tivesse usado uma ocular 10 x e uma objetiva 40 x.”

Capítulo 5. Conclusões

Terminado o trabalho de investigação, impõe-se neste capítulo, fazer uma análise e reflexão acerca do mesmo, assim, apresentam-se as conclusões relativas aos resultados obtidos, à metodologia e a perspectivas de investigações futuras. Primeiro responde-se ao problema de investigação, respeitante às conceções declaradas e em ação dos professores António e Pedro, relativas ao processo de ensino e aprendizagem do tema “Célula- unidade na constituição dos seres vivos”. De seguida apresentam-se algumas considerações acerca da metodologia utilizada, frisando os aspetos que se consideram bem conseguidos e aqueles que se devem melhorar em investigações futuras. Por último referem-se algumas sugestões relativas a investigações futuras.

Embora não se pretenda com esta investigação realizar generalizações, considera-se as extrapolações são inevitáveis, pois, os professores que acedam, às Tendências Didáticas evidenciadas pelos professores António e Pedro, com base nas conceções declaradas e em ação, vão com certeza, nem que seja por curiosidade, tentar posicionar-se em algumas delas. Corroborando, assim, a opinião de Fernández et al (2001) que consideram que o conhecimento acerca dos modelos/tendências didáticos(as) pressupõe aos professores a exigência imediata de clarificar a que modelo/tendência (seguramente implícito) é que corresponde a sua prática letiva. Desta forma, a investigadora considera que os conhecimentos que adquiriu, através, da literatura consultada, da observação das aulas dos professores António e Pedro, da análise das conceções didáticas dos mesmos e com o estudo das tendências didáticas que os referidos professores apresentam, foram muito enriquecedores e contribuíram, sem dúvida, para alterar as suas próprias crenças de ensino. Acredita assim, que a presente investigação, através da reflexão das suas próprias crenças, o que aconteceu à medida que o estudo se ia realizando, contribuiu para o seu desenvolvimento enquanto professora de ciências da natureza do 2ºciclo, acreditando sempre, que profissional é aquele que sabe o que faz e, além disso está empenhado em fazê-lo da melhor maneira possível (Zabalza, 1994). A preocupação da investigadora, como de muitos outros professores, depois de conhecer que existe uma Tendência Didática Investigativa que desejaria alcançar, é melhorar o seu processo de ensino/aprendizagem de forma a aproximar-se cada vez mais do dito modelo investigativo, tendo já começado a pôr em prática essas suas pretensões. De acordo com

os autores, Jiménez e Wamba (2003) os modelos didáticos pessoais, permitem aos professores uma reflexão sobre a própria ação, levando à tomada de decisões no sentido de promover o seu desenvolvimento profissional.

Deve ainda acrescentar-se que a realização do presente trabalho possibilitou à investigadora trabalhar, discutir e partilhar ideias com outros professores de Ciências, quer do seu nível de ensino, quer de outros, o que para além de contribuir para o seu desenvolvimento profissional, contribuiu em muito para o seu desenvolvimento pessoal.

5.1. Conclusões relativas aos resultados

Deve, neste ponto, fazer-se um balanço acerca dos resultados obtidos, procurando dar resposta ao problema e subproblemas da investigação, que foram os seguintes: *Que conceções apresentam os professores de Ciências da Natureza quando abordam o tema “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”?*; *Que conceções declaradas possuem os professores de ciências?*; *Que conceções apresentam os professores de ciências nas suas práticas de sala de aula?*; *Será que existe (in)coerência entre as conceções que os professores declaram e as que apresentam em ação (sala de aula)?*

Com o presente estudo, não se pretende elaborar um estudo comparativo entre ambos professores, mas estudar as conceções dos professores António e Pedro no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”, em simultâneo, porque nos permite aprofundar sobre essas mesmas conceções.

Desta forma, pode afirmar-se que com base nas conceções declaradas, nas entrevistas, ambos os professores, António e Pedro, apresentam um perfil didático maioritário de Tendência Didática Tecnológica.

Com base nas conceções apresentadas pelos professores em ação, obtidas através da observação das aulas (áudio e vídeo gravadas) e de artefactos recolhidos, o professor António continuou a apresentar um Perfil Didático maioritário com Tendência Tecnológica, enquanto, o professor Pedro passou a apresentar um Perfil Didático maioritário com Tendência Tradicional.

O professor Pedro foi mais incoerente, revelando-se mais tradicional na prática do que no seu discurso (entrevista), o que vai ao encontro do referido num estudo realizado pelos investigadores Azcárate e Cuesta (2005) e Lucas e Vasconcelos (2005).

Para tentar dar resposta ao último subproblema de investigação do presente trabalho, no âmbito da Unidade Didática “A Célula – unidade na constituição dos seres vivos”, ambos os professores António e Pedro, apresentam incoerências entre o que declaram à investigadora (na entrevista) e o que apresentam em ação (na prática, em sala de aula), o que vai de encontro aos estudos realizados pelos autores Azcárate e Cuesta (2005); Lucas e Vaconcelos (2005); Arteaga e Tapia (2009); Fernández et al (2009); Monteiro e Carrillo (2009); Monteiro et al (2010).

Poder-se-ia especular a propósito das incoerências entre as conceções declaradas e em ação devido a fatores, contextuais, programáticos, políticos, opções curriculares, etc. Contudo, existem estudos (Monteiro & Carrillo, 2009 Monteiro et al., 2010) que apontam no sentido de que as ditas incoerências ocorrem devido ao facto dos professores desejarem para o seu ensino determinadas opções mas implementarem outras porque desconhecem guiões e rotinas mais coerentes com o que desejam para o seu ensino. Estes estudos também apontam no sentido de que se existisse um trabalho colaborativo entre professores, estes estariam mais aptos a contactarem com atuações de outros colegas mais próximos dos seus ideais o que contribuiria para diminuir essas mesmas incoerências.

Não obstante, apesar destas ditas incoerências, na maioria das subcategorias estudadas, houve coerência entre as conceções declaradas e as conceções em ação, tal como aconteceu numa investigação realizada por Stipek et al (2001).

5.2. Conclusões relativas à metodologia

Terminadas as várias fases deste estudo, pode concluir-se que a opção de se seguir uma metodologia na linha do paradigma qualitativo, de carácter naturalista se revelou adequada, pois permitiu aceder, em profundidade, ao pensamento e ação dos professores, António e Pedro, no que respeita às conceções declaradas e em ação, quando comprometidos com o ato de ensinar.

O facto de se ter optado pela tipologia de estudo de caso intrínseco tornou possível, compreender as conceções declaradas e em ação de ambos os professores, ou seja, o próprio caso.

No que respeita aos instrumentos de recolha de informação, deve referir-se que a entrevista, a observação de aulas e a recolha de artefactos, se revelaram uma mais-valia

para se proceder à análise das concepções declaradas e em ação de ambos os professores. Pois, permitiu estabelecer as unidades de informação necessárias para justificar a atribuição de cada uma das Tendências Didáticas evidenciadas, em cada uma das subcategorias (36) estudadas.

Entre a técnica de entrevista e a de observação (gravação em vídeo e áudio), pode ainda referir-se, que a última permite aceder melhor às concepções dos professores, como se pode verificar pela dificuldade encontrada na atribuição de tendências didáticas relativas a algumas subcategorias na entrevista.

As gravações em áudio e vídeo das aulas e das entrevistas foram de extrema importância, para transcrever as entrevistas e aulas, utilizadas na análise dos resultados, pois permitiram repetir sempre que se tornou necessário a visualização e/ou audição dos acontecimentos por forma a esclarecer algumas situações ou a estudá-las com maior profundidade. Para a transcrição das aulas de microscopia, foi fundamental a gravação em áudio, pois as interações, que ocorreram nos grupos de trabalho, entre o professor e os alunos, não são perceptíveis na gravação em vídeo. Deve, ainda, acrescentar-se que a observação de todas as aulas do tema em estudo foi bastante importante quando se efetuou a análise dos resultados.

Deve referir-se que em algumas categorias, no que respeita às concepções declaradas, não foi possível atribuir uma tendência didática, quer no caso do professor António, quer no caso do professor Pedro, dado que a entrevista não possuía elementos necessários que permitissem, formular unidades de informação, o que pode dever-se à inexperiência da investigadora na realização de entrevistas.

5.3. Conclusões relativas às perspetivas futuras

Conhecer o pensamento do professor, neste caso em particular, as concepções do professor António e do professor Pedro, pode conduzir os docentes à reflexão acerca não só do ensino que praticam, como acerca da sua própria conduta no processo de ensino e aprendizagem. Já que, segundo Contreras (2009, 2010) para uma verdadeira mudança das práticas docentes, concepções em ação, é necessário que o professor esteja consciente das características do seu pensamento e altere primeiro uma mudança a esse nível. Parafraseando Day (2001) “os professores que refletem na, sobre e acerca da ação

empenham-se numa investigação com vista não só a uma melhor compreensão de si próprios enquanto professores, mas tendo em vista a melhoria do ensino”(p.47/48).

Assim, partindo dos resultados deste estudo que nos indicam através das Tendências Didáticas manifestadas na prática pelos professores, António e Pedro, respetivamente, Tendência Tecnológica e Tendência Tradicional, que a prática docente está ainda muito distante de alcançar, a tão almejada Tendência Didática Investigativa, como referido pelos autores Porlán e Rivero (1998). O que poderá conduzir a uma reflexão acerca da formação profissional dos docentes, quer ao nível da formação inicial, quer ao nível do desenvolvimento profissional.

Como perspetiva futura de investigação, propunha que se realizasse um estudo de caso tipo instrumental, segundo Stake (1998a) em detrimento do estudo de caso intrínseco, visto que o caso permitiria refinar o instrumento de análise das conceções dos professores de ensino básico de ciências.

Pois, na análise das conceções em ação, do professor António, verificou-se que o facto de no instrumento de análise não haver diferenciação de indicador para atribuição da tendência Tradicional ou da Tecnológica, não permitiu indicar de forma mais precisa a tendência do professor no que respeita ao indicador 32, pertencente à categoria avaliação. Assim, apesar de ter atribuído a Tendência Tradicional/Tecnológica, no indicador 32 de acordo com o instrumento de análise utilizado, que corresponde ao indicador TR/TE no instrumento original segundo Monteiro (2006), considera-se que o professor obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo. Segundo o Instrumento Original, deve atribuir-se na categoria avaliação, esta Tendência TR/TE36 quando “Não se obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo”. Como a postura do professor não se enquadra em nenhuma das outras tendências previstas para este indicador: E36- De forma não organizada, obtém-se informação personalizada dos alunos com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria; I36- Obtém-se informação personalizada dos alunos, de forma organizada, com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria.

Assim, propõe-se que seja feita a distinção entre a Tendência Tradicional e a Tendência Tecnológica para a subcategoria 36. Apresentando a seguinte sugestão de redação das mesmas: TR36- “Não se obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo” e TE36- “Obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo, mas sem a finalidade de produzir mecanismos de melhoria”.

Referências Bibliográficas

- Adler, P., & Adler, P. (1994). Observational Techniques. In N. Dezin, & Y. Licoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 377-393). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Anguera, M. (1989). *Metodología de la Observación en las Ciencias Humanas*. Madrid: Cátedra.
- Arksey, H. &. (1999). *Interviewing for social sventist*. London: Sage publication.
- Ateaga, Y., & Tapia, F. (2009). Conocimientos y creencias de docentes de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra, VIII Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias de Barcelona* , pp. 3017-3020.
- Azcárate, P., & Cuesta, J. (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. Estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3) , pp. 393-402.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bisquerra, R. (1989). *Metodos de Investigacion. Guia Pratica*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bravo, M., & Eisman, L. (1998). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Brown, S., & Melear, C. (s.d.). Investigation of Secondary Science Teachers' Beliefs and Practices after Authentic Inquiry-Based Experiences. *Journal of Research in science Teaching*, 43(9) , 938-962.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Clark, C., & Peterson, P. (1986). Teachers' Thought Process. In M. Wittrock (Ed.), *Research on Teaching* (pp. 255-296). New Youk: Macmillan Publishing Company.
- Climent, N. (2002). *El Desarrollo Profesional del maestro de primária respecto de la enseñanza de la matemática. Un Estudio de caso*. Tesis Doctoral. Universidad de Hueva.

- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Contreras, S. (2009). Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. *Revista Electrónica de Enseñanzas de las Ciências*, 8(2), pp. 505-526. Disponível em: http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART7_Vol8_N2.pdf. Acesso em 21/11/11.
- Contreras, S. (2010). Las creencias curriculares de los profesores de ciencias: una aproximación a las teorías implícitas sobre el aprendizaje. *Horizontes Educativos*, 15(1), pp. 23-36.
- Creswell, J. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Da-Silva, C., Ruiz, V., & Porlán, R. (2006). Evolution of the conceptions of a Secondary Education Biology Teacher: Longitudinal Analysis Using Cognitive Maps. *Science Teacher Education, Bianchini & Windschitl, Section coeditors*, p. DOI 10.1002/sce.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores- Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto : Porto Editora.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (1998). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking. A study of practical knowledge*. Londres: Croom Helm.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), pp. 13-33.
- Fernandes, M. (2004). Investigación Cualitativa: definición e diseño. In E. Lucio-Villegas, *Investigación y Práctica en la Educación de Personas Adultas* (pp. 31-40). Valencia: Nau Llibres.
- Fernández, J., Elortegui, N., Rodríguez, J., & Moreno, T. (2001). *Modelos Didácticos y Enseñanza de las Ciencias*. Zamudio: Centro de la cultura popular Canaria.
- Fernández, M., Tuset, A., Perez, R., & Leyva, A. (. (2009). Concepciones de los maestros sobre enseñanza y aprendizaje y sus prácticas educativas. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), pp. 287-298.
- Fragoso, A. (2004). El Estudio de Casos en la Investigación de Educación de Personas Adultas. In E. Lucio-Villegas, *Investigación y Práctica en la Educación de Personas Adultas* (pp. 41-60). Valencia: Nau Llibres.

- Franco, J. (2003). El conocimiento profesional del profesor de ciencias sociales. *Revista de Teoría e Didáctica de las Ciencias Sociales, enero-diciembre* , pp. 87-103.
- Frenstermarcher, G. (1994). The Knower and the known: the nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education, 20* , pp. 3-56.
- Furió, C. (1994). Tendencias Actuales en la Formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 12(2)* , pp. 188-199.
- García, C. (1999). *Formação de Professores- para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- García, E. (1988). Las teorías implícitas sobre evaluación en el proceso de pensamiento de los profesores. In V. Angulo, *Conocimiento, Creencias y Teorías de los Profesores*. Alcóy: Marfil.
- García, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Electrónica de la Universidad de Barcelona, n°207* , Disponible em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>> Acesso em: 16/10/2011.
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, marzo* , pp. 85-116.
- Gil, F., & Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencia, 21(1)* , pp. 21-47.
- Goetz, P., & LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Gómez, G., Flores, J., & Jiménez, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Algibe.
- Guimarães, G., Echeverría, A., & Moraes, J. (2006). Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências. *Revista Eletrónica de investigação em Ensino das Ciências, 11(3)* , 303-322. Disponible em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID155/v11_n3_a2006.pdf. Acesso em 21/11/11.
- Huberman, M., & Miles, M. (1994). Data Management and Analysis Methods. In N. Dezin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 428-444). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Januário, C. (1996). *Do Pensamento do Professor à Sala de Aula*. Coimbra : Livraria Almedina.

- Jiménez, R., & Wamba, A. (2003). ¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales?: obstáculos en profesores de Ciencias Naturales de Educación Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 46 , pp. 113-131.
- Latorre, A., Rincón, D., & Arnal, J. (1997). *Bases metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- LeCompte, M., & Preissle, J. (1993). *Ethnography and Qualitative Design in Education Research*. London: Academic Press.
- Lessard-Hérbert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa. Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Llinares, S. (1991). *La formación de Profesores de Matemáticas*. Sevilla: GID-Universidad de Sevilla.
- Lowyck, J. (1986). Pensamiento del profesor: una contribución al análisis de la complejidad de la enseñanza. In L. Villar Angulo (Ed.), *Pensamiento de los profesores y toma de decisiones* (pp. 227-249). Sevilla: Servicio de publicaciones de la Univ. de Sevilla.
- Lucas, S., & C., V. (2005). Perspectives no ambito das práticas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridades. *Revista Electrónica de Enseñanzas de las Ciencias*, 4(3) , pp. 261-287. Disponível em:http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N3.pdf. Acesso em 20/11/11.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3) , pp. 289-302.
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 8(3) , pp. 323-346.
- Monteiro, R. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. Tesis doctoral, Universidade de Huelva, Espanha. ISBN: 978-84-92679-83-6; D.L.: H 15 - 2009.
- Monteiro, R., & Carrillo, J. (2009). Teaching Modelisation and Professional Knowledge. In R. Nata (Ed.), *Progress in Education*, 18(2). Nova Publishers. ISBN: 18978-1-60876-117-3.

- Monteiro, R., Carrillo, J., & (2009), A. (2009). Guiones de Acción de Un Profesor Novel de Ciencias a partir de la Modelización de la Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1) , pp. 77-88.
- Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, 2. (2008). Emergent Theorisations in Modelling the Teaching of Two Science Teachers. *Research in Science Education*, 38 , pp. 301-319.
- Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, S. (2010). Teacher Scripts in Science Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 26(6) , pp. 1269-1279.
- Montero, L. (2005). *A Construção do Conhecimento Profissional Docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Moreno, M., & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias*, 21(2) , pp. 265-280.
- Pacheco, J. (1995). *O Pensamento e a Acção do Professor*. Porto: Porto Editora.
- Pajares, M. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning unp a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3) , pp. 307-332.
- Patton, M. (1990). *Qualitative Evaluation and Reserch Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Pérez, A. (. (1989). Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica. In Pérez, & Gimeno, *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 113-124). Madrid: Akal.
- Ponte, J. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In J. P. (Ed.), *Educação Matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. (1999). Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J.Tavares, A. Pereira, A.Pedro, & H. S. (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Ponte, J. (1994). Mathematics Teachers' Professional Knowledge. In J. Ponte, & J. Matos, *Proceedings of the Eighteen International Conference of the Psychology of Mathematics Education*. Lisboa: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Porán, R., Rivero, A., & Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2) , pp. 155-173.
- Porlán, R. (1998). Formulación de contenidos escolares. *Cuadernos de Pedagogía*, nº276, janeiro , pp. 65-70.

- Porlán, R., & Pozo, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n°8, abril, pp. 23-32.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El Conocimiento de los Profesores*. Sevilla: Díada Editora.
- Porlán, R., Rivero, A., & Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos e conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), pp. 171-289.
- Predebon, F., & Pino, J. (2009). Uma Análise Evolutiva de Modelos Didáticos Associados às Concepções Didáticas de Futuros Professores de Química Envolvidos em um processo de Intervenção Formativa. *Revista Eletónica Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), pp. 237-254. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID216/v14_n2_a2009 Acesso em 16/11/2011.
- Punch, K. (1998). *Introduction to the Social Research: Quantitative & Qualitative Approaches*. London: Sage Publications.
- Ribeiro, C., Carrillo, C., & Monteiro, R. (2008). Uma perspectiva cognitiva para a análise de uma aula de matemática no 1º ciclo: um exemplo de apresentação de conteúdo tendo como recurso o desenho quadro. *Investigación en Educación Matemática XII*, pp. 545-555.
- Rochelle, J. (2000). Choosing and Using Video Equipment for Data Collection. In A. Kelly, & R. Lech, *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professional think in action*. New York: Basic, Inc., Publishers.
- Serrano, G. (1994b). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas y Análisis de Datos*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Serrano, G. (1994a). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes I. Métodos*. Madrid: editorial La Muralla, S.A.
- Shavelson, R., & Stern, P. (1986). sobre los procesos cognitivos de los profesores Toma de decisión interactiva: algunas reflexiones. In L. Villar Angulo (Ed.), *Pensamiento de los profesores y toma de decisiones* (pp. 164-187). Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Univ. de Sevilla.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review* 57(1), pp. 1-22.

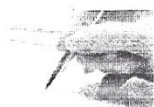
- Shulman, L. (1986). Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching. In M. Wittrock (Ed.), *A Contemporary* (pp. 3-36). New York: Macmillan Publishing Company.
- Stake, R. (1998a). Case Studies. In N. Denzin, & Y. Lincoln, *Strategies of Qualitative Inquiry* (pp. 86-109). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Stake, R. (1998b). *Investigación con Estudio de Casos*. Madrid: Morata.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y Desarrollo del Curriculum*. Madrid : Morata.
- Stipek, D., Givvin, K., Salmon, J., & Macgyvers, V. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17 , pp. 213-226.
- Tamir, P. (1991). Professional and Personal Knowledge of Teachers and Teacher Educators. *Teaching and Teacher Education*, 7 , pp. 263-268.
- Thompson, A. (1992). The teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In G. (Ed.), *Handbook on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Van Driel, J., Beijaard, D., & Veerloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 , pp. 137-158.
- Verjovsky, J., & Waldegg, G. (2005). Analyzing Beliefs and Practices of a Mexican high school biology teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2) , pp. 465-491.
- Villar Angulo, C. (1998). *Reflexiones en y sobre la acción de profesores de G.G.B. en ejercicio en situaciones interativas de classe*. In *Actas du Colloque internacional de L'AIPELP, Lisboa, 2º Vol, pp 133-190*.
- Villar Angulo, L. (1988). *Conocimiento, Creencias y Teorías de los Profesores-implicaciones para el curriculum y la formación del profesorado*. Alcóy: Editorial Marfil.
- Walker, R. (1997). *Métodos de Investigación para el Profesorado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design end Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Zabalza, M. (1994). *Diários de Aula - contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto Editora.

ANEXOS

Anexo I- Pedido de autorização à DGIDC

Página MIME - Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar

1 de 1



Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar

Início » Registrar entidade » **Confirmação**

Entidade registada com sucesso.

Após validação da entidade pelos nossos serviços será enviado em e-mail para o endereço indicado no formulário com os dados de acesso a este sistema.

Dados da Entidade

Nome da entidade: Cidália Maria da Conceição Nunes

Tipo de entidade: Entidade privada

Morada: Urbanização Vila Rosa lote 12, 1ºF

Código postal: 8500-782 Portimão

Localidade: Portimão

Distrito: Faro

Concelho: Portimão

Telefone: 963459096

Fax:

E-mail: nunes.cidalia@gmail.com

Utilizador:

Palavra-chave:

- Início
- Pesquisar inquéritos
- Registrar entidade

Registo efectuado em 14-01-2010

Anexo II- Pedido de autorização aos Diretores de Agrupamento

20 de janeiro de 2010

Exmo. Senhor Diretor
Do Agrupamento de Escolas

Assunto: Autorização para vídeo-gravar aulas de Ciências da Natureza de 5ºano

Eu, Cidália Nunes, aluna do curso de Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar, na Universidade do Algarve, venho por este meio solicitar a V.Exª autorização, devidamente comunicada ao Ministério da Educação (mime.gepe.min-edu.pt), para vídeo-gravar aulas junto de um colega, uma vez que o objeto de estudo da minha tese se insere no âmbito da experiência didática dos docentes de Ciências da Natureza sobre o conteúdo - “A Célula”.

Atenciosamente,

Anexo III- Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

AUTORIZAÇÃO

Eu, Cidália Nunes, professora de Matemática/Ciências da Natureza e aluna do curso de Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar, na Universidade do Algarve, sendo o objeto de estudo da minha tese a experiência didática dos docentes de Ciências da Natureza sobre o conteúdo - “A Célula”.

Tendo já obtido autorização do Ministério da Educação bem como do Diretor do Agrupamento, venho por este meio solicitar autorização para vídeo-gravar as aulas de Ciências da Natureza acerca do conteúdo referido anteriormente, unicamente com o objetivo de recolha de dados, informação esta que será destruída após defesa da tese de mestrado.

Eu, _____ Encarregado de Educação do aluno _____ do 5ºano, Turma ____ autorizo a vídeo-gravação das aulas de Ciências da Natureza para recolha de informação para a supracitada tese de mestrado.

Atenciosamente,

Anexo IV- Guião de entrevista

GUIÃO DE ENTREVISTA

- 1- Que tema terminaste agora?
- 2- Segues a planificação que fizeste em grupo? Ou tens uma planificação tua?
- 3- Vais questionar o que os alunos já sabem sobre a célula? Como utiliza esses conhecimentos?
- 4- Como vais iniciar o conteúdo da célula? Costumas iniciar com o microscópio ou logo com a célula?
- 5- A escola tem microscópios suficientes? Quantos microscópios vais usar? Costumas usar um microscópio na tua mesa?
- 6- Eles vão desenhar aquilo que vão ver?
- 7- Pensas utilizar o livro nesta unidade, em que momentos?
- 8- Apresentas vários tipos de célula e depois dás a constituição ou mostras uma célula tipo e dás vários exemplos?
- 9- Achas que consegues cumprir a planificação?
- 10- Se um aluno te sugerir a observação de outra célula fazes ou preferes investir noutros assuntos?
- 11- Nesta unidade vais pedir algum trabalho de pesquisa? Sobre quê? Em grupo?
- 12- Os alunos podem-te colocar questões quando entenderem ou reservas algum espaço da aula para isso? Quem é que costuma responder a essas questões?
- 13- Costumas seguir o plano de aula ou alteras em função daquilo que os alunos fazem? Tentas satisfazer a curiosidade e o interesse deles?
- 14- Em que momentos vais avaliar os alunos? Como é que estás a pensar fazer a avaliação desta unidade? Fazes um teste no final da unidade? Costumas fazer registos?
- 15- Os desenhos que eles fizeram das células que observaram, vão ser avaliados? Ou servem só como forma de aprendizagem?
- 16- Costumas registar comportamentos e atitudes? Tens grelhas para isso? Nesta unidade achas que vais ter tempo para avaliar comportamentos e atitudes?

17- Na ficha de avaliação estás a pensar colocar também a parte prática, dos procedimentos...? O peso que vais dar à parte teórica e prática é igual ao nível da avaliação?

18- Quantas aulas vais despende nesta unidade?

Anexo V – Artefactos professor António

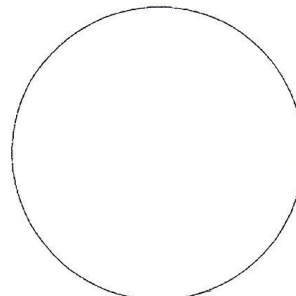
Observação:

Calcula a ampliação com que observaste a letra A.

Poder de ampliação da objectiva: _____

Poder de ampliação da ocular: _____

A ampliação total usada na observação foi _____.

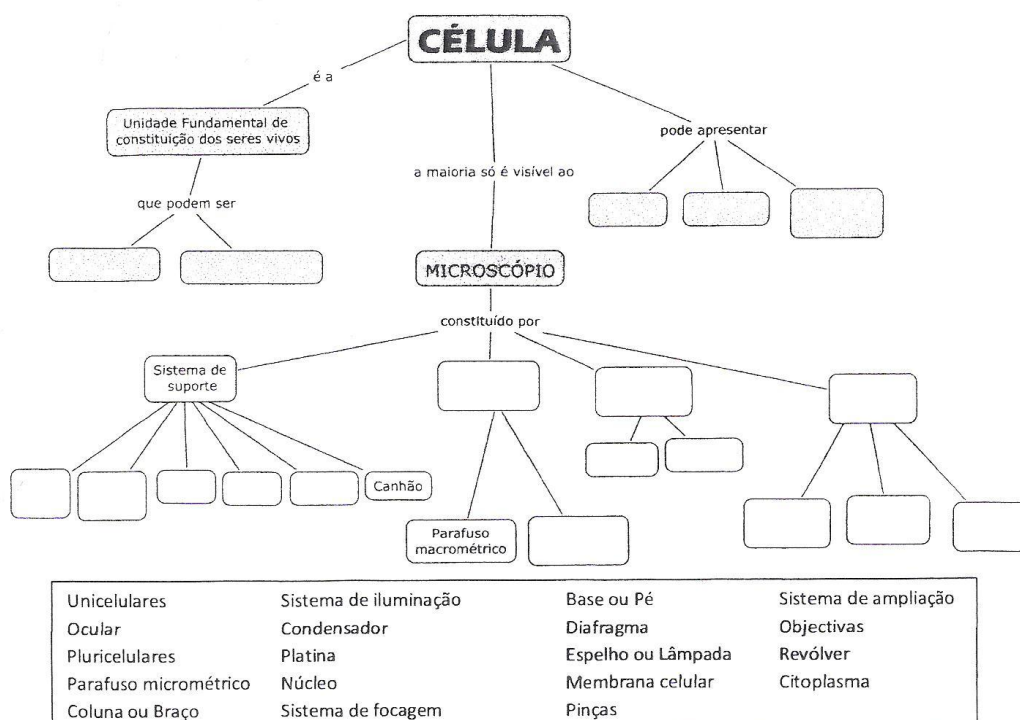


O que observaste no ponto 8.

Discussão de resultados:

Compara a observação que fizeste da letra A à vista desarmada e ao microscópio. O que aconteceu de diferente à letra A?

1. A imagem dada pelo microscópio é sempre _____ e _____.
2. O movimento da deslocação da preparação na platina é _____ ao sentido do movimento que vês através da ocular.



Anexo V – Artefactos professor António

Teste de avaliação

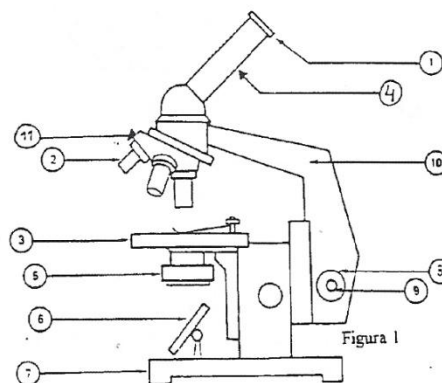
1. “A utilização do microscópio foi fundamental para o progresso da Biologia.”

1.1. Entre as frases que se seguem assinala com X as que justificam a afirmação anterior.

- A – O microscópio é um instrumento indispensável em Biologia.
- B – O microscópio permite observar os seres vivos a grandes distâncias.
- C – O microscópio permite observar seres vivos invisíveis a olho nu.
- D – O microscópio permite observar a constituição das células.

1.2. Observa a figura e faz corresponder a cada parte constituinte do microscópio o respectivo número.

- ___ Ocular
- ___ Tubo óptico
- ___ objectiva
- ___ revólver
- ___ diafragma
- ___ platina
- ___ parafuso macrométrico
- ___ parafuso micrométrico
- ___ espelho
- ___ braço ou coluna
- ___ base ou pé



2. Depois de montada a preparação, vai ser observada ao microscópio.

Ordena (1ª, 2ª, 3ª, 4ª) as frases que se seguem de modo a indicares o procedimento correcto da utilização do microscópio.

- ___ Colocar a preparação na platina e prendê-la com as pinças, de modo a que o objecto fique a meio do orifício.
- ___ Iluminar o campo visual do microscópio.
- ___ Focar o objecto a observar.
- ___ Colocar a objectiva de menor poder de ampliação na direcção do orifício da platina.

Anexo V – Artefactos professor António

3. A seguir estão representados os valores do poder de ampliação de três oculares e três objectivas do microscópio, que foram usados para fazer uma determinada observação.

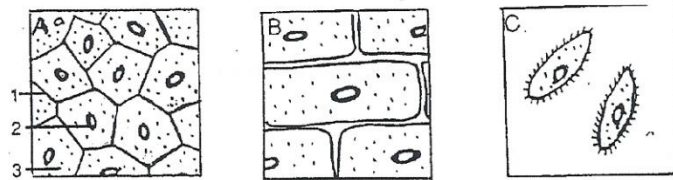
OCULAR – 5x; 10x; 15x

OBJECTIVA – 100x; 20x; 10x

3.1. Escolhe o valor da objectiva e da ocular que te permite obter a maior ampliação total.

3.2. Calcula o valor dessa ampliação.

4. Os seres vivos são formados por uma ou mais “unidades”, que em geral, só são visíveis ao microscópio e que estão representadas na figura seguinte:



4.1. Que nome se dá às unidades referidas na introdução da pergunta 4.

4.2. Faz a legenda do esquema A.

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4.3. Qual dos esquemas A, B ou C, representa seres unicelulares?

4.4. Indica o nome de dois seres pluricelulares?

4.5. A célula é considerada como unidade fundamental (sublinha a opção correcta):

- Das plantas e animais.
- Dos animais.
- De todos os seres vivos.

Anexo V – Artefactos professor António

Ficha de registo de avaliação

AGRUPAMENTO VERTICAL DE ESCOLAS DE EB 2,3												Ciências 2009-2010							
AVALIAÇÃO DO 2º PERÍODO												5º							
Nº	Nomes	Atitudes e Valores - 30%						Conhecimentos, Capacidades e Aptidões - 70%						Média Final	NOTA				
		Compert	Respon.	Empenh	Cooperação	Sentido crítica	Autonomia	Média	Observação	Trabalhar	Testes (40%)					Média	Média	Média	Média
		5%	5%	5%	5%	5%	30%	10%	20%	1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova	Testes	70%	2º Período	1º Período	2º Período		
1		5	5	5	4	4	4	27,0	4	50	83	84		83,5	51,4	78,4	81,0	79,7	4
2		3	3	3	3	2	2	16,0	2	10	39	35		37,0	20,8	36,8	53,7	45,3	2
3		3	4	4	4	4	4	23,0	4	45	84	82		83,0	50,2	73,2	80,4	76,8	4
4		5	5	4	4	4	3	25,0	3	35	70	51		60,5	37,2	62,2	67,9	65,1	3
5		3	4	4	4	4	4	23,0	4	0	72	47		59,5	31,8	54,8	83,6	69,2	3
6		5	5	4	3	4	3	24,0	4	15	59	63		61,0	35,4	59,4	76,0	67,7	3
7		3	3	4	4	4	3	21,0	4	30	85	78		81,5	46,6	67,6	73,6	70,6	4
9																			
10		3	3	3	3	3	4	19,0	3	20	59	64		61,5	34,6	53,6	63,4	58,5	3
11		3	3	3	3	2	3	17,0	3	50	44	47		45,5	34,2	51,2	61,2	56,2	3
12		3	4	4	3	4	3	21,0	3	35	61,5	73		67,3	39,9	60,9	65,0	63,0	3
13		3	3	2	3	3	3	17,0	3	0	44	44		44,0	23,6	40,6	56,5	48,6	2
15		5	4	3	3	3	3	21,0	3	20	60	44		52,0	30,8	51,8	50,5	51,2	3
17		3	3	3	4	2	3	18,0	3	20	69	70		69,5	37,8	55,8	67,4	61,6	3
18		4	3	3	2	2	2	16,0	2	25	20	50		35,0	23,0	39,0	17,0	28,0	2
19		3	3	2	3	3	3	17,0	3	10	53	56		54,5	29,8	46,8	41,4	44,1	2
20		4	5	4	3	3	3	22,0	3	0	57,5	45		51,3	26,5	48,5	66,4	57,5	3
21		4	5	4	4	3	4	24,0	4	45	68	74		71,0	45,4	69,4		69,4	3
22																			

Anexo VI – Artefactos Professor Pedro

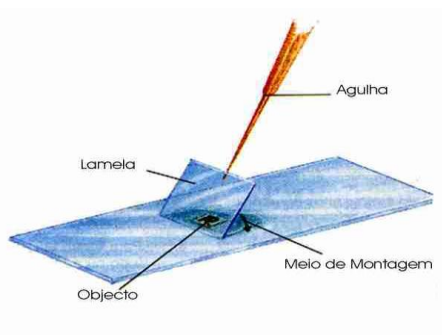
Protocolo Experimental
Características da imagem do Microscópio Óptico

1. Material:

Água	2 Lamelas	Lápis
Tesoura	Conta-gotas	Agulha de dissecação
2 Lâminas	Papel branco	Microscópio óptico

2. Procedimento:

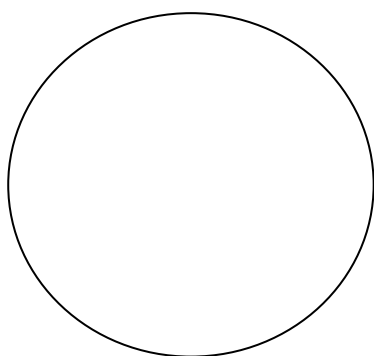
1. Num fragmento de papel desenha a letra A e coloca-o numa lâmina.
2. Com a ajuda de um conta-gotas, deita uma gota de água sobre o fragmento de papel.
3. Deixa o papel absorver a água e cobre com uma lamela. Segura a lamela de modo a que ela faça um ângulo de 45° com a lâmina e deixa-a cair lentamente, se necessário ajudando com a agulha de dissecação, de modo a não deixar ficar bolhas de ar.



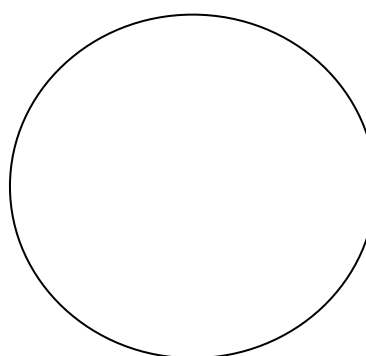
4. Com a letra A na posição real, coloca a preparação na platina, de modo a ocupar o centro do orifício desta.
5. Observa a preparação utilizando a objectiva de menor ampliação.
6. Desenha a imagem da letra obtida na ocular.
7. Repete os passos anteriores utilizando a letra F.

3. **Resultados/Observações:**

1. Desenha a imagem da letra A e da letra F.
2. Regista a ampliação total de cada uma das observações.



Letra A



Letra F

4. **Análise dos resultados:**

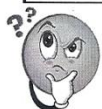
Letra	Observação	Análise dos resultados
A		
F		

5. **Conclusão:**

Anexo VI – Artefactos Professor Pedro

Teste

Ficha de Avaliação de Ciências da Natureza	
A célula / A classificação dos seres vivos	
Nome: _____	Nº: ____º ano Turma: _____
Data: Maio de 2010	Classificação: _____ E. Educação: _____
A Professora: _____	



Lê com atenção e responde às questões propostas. Bom Trabalho!

1. Observa a figura.

1.1. O que representa a figura? _____

1.2. Faz a legenda da figura.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

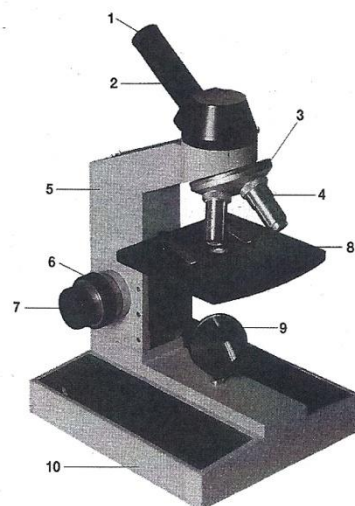
6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____



1.3. Cada peça do microscópio tem a sua função. Completa o quadro, com os termos: Ampliação, Iluminação, Focagem, Suporte.

I – Peças do microscópio	II – Funções
Ocular	
Parafusos	
Espelho	
Objectiva	
Base	

1.4. Quando se utiliza o microscópio deve ter-se um certo número de cuidados. Das frases seguintes, assinala com uma (X) as verdadeiras.

A – Quando se coloca o microscópio sobre a mesa de trabalho deve manter-se afastado das bordas

- B - A platina do microscópio pode molhar-se à vontade. ____
- C - Transporta-se com as duas mãos, uma segurando o braço e outra a base. ____
- D - Para limpar as objectivas pode usar-se uma escova de dentes. ____
- E - Deve sujar-se o microscópio com pó. ____
- F - Quando terminar o trabalho, encaixar sempre a objectiva de menor poder de ampliação. ____

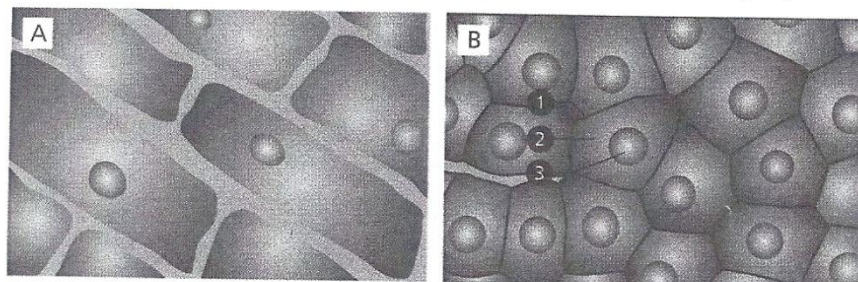
2. Supõe que observas a letra "P" ao microscópio óptico, com uma ampliação de 150 x, de acordo com a figura.

P	P	d	P	d	d
	1	2	3	4	5
Objecto	Possíveis imagens a observar				

2.1. Indica o **número** da imagem da figura que seria efectivamente observada. Justifica a tua escolha. _____

2.2. Calcula a ampliação com que seria observado o "P" se tivesse usado uma ocular 10 x e uma objectiva 40 x. _____

3. Os esquemas **A e B** da figura 4 representam, respectivamente, observações microscópicas da película da cebola e da pele da rã, com a mesma ampliação.



3.1. Que nome dás cada uma das unidades representadas na figura? _____

3.2. Faz a legenda a figura.

1 > _____ 2 > _____ 3 > _____

3.3. Indica **duas** diferenças entre as unidades do esquema A e as do esquema B.

4. Faz corresponder a cada elemento da coluna A uma função da coluna B.

Coluna A	Coluna B
Núcleo •	• Interior da célula de aspecto gelatinoso e mais ou menos transparente.
Citoplasma •	• Parte principal da célula, situada no citoplasma.
Membrana celular •	• Barreira externa da célula que envolve o citoplasma. Permite trocas entre a célula e o meio que a rodeia.

5. A figura seguinte representa **dois seres vivos** observados ao microscópio.



5.1. Assinala com uma cruz (x) a expressão que deve servir de legenda à figura.

→ Seres unicelulares _____ → Seres pluricelulares _____

5.2. Justifica a resposta anterior. _____

Anexo VI – Artefactos Professor Pedro

Grelha avaliação

Ciências da Natureza – ° ano Turma –

Avaliação final

Nº	Nome	1º P + 2º P		3º P								D.A.	Nota	
		Média testes		1º T		2º T		D.C.	Atitudes/Valores					
		40 %	20%	20%	20%	Autonomia	Cumprimento de regras		Métodos de trabalho	Responsabilidade				
						3%	7%		3%	7%				
1		87,3	34,9	83,4	16,7	79,3	15,9	67,5	5	5	5	5	20	87,5 - 4
2		81,5	32,6	70,6	14,1	79,8	16	62,7	5	4	4	4	16,6	79,3 - 4
3		71,6	28,6	70	14	72,5	14,5	57,1	4	3	4	4	14,6	71,7 - 4
4		83,6	33,5	91,9	18,4	90	18	70	5	5	5	5	20	90 - 5
5		60,2	24,1	49,1	9,8	43,2	8,6	42,5	2	4	2	2	9,2	51,7 - 3
6		26,9	10,8	56	11,2	45,7	9,1	31,1	3	3	3	3	12	43,1 - 2?
7		58,7	23,5	57,8	11,6	52,4	10,5	45,6	2	3	3	3	11,4	57 - 3
8		70,2	28,1	85,8	17,8	51,1	10,2	55,5	4	5	4	5	18,8	74,3 - 4
9		81,4	32,6	84,7	17	91,2	18,2	67,8	5	5	5	5	20	87,8 - 5
10		90	36	75,4	15,1	84,1	16,8	67,9	5	4	5	5	18,6	86,5 - 4
11		82,3	32,9	70	14	74,3	14,9	61,8	4	4	4	4	16	77,8 - 4
13		68,6	27,4	64,5	12,9	58,7	11,7	52	3	3	3	3	12	64 - 3
14		85,2	34,1	78,4	15,7	76	15,2	65	5	5	5	5	20	85 - 4
15		81,3	32,5	76,7	15,3	75,1	15	62,8	4	4	4	4	16	78,8 - 4
16		74,1	29,6	82,9	16,6	73,6	14,7	60,9	4	4	4	4	16	76,9 - 4
17		94,6	37,8	93,5	18,7	90	18	74,5	5	5	5	5	20	94,5 - 5
18		78,2	31,3	75,4	15,1	65,3	13,1	59,5	4	3	4	4	14,6	74,1 - 4
19		67,7	27,1	65,5	13,1	57,8	11,6	51,8	3	3	3	3	12	63,8 - 3
20		68,5	27,4	78	15,6	69,1	13,8	56,8	3	4	4	4	15,4	72,2 - 4
21		15,7	6,3	-	0	-	0	6,3	1	1	1	1	4	10,3 - 1
22		48,5	19,4	46	9,2	51,9	10,4	39	2	3	2	3	10,8	49,8 - 3
23		64,2	25,7	68,3	13,7	53,4	10,7	50,1	3	4	3	3	13,4	63,4 - 3
24		60,1	24	58,6	11,7	61,9	12,4	48,1	3	4	3	3	13,4	61,5 - 3
25		38,6	15,4	36,9	7,4	28	5,6	28,4	2	3	2	2	9,4	37,8 - 2
26		63,4	25,4	62,7	12,5	62,4	12,5	50,4	3	3	3	3	12	62,4 - 3
27		84,4	33,8	81,4	16,3	74,5	14,9	65	5	4	4	5	18	83 - 4
28		61,1	24,4	71,5	14,3	52,2	10,4	49,1	2	3	3	3	11,4	60,5 - 3

Anexo VII – Transcrição da entrevista Professor António

Que tema Terminaste agora?

O tema que estou a terminar agora é a influência dos fatores do meio e o comportamento das plantas, acho que é assim que se chama.

Segues a planificação que fizeste em grupo ou tens uma planificação tua?

Sigo a planificação que fizemos em grupo mas vou fazendo algumas alterações de acordo com a turma, com o decorrer das coisas.

Vais questionar, agora no início, o que eles já sabem sobre a célula?

Sim, sim, normalmente inicio por aí.

Depois vais partir desses conhecimentos, ou partes do zero quando começares a dar a célula?

Depende, se eles já tiverem alguns conhecimentos esses vão ser usados, se eles não tiverem ou se os que se tiverem não se aproveite nada, não é?! Aí temos que começar do zero, mas à partida nunca se começa do zero, eles tem sempre pelo menos tem noção, já ouviram falar e não sei quê!

Como é que costumas iniciar o conteúdo da célula?

Ora o conteúdo da célula, normalmente inicio mais numa fase anterior com a introdução ao microscópio, como é que ele apareceu, como já viste, já mandei fazer aquela pesquisazinha da história e depois eles vão apresentar, depois as características do microscópio e tal, a constituição, como é que se utiliza.

Para fazeres isso, vais utilizar algum PowerPoint, alguma ficha, para mostrares como funciona o microscópio ou explicas no próprio microscópio?

É assim, o que eu vou fazer é usar o PowerPoint ou Internet, depende, projetar qualquer coisa sobre isso. Eles também já fizeram a pesquisa da parte histórica. E para explicar como é que funciona, vou fazer uma simulação com eles, tenho um videozito que mostra isso. Depois eles vão fazer, vão começar por aquela da letra, só para eles terem a noção das características do microscópio, para se irem habituando a focarem, não focarem, a luz, essas coisas.

A escola tem microscópios suficientes?

Sim, à partida sim.

Quantos microscópios vais usar?

Eu vou... ainda não pensei bem sobre isso... vou fazer grupos de três ou quatro alunos, eles são pouquinhos, portanto irei necessitar duns cinco ou seis.

Usas um microscópio na tua mesa?

Normalmente não utilizo um para mim, eles têm o deles e eu vou acompanhando o trabalho dos grupos. E se houver alguma coisa que um grupo consiga melhor, às vezes por exemplo quando é na observação da epiderme da cebola, há um grupo que não consegue, ou porque não corou bem ou não sei quê e quando isso acontece chamam-se os outros para verem a preparação que os outros fizeram e pronto. Eu vou tentar, não sei se vou conseguir, nós temos uma câmara de acoplar ao microscópio que depois dá para projetar, não sei se vou conseguir utilizar essa coisa, mas se conseguir eu depois vou fazer isso com eles.

Vais observar a célula da cebola ou...?

Primeiro vamos começar pela letra, depois a da cebola, depois eles previamente, já se calhar ainda esta semana, eles vão preparar a infusão, para aquilo ir apodrecendo e depois vamos ver por causa dos unicelulares e pluricelulares.

Eu normalmente também costumo fazer a do epitélio bucal, só que se calhar este ano não vou fazer, por uma questão de segurança. Se tiver alguma preparação definitiva de célula animal, eles vão ver, se não tiver não vão, porque é para eles terem a noção das diferenças entre a vegetal e a animal, às vezes eles pensam que é tudo como na cebola e não é.

Quem é que vai fazer a preparação da película da cebola?

São eles, se eles tiverem dificuldades, vou ter que ajudar, mas são eles. Dou a cebola, dou o protocolo e eles fazem.

Em que momentos pensas utilizar o livro?

Nesta parte do microscópio, nem sei! Nesta parte do microscópio se calhar não. Só o caderno de atividades para fazerem um ou outro exercício de aplicação.

Eles vão desenhar aquilo que irão ver?

Sim, eles depois vão apresentar os relatórios, da letra se calhar não, a visualização da letra que é só para se adaptarem ao microscópio, para começarem a funcionar, porque a maior parte deles é a primeira vez que vai ver ao microscópio. Agora, a da cebola sim, aí já vão fazer o relatório, com os desenhos.

Ao nível da constituição célula como é que pretendes dar, mostras alguma coisa, algum PowerPoint, algum acetato?

Ao nível da constituição da célula, primeiro eles vão dizer o que é que conhecem, o que é que sabem da célula. Normalmente, eles quando falamos para que é serve o microscópio, para que é que o usamos, com que objetivo, eles dizem logo por aí, alguns às vezes já sabem, usam a palavra, podem não saber muito bem o que é mas usam, isso na primeira fase.

Depois, numa segunda fase, quando eu vou introduzir a célula, eu não lhes vou dizer como é que é constituída antes deles a verem. Eles vão ver, vão reparar que na célula há zonas, chamemos assim, diferentes, e depois eu vou desafiá-los a legendarem aquilo, eles vão ver no livro ou numa ficha qualquer. Depois, só posteriormente é que vamos falar naquilo e apresentar-lhes a perspetiva científica correta. Primeiro eles vão ver, vão tirar as conclusões deles, depois quando falarmos sobre aquilo é que eles vão chegar ao correto cientificamente.

Apresentas vários tipos de células e depois dás a constituição ou mostras uma célula tipo e mostras exemplos depois?

Não, têm que ser sempre com vários tipos, é aquilo que eu dizia há pouco, senão eles pensam sempre que é como a cebola, que é assim retangular e tal, com aquelas corzinhas, que depois eles vêm também a cor do corante e acham que aquilo é a cor da célula. Têm sempre que ver várias, principalmente uma animal e uma vegetal, para verem que há ali diferenças quanto mais não seja pela parede celular e a membrana.

Os registos que os alunos fizeram, como é que eles vão apresentar esses registos? Ou não te vão apresentar?

Os registos...os relatórios vão apresentar, normalmente faço na mesma fotocópia que lhes dou, onde está o protocolo, eles fazem logo em grupo, portanto para não estarem reproduzir duas vezes, escrever novamente o procedimento e o material e não sei quê, isso já está. Então eles nessa mesma folhinha, em grupo, fazem os desenhos, tentam legendar, escrevem as conclusões que eles tirarem e entregam-me. Depois não será na mesma aula mas na aula seguinte discutimos as observações deles. Fazemos as duas coisas eles entregam-me o trabalho, o relatório e discutimos as conclusões deles.

Consegues cumprir a planificação?

Só desta parte... sim, quer dizer esta parte mais experimental é um bocado subjetiva, porque às vezes pode correr alguma coisa mal.

Se um aluno te sugerir a observação de outra célula tu fazes ou preferes...?

Depende, se for uma célula que seja exequível, e que eu ache importante, sim, tudo bem. Agora se eles pedirem para observar uma célula numa coisa assim estranha, claro que não. Mas podemos sempre observar!

Sobre o trabalho de pesquisa que eles fizeram, como é que vai ser apresentado?

Eles fizeram esse trabalho de pesquisa sobre a história o microscópio depois eles vão apresentar, vão-me entregar o que fizeram e vão apresentar também na aula, para os obrigar a ler aquilo que pesquisaram porque senão eles fazem “copy past”.

Os alunos podem te colocar questões quando entenderem ou reservas algum espaço da aula para isso?

Normalmente fazem as questões quando quiserem, quer dizer, não é bem quando quiserem mas no espaço da aula, sim. Sempre que eles tenham alguma dúvida ou alguma questão podem fazer.

Quem é que costuma responder às questões?

Podem responder os colegas ou posso responder eu, depende da situação, normalmente quando é uma fase mais adiantada eu procuro que sejam os colegas a responder.

Costumas seguir um plano de aula ou alteras em função daquilo que os alunos desempenham?

Há algumas ideias mas que normalmente são sempre alteradas, como hoje por exemplo: foi tudo completamente alterado porque de repente o projetor não dava, teve que haver uma mudança de estratégia e aquelas perguntas que eu fiz no quadro à partida não eram assim, mas teve de ser assim!

Tentas satisfazer a curiosidade e o interesse deles?

Sempre, sempre! Sempre que eles façam alguma pergunta que tenha a ver com o assunto que estamos a tratar ou com as Ciências, sim!

Como é que vais abordar os diferentes tamanhos das células?

Primeiro eles vão-se aperceber, pela observação microscópica, que os tamanhos das células são diminutos, quer dizer a maior parte delas, mas também sabem que existem algumas outras como por exemplo o ovo, não é?! ou os óvulos, que já conhecem a imagem, que são um pouco maiores em termos de tamanho. Isso depois, a forma para

abordar isso pode ser pela experiência que eles têm, pelos conhecimentos que já têm das coisas ou também pode ser pela visualização, pela apresentação de imagens, de exemplos e que eles vão constatar que são diferentes, têm tamanhos diferentes. Uma são completamente microscópicas, nem com os microscópios deles, quase as podemos observar, outras não, podemos vê-las a olho nu.

Em que momentos vais avaliar os alunos?

É assim a avaliação, eu estou sempre a fazer avaliação todos os dias que estou com eles.

Fazes registos?

Faço registos à posteriori, não na aula mas à posteriori, e depois também vai sendo avaliado o processo: a pesquisa que eles vão fazer inicialmente, os relatórios que eles fazem, o modo como trabalham em grupo e depois irão, também, fazer uma ficha de avaliação.

Na ficha de avaliação também colocas a parte prática, procedimentos, ...?

À partida não.

Como é que avalias a dinâmica da aula? E o trabalho de grupo?

Como assim?!

Como é que avalias o trabalho de grupo, fazes registos individualmente ou no geral?

O trabalho de grupo, se é um grupo, eu normalmente não individualizo o grupo, pelo menos nesta parte, claro que se houver um caso mais negativo ou muito positivo aí tem que ser destacado. Em termos de trabalho de grupo eu avalio pelo desempenho, pelos procedimentos, pelas conclusões, do grupo em si. Mas claro que dentro do grupo há alunos que têm desempenhos e têm avaliações diferentes, e isso também tem de ser tido em conta, senão é desigual. Mas eu procuro que um grupo seja um grupo, quer façam um trabalho muito bom, quer façam um trabalho muito mau, é sempre o grupo o responsável, não o fulano, o sicrano, mas sim o grupo. Procuro sempre transmitir isso, porque esses miúdos, pela experiência que eu tenho, têm alguma dificuldade em trabalhar em grupo, e têm que se ir habituando porque é importante.

O peso que dás à parte teórica e à parte prática é igual, na avaliação?

Nesta parte específica a parte prática conta muito mais do que propriamente a parte teórica. É objetivo que eles conheçam a célula mas também é ainda mais importante que eles saibam o que estão a fazer, como é que vão fazer. E de futuro se eles forem fazer mais alguma observação que saibam como é que devem fazer para fazer uma preparação, como é que devem observar, a que é que devem estar atentos, o que é que devem privilegiar depois em termos de legenda. Pronto, esse tipo de coisas do trabalho prático e da utilização do microscópio acaba por ser mais importante do que propriamente a parte teórica. Porque isto em termos teóricos é eles concluírem que existe uma unidade de constituição, a célula, aqueles constituintes mais básicos, nesta fase, que há algumas diferenças, depois que há uns só com uma célula, os unicelulares. É mais importante eles trabalharem e conseguirem fazer as preparações, para serem mais independentes e dinâmicos no trabalho mais colaborativo, mais experimental, claro que os conhecimentos também contam.

Quantas aulas vais despende nesta unidade?

Em tempos de quarenta e cinco minutos serão seis, sete; duas semanas, se calhar um pouco mais, sete, oito.

Anexo VIII – Transcrição da entrevista Professor Pedro

Que tema terminaste agora?

Terminei as Plantas, a Diversidade nas Plantas, pronto.

Segues a planificação que fizeste em grupo ou tens uma planificação tua?

Sigo a planificação que foi feita em grupo disciplinar.

Vais questionar, logo no início, o que os alunos já sabem sobre a célula?

Vou fazer uma avaliação diagnóstica oral, na próxima aula, em que vou lançar as perguntas e os alunos vão respondendo. Depois vou iniciar o microscópio, com a história do microscópio e depois a célula.

Vais usar esses conhecimentos ou vais partir do zero?

Vou utilizar esses conhecimentos, que vão ser sobre os instrumentos de observação que eles já conhecem e depois vou partir para o estudo do microscópio, da constituição do microscópio, com uma ficha de trabalho em grupo.

Como vais iniciar o conteúdo da célula?

O conteúdo da célula...

Partes do estudo do microscópio?

Parto do estudo do microscópio, sim.

Como é que vais dar o microscópio?

Encontrei ali num manual uma ficha que fala sobre a constituição do microscópio, depois divide em sistema de suporte, focagem e iluminação, mas eles próprios é que têm que colocar cada um dos componentes no sítio certo. Portanto, vou-lhes distribuir uma ficha de trabalho, em grupo, que tem as várias partes do microscópio, eles vão observar e registar, na própria ficha, a constituição do microscópio.

E para isso, eles utilizam algum microscópio?

Utilizam, vão estar sentados em grupo com os microscópios à frente, portanto observação direta e registos na própria ficha.

A escola tem microscópios suficientes?

Eu penso que sim, ainda não fui verificar mas penso que devem funcionar todos.

Quantos microscópios vais usar?

Eles são vinte e oito, se estiverem sentados em grupos de quatro, sete, cerca de sete, sete microscópios.

Costumas usar um microscópio na tua mesa?

Ainda não pensei, mas depende da quantidade de microscópios que estiverem disponíveis, se houver disponíveis talvez.

Ao nível de observações vais começar por onde?

Vou começar por observar a letra, para eles verificarem as características da imagem do microscópio depois estou a pensar observar a cebola e talvez o epitélio bucal, para eles distinguirem então a célula animal da célula vegetal.

Quem é que vai fazer essas preparações?

Os alunos com a ajuda de um protocolo experimental, que sou eu que vou construir esse protocolo experimental.

Em que momentos pensas utilizar o livro nesta unidade?

Penso só utilizar o livro quando der a forma e as dimensões das células e costumo usar sempre para consolidar aquilo que eles vão aprendendo.

Eles vão desenhar aquilo que vão ver?

Vão desenhar, sim.

Ao nível da constituição da célula, como é que pretendes dar, mostras alguma coisa, algum PowerPoint, algum acetato?

Vou mostrar um PowerPoint que mostra os três principais constituintes da célula, as suas funções na própria célula e depois daí partir para as formas e dimensões da célula.

Apresentas vários tipos de célula e depois dás a constituição ou mostras uma célula tipo e dás vários exemplos?

Se pegar na da cebola, pego nesse exemplo e depois daí para comparar com a célula animal, para ver a parte que a cebola tem e a que a célula animal não tem.

Os alunos vão fazer algum tipo de registo sobre essas observações?

Vão registar no protocolo experimental, a seguir os desenhos e as conclusões que eles vão tirar.

Depois o que é que fazes com esses registos? Eles entregam-te ou fazes logo a correção?

A correção normalmente é oralmente e ficará anexado ao caderno diário deles. Tentarei ir a cada grupo verificar se está tudo correto, mas, normalmente a correção é oral.

Achas que consegues cumprir a planificação?

Talvez, falta-me a parte da célula e depois falta ainda a matéria da água.

E nesta parte, nesta unidade?

Acho que sim, que vou conseguir cumprir.

Se um aluno te sugerir a observação de outra célula fazes ou preferes investir noutros assuntos?

Não sei, também depende do tempo que se demorar a acabar este tema, mas se houver tempo talvez, porque não?! Se for do interesse dos alunos.

Nesta unidade vais pedir algum trabalho de pesquisa?

Não, não vou pedir nenhum trabalho de pesquisa, não estou a prever que eles façam nenhum trabalho de pesquisa.

Os alunos podem-te colocar questões quando entenderem ou reservas algum espaço da aula para isso?

Na aula quando não percebem perguntam, sempre que tem dúvidas perguntam, não há nenhum espaço reservado só a questões.

E quem é que costuma responder a essas questões?
Normalmente sou eu.

Costumas seguir o plano de aula ou alteras em função daquilo que os alunos fazem?
O plano de aula não é rígido, há sempre alterações, nunca corre exatamente como a gente planeia porque há sempre intervenções, há sempre questões dos alunos que a gente não está à espera, há sempre alterações a fazer.

Tentas satisfazer a curiosidade e o interesse deles?
Sempre que possível.

Como é vais abordar os diferentes tamanhos e formas da célula?
Pegando no mesmo PowerPoint da constituição da célula animal e vegetal, eu vou mostrar vários tipos de células que existem do nosso corpo, para eles verem as diferenças em tamanho e em forma e compararem com o ovo que será a única célula que conseguimos ver com os nossos próprios olhos. Pronto, vai ser observação e discussão do PowerPoint.

Em que momentos vais avaliar os alunos?
Em que momentos como?
Como é que estás a pensar fazer a avaliação desta unidade?
A fazer teste.

Fazes um teste no final da unidade?
No final da unidade, sim.

Costumas fazer registos?
Sim, registos da participação deles, registos do comportamento, dos trabalhos de casa, do material.

Os desenhos que eles fizeram das células que observaram, vão ser avaliados? Ou servem só como forma de aprendizagem?
Os desenhos não! Sim, como forma de aprendizagem.

Costumas registar comportamentos e atitudes?
Costumo registar os comportamentos.

Tens grelhas para isso?
Tenho grelhas para isso, para os comportamentos e atitudes.

Na célula achas que vais ter tempo para avaliar comportamentos e atitudes?
Achas que sim, poderão não ser todos os dias, mas sim... Aliás, registo sempre em todas as unidades, os comportamentos.

Avalias o trabalho do grupo ou é mais uma dinâmica de aula?
Avalio a dinâmica de grupo, o saber respeitar o outro, o saber intervir, comunicar as ideias entre eles.

Como é que avalias a dinâmica da aula e o trabalho de grupo, fazes registos individualmente ou no geral?

Normalmente faço individualmente, se eles sabem cooperar uns com os outros, se sabem intervir, se depois na comunicação à turma, se conseguem ou não comunicar corretamente, vou passando por eles e no final vou registando.

Na ficha de avaliação estás a pensar colocar também a parte prática, dos procedimentos...?

Sim alguma coisa, eles identificarem uma célula, como é que se faz uma preparação microscópica, as características das imagens do microscópio, colocar lá uma observação microscópica para eles identificarem os constituintes da célula, basicamente é isso.

O peso que vais dar à parte teórica e prática é igual ao nível da avaliação?

Eu acho que o peso vai ser o mesmo, quer dizer a parte teórica acaba sempre por ter maior peso porque as aulas que vou fazer da parte prática são muito menos em relação a parte teórica, pronto acaba sempre por a parte teórica ter mais peso do que a parte prática

Quantas aulas vais despende nesta unidade?

Se calhar ai umas dez aulas aproximadamente.

Anexo IX – Transcrição da 1ª aula Professor António

- 1 As: *Impercetível*
2 P: Bem, vamos lá escrever o sumário da última aula.
3 A: Professor, olhe ali a Lúcia!
4 P: Mete ali na minha mesa!
5 As: *Impercetível*
6 P: Foi a lição número cinquenta e quatro?
7 As: Siiim!
8 A: Acho que sim!
9 P: Miguel, guarda lá isso, começa a escrever o sumário!
10 Alexandre, vai-me buscar um giz branco, se faz favor!
11 A: Professor, a seguir não vamos ter aula?
12 A: Vamos!
13 A: Vamos, sim!
14 A: Quinta-feira há greve.
15 A: E Sexta, também!
16 A: Mas é Quinta a greve dos funcionários!
17 P: Olhem, eu não quero esses comentários, isso não tem nada a ver com o assunto da
18 aula de hoje.
19 Alexandra, vá lá!
20 Ó Valdemar, o que foi? Andaste a apanhar chuva?
21 Olha, escreve lá o sumário, está bem!?
22 Ó João fecha aí a janela, não é a persiana é só a janela. Deixa estar!
23 A: Professor, é hoje que vamos apresentar o trabalho?
24 P: Obrigado!
25 A: Professor, a correção do trabalho de casa?
26 A: Yaah!
27 A: Professor, vamos usar o microscópio?
28 A: Falta ali no sumário: correção do trabalho de casa.
29 P: Não faz mal!
30 A: É a página noventa e cinco do caderno de atividades.
31 P: Ora bem, nós vamos...
32 Ó João senta-te lá!
33 O trabalho de casa que nos tínhamos do que estivemos a dar na última aula: a
34 influência dos fatores do meio no comportamento dos animais, nós vamos deixar
35 ficar e depois mais adiante, quando for as revisões para a ficha, nós depois
36 corrigimos esses exercícios, Ok? Pronto!
37 A: Não vamos corrigir?
38 P: Não, ó Dora porque é que não escutas aquilo que eu digo!
39 A: Eu sei, ouvi.
40 P: Ouviste, então pronto!
41 Valdemar diz lá?
42 A: Hoje a gente vai usar o microscópio?
43 P: Sim!
44 A: Yeeees!
45 A: O que é feito de Cubos?
46 A: Aqui está a mostrar como é que se utiliza, em desenhos.
47 P: Sim, ok!

- 48 A: *Impercetível*
- 49 P: Ora bem, nós, então como já sabem, vamos iniciar uma
- 50 A: Uma nova matéria.
- 51 P: Uma unidade nova.
- 52 A: *Impercetível*
- 53 P: Hoje, o Diamantino vai ter falta.
- 54 Henrique!
- 55 E também já sabem o que é que é, não é? Chama-se microscópio.
- 56 A: Ele está no meu lugar!
- 57 P: Ó Vasco, tu não és aí, és na outra mesa!
- 58 A: Oh, eu sou sempre aqui!
- 59 A: O professor mudou-o para aqui!
- 60 P: Eras! Vá, fica lá na outra mesa que eu quero que fiques sozinho. Senão isso não vai resultar. Olhem, e já estamos a perder demasiado tempo com este início. Anda,
- 61 Vasco!
- 62 Bem como eu estava a dizer, nós vamos iniciar essa unidade nova: O microscópio e a
- 63 célula.
- 64 Ora bem, antes de nós começarmos com os trabalhos que vocês têm aí da pesquisa
- 65 sobre o microscópio. Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o
- 66 microscópio? Para que ele serve? Como é que ele é? Por aí adiante.
- 67 Diz lá André!
- 68 A: Posso dizer para que é que serve o microscópio, o microscópio serve para ver
- 69 células.
- 70 P: O microscópio serve para ver células!
- 71 As: Para ver micróbios.
- 72 P: Olhem, dedos no ar!
- 73 Diz lá Valdemar!
- 74 A: Serve para ver coisas mini não sei quantos... estava lá a dizer no livro.
- 75 P: Para ver mini não sei quantas...
- 76 A: Não! É para ver coisas minicroscópicas.
- 77 P: Para ver coisas microscópicas, olhem lá, por exemplo essa palavra microscópicas,
- 78 donde é que vem?
- 79 As: De micróbios.
- 80 P: Será que vem de micróbios?
- 81 A: De microscópio.
- 82 P: De microscópio.
- 83 P: Svenja, diz!
- 84 A: Não era nada!
- 85 P: Não era nada... Vasco!
- 86 A: Aaaah... foi também com o microscópio que descobriram os micróbios e estudaram
- 87 os espermatozoides dos animais.
- 88 P: Descobriram os micróbios e estudaram os espermatozoides dos animais...
- 89 Ó Valdemar!
- 90 Mais?
- 91 A: Aos microscópios...
- 92 P: Dedo no ar, Daniel!
- 93 A: Com o microscópio podemos ver, o que não podemos com o olho.
- 94 P: Com o microscópio conseguimos ver o que não conseguimos ver a olho nu....mais?
- 95 P: Tomás, estás muito calado hoje, o que é que tu pensas do microscópio?
- 96 A: Eu?...
- 97

- 98 P: O que é que já sabes, o que é que tu conheces? Quem é que já viu alguma coisa ao
99 microscópio?
- 100 A: Eu já!
- 101 P: No primeiro ciclo?!
- 102 A: Eu!!
- 103 P: Tu viste no ano passado, não foi?
- 104 A: Eu vi uma célula numa cebola?
- 105 P: João, diz! O que é que viste?
- 106 A: Com o microscópio vi coisas...
- 107 P: Viste coisas, mas o que é que viste? Usaste o microscópio no primeiro ciclo?
- 108 A: Não.
- 109 P: Não?!...
- 110 A: Eu, sim.
- 111 P: Tu já usaste Valdemar, tu e Daniel, já!
- 112 A: Usámos o microscópio sim, numa visita de estudo...
- 113 A: É verdade!
- 114 P: Ó Bia?!
- 115 A: Ámmm!
- 116 A: Mas era uma abelha morta.
- 117 P: Bia, diz lá então tu, o que é que vocês viram na visita de estudo?
- 118 A: Posso dizer, professor?
- 119 P: Deixa dizer a Beatriz, o que é que vocês viram nessa experiência ou nessa visita?
- 120 A: Abelha...
- 121 P: Dora, diz lá tu!
- 122 A: Vimos uma abelha através do microscópio.
- 123 P: Viram uma abelha através do microscópio, e o que é que vocês viram da abelha?
- 124 A: Assim aí...
- 125 P: Aí, aí aonde, isso era onde? Vocês, viram os olhos, viram as asas, viram as patas?
- 126 A: Sim!
- 127 A: Eram muito fininhas!
- 128 P: E viram assim ao microscópio?
- 129 A: Sim!
- 130 A: E vimos cortiça...
- 131 P: E isso foi onde? Foi no Centro de Ciência Viva?
- 132 A: Huelva.
- 133 P: E viram mais o quê? Viste mais o quê Cristiana?
- 134 A: Cortiça.
- 135 P: E como é que era a cortiça? Lembraste?
- 136 Svenja, diz!
- 137 Agora é para falar!
- 138 A: *Impercetível*
- 139 P: Ok. Valdemar, diz lá!
- 140 A: Ó professor, quando fomos ao Centro de Ciência Viva a gente viu uma célula da
141 cebola.
- 142 A: Eu também vi!
- 143 P: Viram as células... E viste só uma?
- 144 A: Muitas! E também tocámos nalguns peixes e vimos pepinos do mar.
- 145 P: Mais?

- 146 Já falaram, aqui vários, de para que é que serve o microscópio, para que é que não
147 serve. Nós agora à medida que as aulas forem andando, vamos perceber, acho que
148 vocês já têm mais ou menos a noção de para que é que serve.
- 149 Mas também houve aqui muitos que falaram numa palavra, que de resto eu também
150 falei, mas que ainda não sabemos muito bem o que é: célula ou células.
- 151 A: É, é...
- 152 P: Vasco, espera!
- 153 O que é que será que isto é? Onde é será que as podemos encontrar? Para que é que
154 será que servem? Vamos lá pensar nestas três coisas.
- 155 Alexandra, diz lá o que é que tu achas?
- 156 A: *Impercetível*
- 157 P: Alexandra, mais alto!
- 158 A: *Impercetível*
- 159 P: Ela disse, a Alexandra disse, temos que traduzir porque a Alexandra fala muito baixo,
160 ela disse que células são coisinhas, não foi isso o que tu disseste? Muito pequeninas,
161 que todas juntinhas, muitas, muitas... foi assim que disseste? Que todas juntas
162 formam um... e depois ela agora não sabe qual é a palavra, não é?!
- 163 A: Um ser vivo
- 164 P: O Valdemar diz que é um ser vivo.
- 165 Vasco!
- 166 A: Célula é tudo o que tocamos e respiramos, só que é muito pequenino e não se vê.
- 167 P: Então se são pequeninas e não se veem, como é que nós conseguimos saber que elas
168 existem?
- 169 A: A célula é tudo.
- 170 P: Porquê? Por causa de quê, Cristiana?
- 171 A: O nosso corpo tem células.
- 172 P: O nosso corpo é constituído por células mas é... pensem lá agora na pergunta que eu
173 fiz. O Vasco disse assim, tudo é constituído por células e ... o que nós tocamos e
174 respiramos, foi assim que tu disseste, é constituído por células, só que não se
175 conseguem ver porque são muito pequeninas, então eu pergunto assim: se nós não as
176 conseguimos ver, como é que sabemos que elas existem? Pode ser mentira, então!
- 177 A: Por causa que foram os cientistas que viram com o microscópio.
- 178 P: Então, mas o Valdemar há bocadinho disse que viu, e ele não é cientista, acho eu!
- 179 A: Eles utilizam microscópios para ver células.
- 180 P: Mas, então, só os cientistas é que podem fazer isso?
- 181 As: Não!
- 182 A: Todas as pessoas podem.
- 183 P: Vocês também podem fazer isso, vocês vão fazer isso!
- 184 A: Vamos ver a célula da cebola?
- 185 A: Vamos fazer hoje, professor?
- 186 P: Pois... aaaah, pois não sei...
- 187 Ora bem, ok, ok. Já percebemos, então, escutem lá agora! Aqui, para que é que serve
188 o microscópio, mais ou menos, a gente vai voltar a falar sobre isso. Vocês já têm
189 mais ou menos noção para que é que serve. Agora falta-nos saber, é como funciona,
190 como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante... É isso que
191 vamos falar hoje!
- 192 Em relação à célula, ora bem, como vocês disseram, o microscópio serve
193 precisamente, para nós vermos, o quê? ... as células. Depois nós vamos falar mais
194 dessa coisinha da célula.
- 195 Ora bem, microscópio, vocês tinham um trabalho de pesquisa...

- 196 A: Siiim!
- 197 P: Que era sobre a história do microscópio, onde é que ele apareceu...
- 198 A: Esqueci-me em casa.
- 199 P: Pois esqueceste-te em casa, em casa é que é preciso... pois é em casa que ele está.
- 200 Bem, mas nós precisávamos, era hoje, do trabalho. O papel podes entregar amanhã, e
- 201 tu sabes o que é que lá tinhas?
- 202 A: Sei!
- 203 P: Sabes, ok! Então, começa lá tu a apresentar, o que é que tu pesquisaste sobre o
- 204 microscópio, da história dele, quem é que inventou.... O que é que aconteceu...
- 205 como é que foi?
- 206 A: Foi inventado por uma pessoa, com o nome muito esquisito... era um filho e um pai,
- 207 tinham numa fábrica de óculos e fizeram o microscópio. Deram o nome de
- 208 microscópio porque o usaram para ver coisas microscópicas.
- 209 P: Ok, mais, o que é que tu pesquisaste mais?
- 210 A: Nada...
- 211 P: E isso tens ideia de quando é que foi... para aí em dois mil e dez?
- 212 A: Não, em mil novecentos e....
- 213 P: Mil e novecentos, pois não tens aí escrito não sabes, não é?
- 214 Mas achas que foi assim quê...há dez anos, cem anos, há quinhentos anos, no ano
- 215 passado?
- 216 A: Há cem anos.
- 217 A: Aí no ano passado!
- 218 A: Não sei!
- 219 A: Quinhentos e doze.
- 220 P: Quinhentos anos... Mais, recordaste de mais alguma coisa?
- 221 A: Então Henrique, só agora é que chegas!
- 222 P: Agora não podes entrar.
- 223 A: Não posso entrar!?
- 224 P: Porque não!
- 225 A: Paciência!
- 226 P: Entra lá, ele já tinha falado comigo, eu já sabia que ele ia chegar atrasado.
- 227 Aaah..... Mais, Vasco, diz lá o que tens aí!? Mas não vais ler isso tudo, senão não
- 228 saímos daqui hoje! Resume lá o que tens aí! Aquilo que o Valdemar disse, também
- 229 encontrei na tua pesquisa?
- 230 A: Também.
- 231 P: Sim, diz lá mais!
- 232 A: É a mesma coisa que ele disse.
- 233 P: Só tens que foi inventado por dois senhores holandeses, pai e filho. Diz lá os nomes,
- 234 tens aí os nomes?
- 235 A: O seu pai "Jansen"...
- 236 P: "Ianssen" ou "Janssen", também não sei falar holandês.
- 237 A: Mas em português a Svenja, sabe.
- 238 P: Ó Valdemar, a Svenja não é holandesa!
- 239 As: É alemã!
- 240 P: E a seguir a esse senhor, mais alguém fez alguma coisa com o microscópio... será
- 241 que houve mais alguém que inventou outro microscópio, esses foram os primeiros.
- 242 A: Eu sei, professor!
- 243 P: Tens aí o ano em que isso foi?
- 244 A: Mil quinhentos e noventa.
- 245 P: Mil quinhentos e noventa, em que século é que foi?

- 246 A: Quinze.
247 As: Dezasseis!
248 A: Pronto, é quinze mais um, fogo!
249 P: É Dezasseis, sim!
250 Aaah... mil quinhentos e
251 A: Noventa.
252 P: Portanto, final do século dezasseis.
253 Aaaah, Vasco diz lá, da tua pesquisa o que é que tu tens a dizer?
254 A: E estava também escrito que foi um senhor, que não me lembro bem do nome,
255 “Leven...” que descobriu...
256 A: “Levenhoque”
257 P: Sim, ainda é um nome mais esquisito que aquele, sim, continua!
258 A: Que descobriu a existência dos micróbios e foi ele que estudou a célula humana e os
259 espermatozoides dos animais.
260 P: Exatamente, e esse senhor era quem? Um cientista ou não?
261 A: Era... não me lembro bem!
262 P: Sabes donde é que ele era? Era português?
263 A: Era romeno.
264 A: Não me lembro do que era, mas sei que ele estudou, e estudou com a ajuda dos seus
265 microscópios de muito aumento.
266 P: Esse senhor era holandês. Mais?
267 A: Holanda.
268 A: São todos holandeses!
269 P: Esses, o que inventou e o outro. Mais? Mais alguém... Ó João, tens aí a tua
270 pesquisa!? Queres apresentar alguma coisa?
271 Mais?
272 Pronto, já o Valdemar, na pesquisa dele, que não trouxe mas vai trazer amanhã, disse
273 que quem tinha inventado foram dois senhores holandeses, não é, o Janssen, o pai, e
274 o filho. O Vasco disse como é que eles se chamavam: Zacharias e o outro...
275 A: O Janssen e o Zacharias!
276 P: Que eram pai e filho, e que eram negociantes de óculos, tinham uma fábrica.
277 O Vasco também falou noutra senhor, num holandês, que tem um nome esquisito
278 “Leeuwenhoek”, penso que é assim que se diz...
279 A: “Leeuwenhoek”!
280 P: E que também inventou um microscópio e que viu micróbios e mais não sei quê.
281 Mais? Nas vossas pesquisas o que é que...
282 Diz, André?
283 A: Não foram só eles que inventaram, em mil seiscentos... um Neerlandês também
284 inventou um microscópio...
285 P: Muito bem, diz lá como se chama esse Neerlandês?
286 A: António Van e um nome esquisito...
287 P: Mostra, lá!
288 Esse foi o que o Vasco disse, mas não é Neerlandês, tiraste isto da Wikipédia, não
289 foi?
290 Mas isto Neerlandês, isso é holandês. Ok? Só que os brasileiros dizem Neerlandês.
291 A: Eu também fui à Wikipédia, só que eu escrevi por letras minhas.
292 P: Sim, mas Neerlandês é o que lá aparece.
293 Mas, mais, mais? Quem é que fez mais pesquisa?

- 294 P: Miguel, diz lá! Tens aí... ouviste o que os teus colegas disseram, não ouviste? Então,
295 tens mais alguma coisa a acrescentar em relação ao microscópio? Mais algum nome
296 de alguma pessoa importante?
- 297 A: Não.
- 298 P: Mais? Quem é que tem mais aí a pesquisa?
- 299 Tomás, a tua, tu tinhas... ou não?
- 300 A: Sim tenho, mas deixei em casa.
- 301 P: E o que é que lembras, leste?
- 302 A: Sim!
- 303 P: E o que é que te lembras?
- 304 A: *Impercetível*
- 305 P: Mas não vais repetir outra vez.... Mais alguma coisa que te lembres?
- 306 A: Também tinha, que o microscópio foi inventado por Robert Hooke, ou sei lá o quê?
- 307 P: Ora esse nome interessa, Robert Hooke.
- 308 Sim, vocês na vossa pesquisa não têm esse nome?
- 309 A: Não.
- 310 A: *Impercetível*
- 311 P: É com haga, ó, ó, capa, é.
- 312 Ámm?
- 313 A: Viram cortiça ampliada.
- 314 P: E quem é que viu essa cortiça ampliada?
- 315 Será que foi algum desses senhores?
- 316 A: Foi.
- 317 P: Qual? Vê lá aí na tua pesquisa?
- 318 A: Robert Hooke.
- 319 P: E foi Robert Hooke que viu esses pedacinhos de cortiça.
- 320 Mais, mais alguma coisa...
- 321 Vasco, vê lá aí na tua pesquisa, mais alguma coisa que queiras dizer em relação à
322 cortiça?
- 323 Vocês já disseram mais ou menos o principal, são estes três nomes que importam em
324 relação à história do microscópio, desta coisa, foram aqueles dois senhores
325 holandeses, antes deles já havia qualquer coisa. Depois o outro holandês e o Hooke,
326 o outro holandês e o Hooke viSaram ao mesmo tempo, não viSaram juntos, um viveu
327 na Holanda e outro em Inglaterra, mas são contemporâneos.
- 328 A: ViSaram até no mesmo ano?
- 329 A: Têm a mesma idade!
- 330 A: Ah!
- 331 P: Não têm a mesma idade, viSaram em tempos iguais, no mesmo tempo. Nós estamos
332 a viver ao mesmo tempo, mas temos idades diferentes. Certo? Nós somos
333 contemporâneos. Imaginem, hoje já é um bocado difícil, que eu estou na Índia faço
334 uma descoberta, e tu podes estar na Argentina, que é no outro lado, quase, e estares a
335 fazer o teu trabalho que é completamente diferente. Só que nos dias de hoje, com a
336 internet e a comunicação, é mais difícil tu continuares o teu trabalho e a outra pessoa
337 não te conhecer. Na altura apesar de um ser holandês ...
- 338 A: *Impercetível*
- 339 P: Ó Tomás! Na altura apesar dum ser holandês e o outro ser inglês, fizeram mais ou
340 menos a mesma coisa.
- 341 Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. Assim muito
342 rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do microscópio.
343 Olhem este senhor aqui...

- 344 Vou só aqui baixar a persiana!
345 É que é o tal Janssen! Como o Valdemar disse, este senhor, ele e o filho inventaram o
346 microscópio, que era uma coisinha assim... parecia que nós tínhamos pegado nos
347 microscópios que temos hoje e tínhamos tirado o tubo ótico para fazer isto....
348 Portanto, eram muito simples! Eles eram negociantes de óculos, aproveitaram o facto
349 de terem as lentes dos óculos e inventaram o microscópio.
- 350 A: Como é que se vê com este microscópio?
- 351 P: Ó Diamantino, eu já te disse, que já lá vamos chegar! Calma! Para eu te dizer como é
352 se vê, tinha que ter esse aqui e ainda por cima ele está incompleto e já não tem aí as
353 lentes.
- 354 A:...Chaves.
- 355 P: Chaves, pois aí... eu também vi isso, nalguns sítios, mas o filho chamava-se
356 Zacharias.
- 357 Isso é o problema da internet, aparecem coisas diferentes, depois temos que saber,
358 perceber o que é que é correto e o que é que não é.
- 359 Eu tenho aqui que o pai era o Hans e o filho o Zacharias, o Miguel encontrou que era
360 Chaves, mas esse Chaves aí está incorreto porque eu depois vi num livro.
- 361 A: *Impercetível*
- 362 P: Ora bem, estes senhores foram os que inventaram, diz-se que foi o filho que
363 inventou, só que como ele era muito novo e ainda não sabia muito bem o que devia
364 fazer, o pai tomou conta da coisa.
- 365 Enfim, os pais estão sempre dispostos a ajudar!
366 Depois, a seguir...
- 367 A: É essa a fotografia que eu tenho!
- 368 P: O Tomás, falou no inglês....
369 Ó Daniel!
- 370 Hooke, Robert Hooke, viveu entre mil seiscentos trinta e cinco e mil setecentos e
371 três. Este sim, este senhor era cientista, fabricou o microscópio, fez o microscópio,
372 que é este que está aqui. Aqui está uma imagem que aparece muito, o microscópio
373 dele, todo polido, todo, todo...
- 374 A: Todo catita, ahahah!
- 375 P: Todo catita exatamente, normalmente, normalmente costuma aparecer, neste vídeo ao
376 lado aparece o desenho da cortiça, porque foi assim, este senhor, pronto ele era...
- 377 A: *Impercetível*
- 378 P: Bem, mas continuando, este senhor era Inglês e ele inventou este microscópio, e o
379 que se diz, assim.... eu posso-vos dizer rapidamente, bem, ele inventou o
380 microscópio e não sabia muito bem o que fazer com ele, é a história que se conta. Ele
381 tinha um pedaço de cortiça lá na mesa dele, e então, para testar o microscópio pegou
382 numa faca, numa navalha, que trazia no bolso e cortou uma lascazinha, uma tira de
383 cortiça e observou e viu. E aquilo que ele viu foi uma coisa deste tipo. Ele viu que a
384 cortiça, aquele pedacinho, está aqui escrito, isto está escrito pela mão dele, foi ele
385 que escreveu o que é que ele viu. Ele depois, publicou um livro, não sei se tenho
386 aqui. Ah! É este "Micrographia", onde ele diz como é que inventou o microscópio,
387 para que é que serve, aquilo que fez, o que é que ele viu com esse microscópio. Mas
388 o microscópio dele só conseguia ampliar, aumentar, trinta vezes, só ... pouquinho!
389 Ele dizia, olhem está aqui escrito o que ele diz: "Pude perceber claramente que toda a
390 cortiça era perfurada e porosa, assemelhando-se a um favo de mel..."
391 Sabem o que é um favo de mel? Aquela coisa que se tira dos cortiços, onde as
392 abelhas têm o mel, aqueles coisitos, faz lembrar um pouco isso.

- 393 “... Esses poros ou células não eram muito profundos e eram semelhantes a um
394 grande número de pequenas caixas... Esta observação microscópica da textura da
395 cortiça - que eu creio ter sido a primeira porque não há nada escrito por outra pessoa
396 que o tenha mencionado - é uma razão inteligível dos fenómenos que se dão na
397 cortiça, por exemplo, a sua extrema ligeireza”.
- 398 Ou seja, vocês já sabem que quando atiramos uma cortiça para a água, o que é que
399 acontece? Ela vai ao fundo ou flutua?
- 400 A: Flutua.
- 401 P: E será que esse flutuar dela tem a ver com o quê? Com a forma como ela é
402 construída, como ela é constituída, ou não?
- 403 A: Como ela é construída.
- 404 P: Se atirmos uma pedra o que é que acontece?
- 405 A: Afunda.
- 406 P: Tem a ver com a...
- 407 A: A forma como é constituída.
- 408 P: Sim, podemos dizer assim... A forma como ela é constituída.
- 409 E neste caso ele dizia, Hooke dizia, que pelo facto da cortiça ser constituída por
410 aquelas células, foi o nome que ele lhe chamou, com aqueles buraquinhos todos, é o
411 que fazia com que ela flutua-se. Pode ser isso ou não! Mas também agora não nos
412 interessa aqui...
- 413 Deixem só dizer-vos outra coisa, esta palavra célula que em inglês, e era assim que
414 ele escrevia, é “cell”, e vem do latim, do latim era assim “cella” e que queria dizer
415 cela como prisão.
- 416 A: Cela!
- 417 P: Do latim era assim “cella”, que deu origem à nossa cela, em inglês escreve-se assim
418 sem “a”, mas em latim aquele “cella” era a mesma coisa que cela, prisão, a “cela”
419 onde estão guardados os presos.
- 420 Pronto, mais ao menos ao mesmo tempo, reparem aqui o outro nome do senhor, este
421 nasceu em mil seiscentos e trinta e dois e morreu em mil setecentos e vinte e três. O
422 outro nasceu em mil seiscentos e trinta cinco e morreu em mil setecentos e três.
- 423 Eles viSaram na mesma época mas em locais diferentes. Este era três anos mais
424 velho do que o Hooke, mas este estava na Inglaterra e era cientista, este que vem
425 aqui a seguir, estava na Holanda e era negociante de tecidos.
- 426 A: Negociante de quê?
- 427 P: Tecidos!
- 428 A: Tecido.
- 429 P: Pronto! Ele não era cientista, nem nada que se pareça, era só curioso. Olhem, tenho
430 aqui, como é que se diz?! Para quem não fala holandês é uma aproximação possível
431 “Layu-wen-hook”. Pronto é mais ou menos o nome dele, tem aquela coisa
432 estranha... é mais ou menos assim que se diz.
- 433 Ora bem, o que é que este senhor fez?
- 434 Veio de uma família de comerciantes, nunca teve fortuna, não recebeu formação
435 universitária e não sabia mais nenhuma língua para além do holandês. Tornou-se
436 comerciante de têxteis, vendia tecidos, linho, pronto, era isso que ele fazia. Aprendeu
437 a polir lentes, as lentes que usamos no microscópio, como as lentes dos óculos, ele
438 aprendeu a poli-las. OK? Transformá-las...
- 439 A: O que é isso, polir?
- 440 P: ãmmm! Polir é pegar num pedaço de vidro e transformá-lo numa lente que consiga
441 ampliar. Ok?

442 E depois tenho ali, divertia-se nas horas vagas a montar lentes, tendo observado
443 aquilo que denominou de “animalculus”, umas pequenas criaturas vivas apenas
444 identificáveis através de vidros curvos que montou num microscópio rudimentar.

445 Ali tenho um ”a” a mais!

446 Apenas com uma lente de qualidade mas que ampliava mais de duzentas vezes. Há
447 quem diga que teria sido inspirado pelo trabalho de Robert Hooke, após ter visto uma
448 capa duma cópia do “Micrographia” numa livraria. Ou seja, resumindo isto, este
449 senhor que era negociante de tecidos, no tempo livre polia lentes e brincava com
450 aquilo. Um dia resolveu, com as lentes que polia, fazer um microscópio. E o que é
451 que ele tinha, também tinha um microscópio e ele agarrou, foi a primeira coisa que
452 ele observou, numa gota de água dum charco. E quando observou aquilo, reparou
453 que havia lá pequenas coisinhas, eu vou-lhe chamar assim, ele chamou-lhe
454 “animalculus”, este nome assim, que se mexiam. Ora bem, ele viu ali coisas que se
455 mexiam, não sabia o que era, porque na altura ninguém sabia o que era. Não tinham
456 um microscópio tão bom como o dele, que conseguisse ampliar tanto. Ele tinha que
457 inventar um nome para aquela coisa e o nome que ele inventou foi isto
458 “animalculus”. Claro que, depois mais tarde veio-se-lhe a dar o nome correto, que
459 nós vamos aprender daqui por alguns dias, mas isto foi o que ele chamou. Ok?
460 Pronto!

461 Aaaaah.... Só mais uma curiosidade, tenho aqui os desenhos que ele fez, daquilo que
462 via.

463 Olhem, isto é mais ou menos o microscópio que ele construiu, tinha só uma lente e
464 ele tinha que observar por aqui.

465 Isto, eram os desenhos que ele fazia, aqui está um assim um pouco maior, ele
466 desenhava isto. Claro que ele, desenhava como sabia, ele não era cientista, ele não
467 percebia nada disto, era um curioso, ele era um negociante de tecidos. Ok? E usava
468 as lentes para fazer isto. Pronto! E desenhou isto!

469 Aqui é assim, na altura ele começou a dizer a toda a gente que conseguia ver aquilo,
470 que tinha um microscópio que conseguia ver aquelas coisas todas, e então como
471 vocês estão a ver, as pessoas são curiosas, gostam de saber as coisas e gostam de ver,
472 ia toda a gente lá à casa dele para ver. Tenho ali a negrito...

473 A: Tinham que pagar?!

474 P: Não, ele não levava dinheiro.

475 Ele viu micro-organismos nas gotas da chuva, portanto que caíam nas poças, viu
476 infusões pútridas ou seja coisas que ele meteu a apodrecer, nós também vamos ver
477 uma infusão, viu a saliva, saliva das pessoas...

478 A: Aaaaa....

479 P: E também viu vinagre, só que no vinagre ele punha lá algumas coisas a morrer, tipo
480 enguias... Como ele tem aqui, olhem!

481 Tenho aqui um pedaço, que eu tirei duma carta... Que ele dizia, ele escrevia uma
482 carta a dizer o que é que estava a acontecer e ele disse assim: “Vieram várias damas a
483 minha casa”. Damas, mas, atenção não é aquelas damas que vocês ouvem aí falar...

484 A: Vamos jogar às damas!

485 P: Não, não é esse damas!

486 Damas, que chamam às moças. Neste caso, neste caso, damas era o nome mais
487 correto em vez de ser senhora, bem...um nome assim pomposo... “Vieram várias
488 damas aqui a minha casa ansiosas para ver as pequenas enguias no vinagre mas
489 algumas ficavam tão enojadas com o espetáculo que juraram nunca mais usar
490 vinagre. E se alguém contasse as essas pessoas no futuro, que há mais dessas
491 criaturas nos resíduos dos dentes da boca de um homem, que o total de homens de

492 um reino, especialmente naqueles que nunca limpam os dentes.” Ou seja, o que o
493 senhor diz aqui na carta, é que aquelas senhoras, as damas, ficavam muito
494 horrorizadas, muito, muito...nervosas com aquele espetáculo que viam lá no vinagre.
495 Viam algumas daquelas coisas que ele chamava de “animalculus”, que só se
496 conseguia ver ao microscópio. Mas, disse ele que se essas pessoas soubessem que
497 na boca de um homem há mais dessas cozinhas do que todas as pessoas que existem
498 num reino. Ou seja, o que ele estava a dizer é que aquilo que as pessoas viam lá, na
499 boca das pessoas, principalmente daqueles que não limpam os dentes, existiam
500 também montes naqueles micróbios. As pessoas ficavam horrorizadas.

501 Reparem que estamos a falar de algo, que já foi, vamos ver há quantos anos é que
502 foi?

503 A: Mil seiscientos e ...

504 P: Mil seiscientos e trinta e dois, foi quando ele nasceu, isto aqui foi mais tarde, em
505 sessenta e tal. Portanto, reparem, mil seiscientos e sessenta e estamos em dois mil e
506 dez, quase quinhentos anos depois. Este senhor conseguia ver coisas há quinhentos
507 anos que vocês em dois mil e dez ainda não viram. Ainda nem sabem!

508 E reparem numa coisa, nós às vezes temos tendência a dizer assim, em relação à
509 história e à história das coisas, eles eram tão burros, como é que faziam um
510 microscópio tão simples, não sabiam que tinham de fazer um microscópio melhor, e
511 não sei quê...

512 A: E nós não sabemos fazer como ele.

513 P: Nós temos de ver que a Ciência e a Tecnologia, há quinhentos anos atrás, não estava
514 tão desenvolvida como está hoje. Da mesma maneira que daqui a quinhentos anos,
515 aquilo que nós sabemos hoje, podem crer, que não vai ser nada comparativamente a
516 esta altura. Vão saber muito mais coisas, fazer muito mais coisas, conseguem
517 descobrir e perceber muito mais coisas...

518 A: Os carros a voar!

519 P: O quê?

520 A: Os carros vão voar!

521 P: Se voarem, nessa altura deixam de se chamar carros.

522 A: A Era dos dirigíveis!

523 P: Quem sabe se no futuro não voltarão a aparecer por exemplo os dinossauros!?

524 A: Não, os egípcios.

525 As: Os egípcios!

526 P: Bem, adiante, já chega!

527 Passemos então, agora ao nosso instrumento! Graças a estes senhores, graças a estes
528 senhores, claro que depois nós não ficámos aqui, não chegou aqui e parou, continuou
529 sempre a evoluir, não é? Até aos dias de hoje. Nos dias de hoje, nós temos
530 microscópios...

531 A: *Impercetível*

532 P: Ó João, põe-te lá direito, virado para a frente!

533 Nós temos microscópios como este que tenho aqui, mas também temos alguns outros
534 que não estão aqui na nossa escola, mas que estão nos laboratórios e nalgumas
535 universidades, que têm uma capacidade de ampliação...

536 A: Maior!

537 P: Ou seja, uma capacidade de nós vermos as coisas aumentadas, muito grande, muito
538 grande! Este que temos aqui, no máximo que conseguimos aqui...

539 A: Duzentos e tal...

540 P: Quatrocentas vezes!

541 A: Eh, quatrocentas vezes!

- 542 P: Olhem, reparem que já duzentas ou trezentas vezes, já conseguia este senhor, nós não
543 vemos muito melhor. Isto é nós aqui, mas, há outros microscópios que conseguem
544 ampliar muito mais!
- 545 A: Os eletrónicos conseguem cinquenta mil vezes.
- 546 P: E para além de conseguirem ampliar cinquenta mil vezes, ainda conseguem... que
547 nós tiremos fotografias ou vídeos daquilo que estamos a ver ao microscópio. É
548 possível fazer isso, em vez de estarmos nós a olhar e a desenhar, dá logo para tirar
549 uma fotografia ou um vídeo. Pronto!
- 550 A: *Impercetível*
- 551 P: Ó Valdemar, tu que já és um...
- 552 A: Perito!
- 553 P: Veterano nestas coisas do microscópio, vais aqui explicar aos teus colegas como é
554 que é o microscópio.
- 555 A: Ele também sabe.
- 556 P: Está bem, mas ele vem cá a seguir.
- 557 Vá, lá! Valdemar, tu lembraste como é que se chamam as partes constituintes do
558 microscópio?
- 559 A: Abre o livro! Leva o livro, pá!
- 560 P: Ok! Então, vamos passar a outra parte, há cuidados que devemos ter para o usar, isso
561 é o principal para o usar, e vocês vão usar, portanto, muita atenção. Isto, não estamos
562 a falar dum lápis ou duma caneta, estamos a falar de um instrumento que é preciso
563 ter cuidado...
- 564 A: É fraco!
- 565 P: É preciso ter cuidado, muito cuidado, porque é frágil, tem coisas de vidro e temos
566 que trabalhar com atenção. Isto é uma coisa séria, não é nenhuma brincadeira. Ok?
567 Pronto, diz lá que cuidados é que nós temos que ter com isso?
- 568 A: Aaaah...
- 569 A: Não deixar cair!
- 570 A: Isso é uma, e também temos que ter cuidado a mexer nas pinças, ... nos vidrinhos
571 para meter as coisas, temos que ter cuidado, e também temos que limpar de vez em
572 quando.
- 573 P: Mas antes de chegar a essa parte, por exemplo eu pego nisto, no microscópio, e
574 queria ir para aquela mesa, eu devo pegar assim?
- 575 A: Não!
- 576 P: Porque não? E diz lá como é que isto se pega!
- 577 A: Uma mão na base!
- 578 P: Ok? Não é bem assim! Com uma mão na ... como é que chama isto?
- 579 A: Base.
- 580 P: E outra mão...?
- 581 A: Na cabeça.
- 582 P: Braço, isto chama-se braço ou coluna!
- 583 A: Braço!
- 584 A: Então o microscópio tem braços na cabeça!
- 585 P: É assim que nós o transportamos, quer seja na mesa dum lado para o outro, quer seja
586 para ao tirarmos da caixa. Este aqui não está numa caixa mas os outros, alguns estão
587 numa caixa. Nós retiramos e depois para o transportarmos, é assim, uma mão no
588 braço ou coluna e outra na base ou pé. Certo?
- 589 A: *Impercetível*
- 590 P: Este é!

- 591 Agora aqui, por exemplo estamos aqui na mesa a trabalhar, achas que ele está no
592 sítio mais correto? Aqui assim na pontinha?
- 593 A: Não!
- 594 P: Onde é que ele devia estar?
- 595 A: Aqui!
- 596 P: Mais ou menos no centro da mesa. Uma outra coisa, imaginem que nós estamos a
597 trabalhar, eu, tu, o Miguel e o Diamantino e eu vou colocar o microscópio aqui. O
598 que é tu que achas?
- 599 A: Não!
- 600 As: Não!
- 601 P: Porquê?
- 602 A: Porque e depois cai.
- 603 P: Exatamente, porque isto pode abrir e ele vai cair, nunca, se tivermos em mesas
604 juntas, nunca assim, nas zonas de junção, portanto ou nesta ou naquela e também
605 não, aqui assim, no bordo mas mais para o centro possível. Ok, pronto!
- 606 Há uma outra coisa, eu aqui não tenho a caixa, mas que, naqueles que eu vou trazer
607 na caixa, a caixa tem uma pega em cima, e depois tem uma porta para abrir. Não é?
- 608 A: Eu fico com um só para mim?!
- 609 P: Nós devemos, nós devemos, Diooogo, nós devemos transportar a caixa, assim,
610 pegamos com uma mão cá em cima na pega e a outra por baixo, como ali, porquê?
611 Porque a pega pode rebentar e cai ao chão. Uma mão por cima e outra por baixo. E a
612 porta, a parte que abre, deve estar sempre virada para nós, para o nosso peito,
613 porquê?
- 614 A: Porque pode cair.
- 615 P: Porque se abrir, se abrir...
- 616 A: Cai em cima de nós!
- 617 P: Se abrir ou ficar mal fechada, não cai em cima de ti, porque aquilo vai ficar próximo
618 do teu peito! Enquanto, que se for ao contrário, se for ao contrário, se ficar mal
619 fechada ou se se abrir por exemplo, cai para o chão, não é?! Uma mão em cima,
620 outra em baixo, e virado para nós, isto é os cuidados!
- 621 Depois o Valdemar estava a dizer que era preciso limpar, de facto é preciso limpar,
622 de vez em quando é preciso limpar! Aqui! Como é que se chama esta coisa aqui?
- 623 A: Ocular.
- 624 P: Ocular, e esta aqui?
- 625 A: Objetiva!
- 626 P: Objetiva, objetivas!
- 627 E de vez em quando é preciso limpá-las, mas agora, vocês não se preocupem, em
628 estar a limpar, nem nada disso. Estes aqui são novos e ainda não estão sujos. E os
629 outros, eles tinham um paninho como aqueles dos óculos, em flanela, só que já
630 desapareceu! Bem, nós não vamos mexer, deixamos estar, se houver algum que
631 esteja mais sujo, eu limpo! E quando eu for fazer isso, vou fazer com um lenço de
632 papel, limpo, para não riscar. Pronto! Mais cuidados?
- 633 A preparação, aquilo que nós vemos, nunca se deve deixar no microscópio. Aquilo
634 que nós estamos a ver, terminámos o nosso trabalho, tiramo-la e ou vamos pôr lá ao
635 fundo para lavar, se for preciso, ou entregamos ao professor. Pronto! Não se deixa
636 nunca ficar no microscópio, eu às vezes apanho muitas, que deixam ficar no
637 microscópio, mas connosco isso não vai acontecer. E depois sempre que vamos
638 arrumar o microscópio devemos deixar na... como é que se chama isto?
- 639 A: Objetiva.
- 640 As: Objetiva.

- 641 P: Na objetiva de menor poder de ampliação, ou seja a mais pequenina de todas, quando
642 vamos guardar fica sempre na mais pequenina. Quando vamos guardar fica sempre
643 na mais pequena!
- 644 A: Porquê?
- 645 P: Porquê? Boa pergunta!
- 646 A: Não sei!
- 647 P: Porque, nós a seguir, quando formos começar a observar, vamos começar pela mais
648 pequena, portanto isto fica sempre...
- 649 A: A seguir na média.
- 650 P: Exatamente, fica sempre por ordem: primeiro na mais pequena, depois na média e
651 depois na maior.
- 652 Olhem, aquilo que nós vamos ver aqui, resulta de duas lentes, temos aqui... Olhem!
653 Aqui tem uma lente, esta que vou tirar, que causa logo alguma ampliação das coisas
654 e aqui tem outras. Por exemplo, vou dar um exemplo: imaginem que estava a
655 observar agora, e aqui a ocular amplia dez vezes, só esta lente dez vezes, e a objetiva,
656 esta aqui é um pouco estranha, normalmente é cinco vezes mas esta é só quatro,
657 amplia só quatro vezes. Portanto, tenho dez aqui e quatro aqui...
- 658 As: Doze.
- 659 P: É dez vezes aquelas quatro!
- 660 A: Ah!
- 661 As: Quarenta!
- 662 P: Ou seja, com isto, se eu visse com esta agora, via quarenta vezes, quê?
- 663 A: Maior.
- 664 As: Maior!
- 665 P: Maiores do que elas são na realidade. Depois a seguir eu iria passar para a de dez e
666 agora tinha dez aqui e dez ali, ficava com uma ampliação total de cem vezes. E
667 finalmente, com a de quarenta, ficávamos com dez aqui e quarenta ali...
- 668 A: Quatrocentas!
- 669 P: Quatrocentas vezes! Só uma coisa! Atenção com a objetiva maior porque como ela
670 fica muito junta desta coisinha aqui, que vocês vão descobrir como se chama.
- 671 A: Pinça.
- 672 A: Diafragma.
- 673 A: É platina!
- 674 P: É platina, é platina, é o sítio onde nós colocamos aquilo que vamos observar, a
675 preparação. A platina, como vocês estão a ver, fica muito próxima, muito próxima,
676 da objetiva. Portanto, às vezes, neste isto não acontece, mas noutros pode acontecer.
677 E às vezes, o que acontece é que se aproximamos muito, parte.
- 678 A: Para que é que isso aí de lado, serve?
- 679 P: Boa pergunta! Este microscópio que está aqui, falta-nos falar, ainda, de algumas
680 partes que ele aqui tem. Reparem que, e o Valdemar sabe, que eu posso rodar aqui
681 estes parafusos, e o Daniel também, para que é que faço isto aqui? Para brincar?
- 682 As: Nããão!
- 683 A: Para passar o tempo.
- 684 A: Yah, para brincar.
- 685 A: Não é nada!
- 686 A: É para aproximar.
- 687 P: Claro que é para aproximar, mas para quê?
- 688 A: Para observar, para meter aqui...
- 689 P: Sim. Mas, por exemplo, imagina... explica lá aos teus colegas, como é que eu tenho
690 que fazer para observar, quando eu meter ali a preparação?

- 691 A: Eu rodo aqui, baixo, e depois é que se mete as coisas para ver...
- 692 P: E depois metes ali e está bom, vais olhar e já está bom, é?
- 693 A: Não.
- 694 P: Então o que é que precisas de fazer?
- 695 A: Tenho que meter aqui as coisas.
- 696 P: Já tens a preparação feita, já tudo, meteste ali, meteste as pinças a segurar. E agora
- 697 olhas para lá e aparece logo?
- 698 A: Não, tenho que mexer para regular.
- 699 P: Onde é que tens que mexer para regular? E como é que se chama isso?
- 700 Lembraste como é que se chamam esses parafusos?
- 701 A: Parafuso macrométrico.
- 702 P: E...?
- 703 A: Micrométrico.
- 704 P: Macrométrico é este, olha, o que roda muito, o que roda muito.... Olhem lá,
- 705 conseguem ver, isto a subir! Sim!? Macro, grande, muito! Micro...
- 706 A: Pequenino.
- 707 A: Micro!
- 708 P: Portanto, vocês quase não conseguem ver nada, ok?
- 709 A: Microscópio.
- 710 P: Micro é para ajustar.
- 711 A: O que é quer dizer “escópio”.
- 712 P: O quê?
- 713 A: “escópio”.
- 714 A: “escópio”? “Micro ... escópio”
- 715 P: Aaah! Valdemar, ainda não terminaste!
- 716 Então, temos lá a preparação, e que é que os teus colegas têm de fazer? O que é que
- 717 eles vão fazer? Como é que eles vão ver? Olham para lá e fica logo pronto?
- 718 A: Não, têm que regular...
- 719 P: Regular, essa palavra regular que tu estás a usar, nós usamos uma outra que é...
- 720 focar.
- 721 A: Focar!
- 722 P: Focar! Ou seja, nós... vocês já vão fazer isso, já vão experimentar...
- 723 A: Iuuuu!
- 724 P: Nós colocamos ali qualquer coisa, uma preparação, e ela não fica logo visível, não!
- 725 Nós temos que mexer nestes parafusos. O macrométrico, e vamos olhando sempre
- 726 por ali e vamos vendo quando é que aparece alguma coisa lá. E depois quando já
- 727 estivermos a ver mas não estiver muito bem nítido, precisamos rodar este, o
- 728 micrométrico, que é só para andar um bocadinho, ajustamos um bocadinho, assim
- 729 como nós quisermos.
- 730 Pronto é isso! Só que há aqui uma outra coisa, para eu conseguir ver alguma coisa,
- 731 eu preciso de luz. Neste é fácil.
- 732 A: É a lâmpada.
- 733 P: Eu ligo ali à tomada. Só que nos outros que temos ali dentro, os outros que ali temos
- 734 dentro são com espelho. E o espelho ...
- 735 A: Para ali.
- 736 P: Como está aqui a dizer o Valdemar, temos que o virar no sentido à luz, que é para
- 737 estar iluminado e conseguirmos ver.
- 738 Ok, podes-te sentar!
- 739 A: Faltam trinta minutos, professor!
- 740 A: Oh, agora a gente vai ver!

- 741 P: Ora bem tenho aqui uma...
- 742 A: Posso fechar a persiana.
- 743 P: Sim, podes fechar!
- 744 A: *Impercetível*
- 745 P: Tá bom, tá bom, Henrique, senta-te lá!
- 746 A: Aqui... Vá lá!
- 747 A: Aqui neste videozinho, esta senhora, que está ali, está em inglês, inclusive ela fala
- 748 em inglês, mas nós vamos conseguindo ver o que ela faz e eu vou-vos dizer... não
- 749 vou traduzir mas vou dizendo mais ou menos. Ela está a fazer uma observação. Ok?
- 750 Nós vamos ver como ela faz. Ela tem um microscópio é muito parecido com o nosso.
- 751 A: É ela?
- 752 P: É ela, sim!
- 753 A: É um homem.
- 754 P: Ó Daniel, agora não vamos discutir se é um homem ou uma mulher! Se eu estou a
- 755 dizer que é ela, é ela. Ok?
- 756 Diamantino, vá lá!
- 757 A: Olha para a câmara!
- 758 A: Ali estão quatro setas.
- 759 A: O que é que ela disse?
- 760 P: Bem, ela está a dizer o que é que vai fazer. Reparem, olhem é bem para o que ela está
- 761 a fazer. Ela pega numa preparação, está a colocá-la, está a dizer que tem que estar na
- 762 objetiva de menor ampliação, na mais pequenina. Agora vai colocar lá a preparação,
- 763 mete as pinças para segurar e agora vai observar. Já ligou a luz, vai ligar a luz, agora
- 764 vai olhar aqui pela ocular e vê com as várias objetivas.
- 765 O microscópio que ela tem é muito parecido com este nosso!
- 766 Está a rodar, primeiro o macrométrico que é o parafuso maior e depois... agora, já
- 767 viu ali, vai rodar para uma...
- 768 A: Maior.
- 769 P: Para uma objetiva de maior ampliação, quando ela muda para outra, vai ajustar um
- 770 bocadinho com o mais pequenino, com o micrométrico e agora vai rodar...
- 771 A: *Impercetível*
- 772 P: E Agora vai rodar para a última, de maior ampliação. Agora está a dar um jeitinho,
- 773 porque às vezes não fica bem. Pronto, já viu!
- 774 Agora ela vai fazer... já viu, desenhou e tirou as fotografias que ela quer.
- 775 Agora está a dizer que se quiser passar para o colega do lado, como ela vai fazer para
- 776 este colega dela, não precisamos de agarrar no microscópio e levá-lo para lá,
- 777 rodamos esta parte. Ok? É isto que ela que ela fez...
- 778 A: E como é que passamos para aqui?
- 779 P: Não precisamos passar, isto roda!
- 780 A: Ohouu!
- 781 P: Agora ela está a dizer...vai arrumar, colocou no de menor poder de ampliação,
- 782 desligou a luz e depois mete dentro da caixa e acabou. É só isto que é observar! Ok?
- 783 Agora vamos fazer... Vocês vão observar. Primeira coisa, que vamos fazer é ...
- 784 Provavelmente já não temos tempo de acabar, se calhar sim! Vamos fazer...
- 785 Eu faço os grupos, eu faço os grupos!
- 786 A: Vai ser um microscópio para cada grupo?
- 787 P: Vai ser um microscópio para cada grupo!
- 788 A: Yesssss!
- 789 P: Vão ficar estes quatro meninos aqui. Aaah...
- 790 A: Estes cinco.

791 A: Nós os quatro, professor!
792 P: Não, não, não! Vocês os dois, a Svenja e a Beatriz.
793 P: E vocês podem ficar ali na mesa da Lúcia, vão já par lá! Vocês é que se precisam de
794 virar para trás. Vá rápido, rápido!
795 A: Então e eu professor!
796 P: Vocês as duas e a Lúcia vão ficar com o Vasco.
797 A: Então e eu e o Henrique, professor?
798 P: Tu ficas com o Henrique, só. E vocês ficam os três.
799 A: *Impercetível*
800 P: Bem, este é um dos tais que tem caixa.
801 A: Fogo!
802 P: Ó Henrique!
803 A: Senta-te, pá!
804 P: Daniel! Olhem vocês se não querem trabalhar e se começam com essas coisas, vão
805 sair da sala!
806 É assim que se pega, com uma mão por cima e outra por baixo e porta virada para
807 nós. Ok?
808 Eu vou distribuir um por cada grupo!
809 Vocês podem ir já abrindo!
810 A: *Impercetível*
811 P: Vai pôr a pastilha no lixo!
812 Têm que abrir a persiana!
813 A: Podemos, já abrir!
814 A: Podem!
815 Ó André, não podes estar assim!
816 A: Ó professor a janela tá aberta!
817 P: Têm que abrir as persianas!
818 As: *Impercetível*
819 P: Isso é puxar para cima!
820 A: Ó professor, faltam dois!
821 P: Sim, eu já vou arranjar.
822 A: Então esse é igual.
823 P: Puxa lá a extensão para aí.
824 As: *Impercetível*
825 P: Ah! É assim!
826 Olha, cuidado para não deitarem isso abaixo!
827 Vocês, liguem ali à extensão!
828 As: *Impercetível*
829 P: Vocês, neste grupo, muito cuidado, por causa disto, senão vai esta porcaria toda para
830 o chão!
831 A: Ó professor...!
832 P: Vocês os três têm igual àquele que tivemos a falar... Chiu! Esperem! Herimiksom!
833 Chiu! Vocês os três... Olhem lá uma coisa! Escutem-me, faz favor! Tomás, Vasco,
834 escutem!
835 As: *Impercetível*
836 P: Vocês os três... Estes dois grupos têm um microscópio igual àquele que andámos ali
837 ver. Vocês, os três grupos, têm um microscópio em que a luz não é elétrica mas, é
838 com o espelho. Vocês têm que direcionar a parte do espelho, se alguém tiver dúvidas
839 eu depois ajudo, a parte do espelho têm que direcionar para a luz da janela. A parte

840 plana, que é sempre o melhor! E depois têm que ter cuidado com uma coisa que é,
841 não pode estar nenhum de vocês à frente do espelho, senão está sempre a tapar a luz.
842 Ò Tomás, tira lá essa caixa de cima da mesa, que só está aí a estorvar.
843 E agora, eu vou projetar ali, o que nós vamos fazer. Prestem atenção!
844 Vão, vão... estes três grupos vão direcionando o espelho...
845 *As: Impercetível*
846 A: Eu sei!
847 A: Não é!
848 A: Olha, tens que meter contra a parede.
849 P: Ora bem, olhem, todos para aqui, faz favor! Tomás!! Sentem-se vá lá! Deixem-se
850 estar sentados, no grupo, não precisam estar todos em cima da mesa! Ó Beatriz, para,
851 para!
852 O que é que vamos fazer, para nós começarmos a habituar-nos a trabalhar com o
853 microscópio, a focar, que é aquilo que vocês têm mais dificuldade, focar, ver quando
854 é que está bom, rodar, isso tudo, e para vermos também algumas características do
855 microscópio, o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio.
856 *A: Impercetível*
857 P: Eu vou, ... Ó Valdemar é o que eu quero, não aquilo que tu queres!
858 Eu vou pedir-vos para vocês fazerem numa folhinha e para depois cortarem, uma
859 letra “A” num papelinho. Não é preciso fazerem nem muito pequeno nem muito
860 grande, mais ou menos assim! Não é preciso fazer muito grande, a letra “A”
861 maiúscula, façam num papel!
862 A: É num papel?
863 P: Só precisamos mesmo dum bocadinho de papel!
864 A: Não dá par ver nada!
865 P: Ó Tomás, diz-me uma coisa, tu tens lá... Ó Vasco, Vasco, tira!
866 Não foi assim, não foi assim, que tu viste fazer, nem é assim que tu vais fazer.
867 A: Ó professor, para que é isto?
868 P: Deixa estar isso quieto! Está aqui no quadro aquilo que nós vamos fazer, que vocês
869 vão fazer. Eu já vou distribuir o material, para cada grupo fazer. OK? Prestem
870 atenção!
871 O que nós vamos precisar de material, está ali escrito: microscópio, vocês já têm,
872 conta-gotas, lâmina, lamela, água, papel com letra A, papel de filtro, agulha de
873 dissecação, isto aqui vocês nem precisam.
874 O que vocês vão fazer, cada um de vocês vai montar uma preparação.
875 *A: Bia!*
876 P: Ó Beatriz, é assim para quem... Tomás! Para quem não sabe trabalhar em grupo, e
877 não sabe que quando é para trabalhar, trabalha, e quando é para ouvir, ouve; estão ali
878 muitos lugares para vocês se sentarem. Ouviram aí vocês? João e companhia
879 limitada, ainda não mandei fazer nada! Escutem, faz favor!
880 P: Devias levar é com a caneta!
881 A: Ahahah!
882 P: Tomás senta-te lá naquela mesa ali. Senta-te naquela mesa!
883 A: Ahahah!
884 P: Sossegado, senta-te aí, vá!
885 O que vocês vão fazer é uma preparação, com essa letra que vocês fizeram no papel,
886 vocês vão colocar como está aqui. Eu vou deixar estar isto projetado! Cada grupo vai
887 fazer, eu vou distribuir o material, certo? Cada grupo vai fazer o seu. Isso que vocês
888 vão fazer é uma preparação como está aqui nos desenhos. Vocês vão pegar numa
889 lâmina, que é este pedacinho de vidro, que vou distribuir, assim, vão colocar...

- 890 Chiu, olha, estamos a perder tempo!
891 Vão colocar ali no centro o pedacinho de papel. Vão colocar...
892 A: Olha lá.
893 P: Henrique senta-te lá na mesa de trás. Senta-te na mesa de trás, quieto, anda!
894 Eu já vou ver se partiste, já vais entrar em despesas!
895 A: Vocês são tão...
896 P: Senta-te na mesa de trás, quieto! Aí!
897 A: Bye-bye.
898 P: Vocês vão fazer exatamente como está aqui, colocar a letra com uma gotinha de
899 água, só uma, não ponham muita, senão fica para aí uma inundação, só uma gotinha
900 eu já vou dar. Depois não vamos usar isto a seguir, vocês vão pegar na lamela este
901 pedacinho de vidro mais pequenino, são muito frágeis, partem muito facilmente,
902 portanto atenção.
903 A: E são muito caras.
904 P: São assim transparentes, isto parte muito facilmente, é mesmo assim, e também é
905 preciso ter cuidado porque cortam. Depois de estar assim, deixamos cair exatamente
906 como está ali, deixamos cair, e observamos. A escola não tem papel de filtro...
907 A: Mas está além.
908 P: Pois, mas vocês vão meter uma gotinha de nada de água, senão isso fica cheio de
909 água e dá uma complicação. Depois têm a preparação feita, vão colocar no
910 microscópio e observar.
911 É preciso terem atenção, aqui estes grupos, espelhos para a luz em condições e focar.
912 Depois de observarem vou-vos dar uma folhinha para fazerem os vossos desenhos.
913 A: Isto dá para ver.
914 P: Ok! Já vou distribuir o material para cada grupo.
915 A: Eu estou a ver isto.
916 P: Vou colocar aqui em cima, devia ter um tabuleiro, mas, os tabuleiros estão todos
917 ocupados.
918 Onde é que está a tua letra?
919 A: Qual letra?
920 P: Qual letra pergunto eu!? O que é que estiveste a fazer?
921 Eu vou aí a esse grupo.
922 A: Já posso ir aí à frente professor?
923 P: Não!
924 A: Espera.
925 P: Tomás, para o seu lugar!
926 A: Já está aqui uma letra.
927 P: Mostrem lá a vossa letra! Mais pequenino, muito mais pequenino que isso!
928 A: Assim não.
929 P: Mostrem lá a vossa letra?
930 Está aqui a água é só para pôr uma gotinha de nada.
931 A: Professor, professor, assim?
932 A: Professor!
933 P: Olhem!
934 A: Professor, qual é a lâmina?
935 P: A lâmina.. qual é que é pergunto eu a ti, qual é que é a lâmina?
936 A: Acho que é esta!
937 P: O que é que diz aqui, coloca a lamela sobre a lâmina, lâmina é esta! Sigam o que está
938 aqui, senão ouviram! Sigam o que está aqui!
939 A: Vá, não puseste nada!

- 940 A: Para!
941 P: Já está a vossa?
942 A: Professor, não tenho água!
943 P: Tomás, Tomás, podes voltar!
944 A: Ó professor tem que ser assim, a letra?
945 A: Tu também podes Henrique.
946 P: Sim, Henrique podes!
947 E agora põem a preparação. Não é essa a objetiva! Têm que rodar aqui os parafusos,
948 vê se o espelho está virado para a luz e observa.
949 Vocês estão com o microscópio ao contrário, pá!
950 A: Com a água que a gente pôs.
951 A: Tá alguma coisa professor?
952 P: Vai focando.
953 P: E vocês onde é que está a vossa preparação?
954 Onde é que está? O que é isto! Está ali no quadro como se faz!
955 A: Ó professor venha cá!
956 A: Não dá ver quase nada.
957 A: Ó pá!
958 A: Para!
959 P: Tem calma!
960 A: Não se vê nada.
961 A: Só vi bué poucas vezes.
962 P: Lúcia, Dora, Svenja e André, isto é um trabalho de grupo, ouviram!?
963 A: Ò... professor!
964 P: Ó Dora, ordem aí! Está bem?
965 Estás a gostar?
966 A: O quê?
967 P: Do barulho que estás aí a fazer, pá!
968 A: Não se vê bem!
969 A: Tá cor-de-rosa!
970 A: Ó João, o que é que aparece aí?
971 A: Tá bué fixe!
972 A: Eu queria mostrar a letra.
973 P: Não tens nada que mostrar, ele está no grupo dele e tu no teu!
974 Óoooh... Escutem lá uma coisa! Eu vou aqui distribuir um papelinho
975 A: Isso é o quê?
976 P: Onde nós vamos preencher ou melhor vocês vão preencher, aí nos vossos grupos.
977 Está quase a tocar, só vos peço para fazerem mais uma coisa ainda hoje, na próxima
978 aula vamos continuar. Neste circulozinho, desenham só o que conseguem observar
979 com a mais pequena, com a objetiva mais pequena...
980 Uma aí para cada um do grupo!
981 Já viram como é que fica a letra?
982 A: Fixe!
983 A: Temos que desenhar aqui, professor?
984 P: No círculo, sim!
985 Toma para vocês os três preencherem, cada um preenche o seu!
986 A: Vamos arrumar!
987 P: Olhem, esperem lá, nós vamos arrumar essa folhinha, na próxima aula continuamos
988 com isso.

- 989 É preciso arrumar todo o material antes de sairmos da sala! As preparações são para
990 deixar lá ao fundo no lavatório, que é para depois as meninas lavarem a loiça.
- 991 A: O quê?
- 992 P: Sim, no fim as meninas vão lavar a loiça!
- 993 Vamos arrumar os microscópios! As preparações, lâminas e lamelas, lá naquele
994 lavatório. E os papeizinhos tudo no lixo!
- 995 A: Isto é para fazer em casa?
- 996 P: Não, isso é para continuarmos na próxima aula, guarda, terminamos amanhã.
- 997 A: Professor, e este vidro?
- 998 P: Lá ao fundo, no lavatório, tu nunca ouves nada, Henrique. Não é lá dentro, é aí ao
999 lado, sim!
- 1000 Sevenja, desliga o microscópio e arruma isso!
- 1001 A: Professor, já podemos sair?
- 1002 P: Não, não podemos sair.
- 1003 Traz cá, o microscópio faz favor!
- 1004 A: Ahahahah!
- 1005 A: Cala-te.
- 1006 P: Henrique!

Anexo X - Transcrição da 2ª aula Professor António

- 1 P: Olhem... Tirem os cadernos que vamos já começar a trabalhar!
2 Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas atividades
3 experimentais, ok?
4 Primeiro vamos concluir aquela atividade da letra da aula anterior, aquela da letra!
5 As: *Impercetível*
6 P: Ó Valdemar? Valdemar!
7 Ora bem, vamos lá então começar, já está na hora!
8 Eu tenho aqui da última aula o que vocês fizeram e que me entregaram, aquela parte
9 da letra que vocês estiSaram a ver. E eu reparei como já esperava, que alguns grupos
10 como estiSaram a brincar e como tal fizeram um trabalho a despachar! Não foi
11 aquilo que se pretendia, mas literalmente para despachar e para mostrar trabalho.
12 Ahh... No grupo do Daniel que faltou na Quarta-feira e o Henrique trabalhou com
13 quem?
14 A: Com o Diamantino.
15 P: Ok, mas de qualquer maneira, Daniel, tu já sabias porque já tínhamos iniciado esta
16 atividade na outra aula antes, estávamos a ver uma letra ao microscópio, neste caso
17 era a letra “A” maiúscula. Ok! Então eu agora vou-vos voltar a entregar este
18 papelinho que me entregaram, um por grupo e vamos discutir os vossos resultados.
19 Ok? (P distribui os relatórios)
20 A: *Impercetível*
21 P: Esta é da Alexandra; este é do Vasco; este é o melhor de todos...
22 As: Professor!?
23 P: Eu sei de quem é! Esta é da Cristiana, Michael e Johnson.
24 A: Professor esse é o nosso, deixe lá ver!
25 A: Não, não é o nosso estava de lado!
26 P: Entregaste-me Henrique?
27 A: Sim!
28 P: Sim de certeza? Vê lá se não tens nas tuas coisas. O que me entregaste tenho aqui
29 toma!
30 As: *Impercetível*
31 P: Diamantino vê lá se não ficaste com isso!
32 A: Não, não fiquei! Eu disse ao Henrique para dar ao professor.
33 P: Já viste no meio do caderno? Não tens!?
34 A: Não...
35 P: Então não me entregaste! Os que eu tinha eram estes!
36 Ok! Então vamos lá ver aqui no quadro. Ah! Encontrei Henrique, estás a ver!
37 Prestem atenção, na última aula como estás a ver os teus colegas entregaram-me, a
38 vossa responsabilidade e o trabalho de grupo está no resultado do que vocês me
39 entregaram. Reparem como está a folha!
40 A: Foi ele que fez!
41 P: Pois foi ele que fez Dora, mas não devia ter sido ele fazer! Sendo isto trabalho de
42 grupo, percebes? E o André fez alguma coisa, enquanto o resto do grupo fez zero!
43 A: *Impercetível*
44 P: Ora bem, então vamos lá ver, vocês viram uma letra, neste caso era um “A”
45 maiúsculo. (P representa a letra “A” no quadro)
46 Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram
47 o “A” ao microscópio? Quem é que quer dizer? Era do mesmo tamanho?

- 48 As: Não!
- 49 A: Era maior!
- 50 P: Diz Cristiana!
- 51 A: Era maior!
- 52 P: Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?
- 53 As: Aumenta!
- 54 P: Ou podemos usar um sinónimo dessa palavra. Diz Alexandre!
- 55 A: Amplia.
- 56 P: Então todos chegaram a essa conclusão, o “A” estava ampliado. Nós com as três
- 57 objetivas ampliamos sempre igual ou diferente?
- 58 As: Diferente!
- 59 P: Diferente.
- 60 Daniel, qual a objetiva que ampliava mais?
- 61 A: A maior.
- 62 P: Lembraste de quanto é que era a maior? No teu caso, no teu grupo!
- 63 A: *Impercetível*
- 64 P: Devia ser quarenta, não?
- 65 A: *Impercetível*
- 66 P: Ok, essa era a primeira conclusão que nós podíamos tirar, era que a imagem no
- 67 microscópio era sempre ampliada tal como vocês já tinham dito, certo? Pois se ele
- 68 não ampliasse também não o usaríamos.
- 69 A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram
- 70 a letra? Cristiana vem aqui ao quadro desenhar como o teu grupo viu a letra no
- 71 microscópio.
- 72 As: Como é que ela sabe como desenhou a letra?
- 73 P: Ela sabe porque desenhou naquela folhinha, ao contrário do teu grupo!
- 74 A: Está ao contrário!
- 75 P: E como é que ela estava inicialmente? Como aquela que eu desenhei? (P aponta para
- 76 o quadro)
- 77 A: Sim.
- 78 P: Sim? Ok, podes sentar! Vem Tomás desenhar a tua ao lado.
- 79 E aquela letra que estava na preparação estava assim?
- 80 A: Sim.
- 81 As: *Impercetível*
- 82 P: Estava igual Vasco?
- 83 A: Sim, estava igual.
- 84 P: Ok! Alexandra vem lá desenhar o vosso, desenha ali naquela pontinha. (P aponta para
- 85 o quadro)
- 86 Ok, agora tens de desenhar como estava na preparação. Lembraste?
- 87 A: Lembro, estava um bocadinho inclinada.
- 88 P: Daniel, vem desenhar o teu neste lado, faz um traço para separar. E como estava na
- 89 preparação?
- 90 A: Estava para o outro lado.
- 91 P: Era assim Diamantino?
- 92 A: *Impercetível*
- 93 P: Ok podes sentar. Ora bem, falta o vosso grupo, vão lá desenhar. E como é que estava
- 94 na preparação?
- 95 Pode entrar! (Entrou uma funcionária) Pode ser mais tarde? (P lê a informação)
- 96 Isto é para vos informar de um torneio de basquetebol.
- 97 As: Uau!!!

- 98 P: Basquetebol três por três, Quarta-feira dia dez de março (P lê a informação)
99 “Informam-se todos os alunos que amanhã dia dez de março pelas catorze horas
100 realizar-se-á o torneio de basquetebol três por três da Compal Air no pavilhão
101 desportivo da escola, pede-se aos alunos interessados que façam equipas e façam a
102 sua inscrição até às doze horas de Quarta-feira, junto aos professores de Educação
103 Física ou da D. Salomé”.
- 104 Ora bem, já fomos interrompidos o suficiente! Valdemar!
105 Muito bem, olhando ali para o quadro, olhando ali para o quadro o que é que nós
106 podemos concluir relativamente às letras que vimos ao microscópio?
- 107 A: Ficam ampliadas! Se virmos com microscópios diferentes podemos observar letras
108 de diferentes formas.
- 109 P: Ficam ampliadas. Será, Vasco? Então se nós víssemos uma mesma célula em trinta
110 microscópios diferentes, dar-nos-ia trinta células diferentes?
- 111 A: Sim!
112 A: Não!
- 113 P: Sim, porquê Vasco?
114 A: Sim, porque cada pessoa que utiliza o microscópio amplia da sua maneira e a letra é
115 desenhada diferente.
- 116 P: Ó Vasco se eu desenhar uma letra e a ampliar, vou ter uma letra diferente? Se eu
117 ampliar por exemplo o “A” vou ter um “P”?
- 118 A: Não, eu estava a dizer que daria uma coisa diferente...
119 P: Que entendes por coisa?
120 A: Por exemplo duas pessoas têm dois microscópios, cada uma utiliza o microscópio
121 para meter a letra “A” e depois olha e vê o “A” de maneiras diferentes.
- 122 P: Será? Olhem lá uma coisa, mas ainda poderá acontecer aqui outra coisa! Ó Vasco tu
123 viste as observações que os teus colegas fizeram?
124 A: Não, mas eu...
125 P: Escuta responde à minha pergunta!
126 A: Não, não vi!
127 P: Pronto e tu Alexandra viste as dos teus colegas?
128 A: Não.
- 129 P: Ó Vasco então podemos dizer que o André não se enganou, ou que o Daniel e o
130 Henrique não se enganaram? Ou que a Alexandra não se enganou? Podes dizer isso
131 ou podes dizer que aquilo que está no quadro está correto e que os microscópios é
132 que dão coisas diferentes?
- 133 A: Não, é a mesma coisa o que dá no microscópio e o que dá no quadro!
134 P: Será? Tu viste?
135 A: Vi!
136 P: E o que viste no grupo deles?
137 A: Vi um “A”, não me lembro, mas era um “A”!
138 P: Pois, em todos os grupos era um “A”, não podias ter visto outra letra.
139 A: Mas era de uma maneira diferente do nosso!
140 P: E tu viste como estava na preparação?
141 A: Na preparação não!
142 P: Não! Pois, então quando o Daniel diz que viu isto e estava aqui nós não temos a
143 certeza ou temos? Pois não! E tu Daniel e Henrique vocês têm a certeza absoluta que
144 o vosso estava assim e deu-vos assim?
145 A: Não, dava para o outro lado.
146 P: Qual?
147 As: Não, para o outro lado!

- 148 P: Assim? (P indica no quadro)
149 A: Sim.
150 P: E no vosso grupo Beatriz? Qual o vosso desenho? É este?
151 A: O de baixo.
152 P: O que vos deu? Foi um “A” ampliado não foi? E o da preparação estava assim? (P
153 indica no quadro)
154 A: A letra era um bocado mais próxima!
155 P: Esta? Sim era mais ampliado. Este era de quem, Cristiana? Tens a certeza que estava
156 assim no teu? Então se calhar o Vasco tem razão! Os microscópios dão coisas
157 diferentes! Será possível?
158 A: Não professor, depende da posição!
159 P: Depende da posição do quê?
160 A: Depende.
161 P: Um de cada vez!
162 A: Depende de como eles meteram a letra!
163 P: Exatamente! E agora acontece uma coisa sabes o que é Diamantino? É que eles já
164 não têm a certeza de como estava a letra.
165 As: *Impercetível*
166 P: Diz lá Daniel o que estavas a dizer.
167 A: Professor, não pode dar a mesma coisa....
168 P: Ouve lá uma coisa, achas que se o microscópio estiver mais ampliado a posição da
169 letra vai ficar diferente da do outro?
170 As: *Impercetível*
171 P: Fica sempre aumentada certo? Mas ela não vai mudar de posição ou vai...?
172 A: Não!
173 P: Alexandra diz lá o que ias dizer. Tens que falar mais alto.
174 A: Ia dizer que era da posição da preparação.
175 P: Era da posição da preparação, qual era a tua preparação, o vosso desenho? Era aquele
176 primeiro? O vosso desenho é aquele “A” grande, têm a certeza que estava assim?
177 A: Estava ao contrário!
178 P: Ao contrário como? Vai lá desenhar como é que estava. Tu eras do grupo delas não
179 eras?
180 A: Como é que é?
181 P: Ó André tu tens a certeza que o teu “A” estava assim?
182 A: Sim!
183 P: Tens a certeza?
184 A: Sim.
185 P: Mas mais pequenino sim. Têm a certeza os quatro, mas absoluta?
186 As: Não, não, estava ao contrário professor!
187 P: Eu não sei, vocês é que sabem!
188 A: Estava assim!
189 P: E tu Dora o que é que achas daquilo?
190 A: *Impercetível*
191 P: Sim, mas os brilhantes eram da caneta! Mas a posição, como é que estava na
192 preparação? Achas que... mas assim ao contrário ou como estava antes?
193 Ok! Sabem o que eu posso concluir?
194 A: O quê professor?
195 P: Isto é muito mau, é muito triste! Houve aqui alguns meninos que me desiludiram
196 muito neste trabalho. EstiSaram a brincar na preparação e o resultado está ali no

197 quadro! Não fizeram o que deviam ter feito, por exemplo o Tomás e o Vasco, vocês
198 estiSaram a brincar. E porquê?
199 Tomás vou-te pedir para agora em dois minutos, ligares aquele microscópio, vais
200 fazer uma preparação com uma letra, não vai ser o “A” vai ser o “P” e vais ver o que
201 tu vês! A letra que vêes na preparação e a letra que observas, rapidamente.
202 P: Faz um “P” muito pequenininho que já te dou uma lâmina e uma lamela.
203 As: *Impercetível*
204 P: Tens aqui! (P ajuda a ligar o microscópio)
205 A: Professor esse aí tem luz?
206 P: É elétrico.
207 A: Professor isso está mal, devia estar no coiso mais pequeno!
208 P: Sabem porque está mal? Porque os outros da outra turma, do 5ºB, que estiSaram a ter
209 aula antes não arrumaram em condições!
210 A: *Impercetível*
211 P: Espera aí, antes de chegares a alguma conclusão, vou fazer ali no quadro e cada um
212 dos grupos vai-me dizer o que acham que o Tomás vai ver e o que ele diz que vê. Ele
213 tem na preparação dele o “P” assim, (P escreve no quadro) agora ele vai observar!
214 Cada grupo escreve no caderno o que acha que o Tomás vai ver. Florbela façam ali,
215 desenha no teu caderno, não quero que falem! Não sei se te posso ajudar!
216 P: Então?
217 A: Não estou a ver nada!
218 P: Tens de focar, já focaste!?! Estás nervoso?
219 A: Estou!
220 P: Vasco não mandei ninguém falar, pois não?
221 A: Estou nervoso! Não me parta a lamela professor!
222 P: Não! Vamos, tens de focar! Primeiro com o Macrométrico! Tu não estás a ver o “P”!
223 A: Estou!
224 P: Mostra lá!
225 A: Estava a ver há bocado, professor! Não estava assim!
226 P: Ora bem, o “P” que estava na preparação, pequenininho, assim, o Tomás já vai dizer
227 aqui no quadro como é que o está a observar!
228 Agora eu quero que me digam nos grupos o que é que acham que íamos ver. Daniel e
229 Henrique como é que vocês acham que vamos ver? (P escreve no quadro)
230 A: Ao contrário!
231 P: Ao contrário como?
232 A: *Impercetível*
233 P: Assim? E para que lado é que fica aquilo? Para ali ou para ali? Vocês são um rico
234 grupo! E vocês? Vasco vem cá desenhar, rápido!
235 As: *Impercetível*
236 P: Ó Vasco faz só um esquemazinho.
237 Alexandra, Valdemar venha lá um ao quadro fazer como acham que vai ficar! Vá um
238 dos três rápido!
239 A: Professor depois posso ir eu?
240 P: Pode! Vai lá! Svenja faz por baixo dos teus colegas!
241 A: Por baixo!!!
242 P: Podes sentar! Ora bem, segundo os grupos, e o Tomás já vem aqui a desenhar como é
243 que ele está a observar, de facto o Vasco tinha razão, não é!?
244 A: O Vasco?
245 P: Sim, o Vasco disse que cada microscópio dava uma imagem diferente. Tomás vem cá
246 fazer o esquema mais ou menos como observaste o “P”.

- 247 A: Calma!
- 248 A: O que é isto?!
- 249 P: Falta só uma coisa Tomás, qual é a ampliação, vê lá qual é a ampliação.
- 250 A: Objetiva mais pequenina.
- 251 P: Como é que vêes a ampliação? Quem é que ainda se recorda de como se vê a
- 252 ampliação total?
- 253 A: *Impercetível*
- 254 P: Diz Alexandra como é que é!
- 255 A: *Impercetível*
- 256 P: E a objetiva, e como é a ampliação total? É uma mais a outra?
- 257 A: Vezes a objetiva.
- 258 P: Ela disse que a ampliação total era a ocular vezes a objetiva! Quanto é que é a ocular
- 259 Tomás?
- 260 A: Dez.
- 261 P: Dez! E a objetiva vê lá quanto é que é!
- 262 A: Quatro.
- 263 P: Então quanto é a ampliação total?
- 264 A: Quarenta.
- 265 P: Então mete lá ali! Aqui por baixo! A ampliação quarenta vezes! (P indica no quadro)
- 266 As: *Impercetível*
- 267 A: Mas antigamente o máximo era trinta, não era professor?
- 268 P: Não, isso era o Hooke! Quarenta e agora vezes, isso. Ok, falta só aqui uma cedilha.
- 269 Ora bem, para nós concluirmos e para prosseguir, podem, Diamantino mete lá ao
- 270 fundo depois lavamos!
- 271 A: Onde?
- 272 P: Aí ao fundo! Pousa aí depois uma das meninas lava isso!
- 273 Ora bem, vamos lá então olhar para aqui, mais do que vemos quem ganhou ou quem
- 274 tinha razão, é aqui importante duas coisas e vocês façam, é que a seguir vão trabalhar
- 275 novamente com o microscópio. Deixa estar aí, deixa estar aí!
- 276 O trabalho que vocês estão a fazer, deixa estar Daniel que eles vão trabalhar a seguir!
- 277 É importante que os vários grupos façam as coisas com atenção e que façam aquilo
- 278 que vos pedem, no primeiro dia era a primeira vez que trabalhavam, focavam, etc, no
- 279 segundo dia já não têm razão, Diamantino senta-te aqui, direito, isso! Espero que
- 280 hoje isso não se volte a repetir.
- 281 Agora olhando para aquilo que interessa, neste caso do “P”, os grupos, porque não
- 282 fizeram as coisas em condições, ou melhor fizeram só que não registaram como deve
- 283 de ser. E vocês já sabem que quando não registamos, não escrevemos, não
- 284 apontamos, a seguir já não sabemos o que é que aconteceu ou como foi!
- 285 Provavelmente aquilo dos “As” que eu até já apaguei alguns, aquilo que vocês viram
- 286 estaria correto, só que já não se lembravam como era o “A” da preparação, e naquela
- 287 parte que eu projetei no quadro dizia para vocês apontarem também o “A” da
- 288 preparação. Só que quando não se repete a coisa quinhentas vezes não vale a pena.
- 289 (P indica no quadro) Agora olhando aqui para o “P”, Tomás tu que observaste, o que
- 290 podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual
- 291 àquela que colocamos na preparação?
- 292 A: Não.
- 293 P: Não. Então como é que ela é?
- 294 A: A preparação é um “P” normal.
- 295 P: E o outro que tu observaste? Como era? Era do mesmo tamanho?
- 296 A: Não.

- 297 P: Então?
- 298 A: Aumentou!
- 299 P: Aumentou quantas vezes?
- 300 A: Quarenta.
- 301 P: Quarenta, e a posição do “P”?
- 302 A: É ao contrário!
- 303 P: É ao contrário, mas ao contrário como? E por isso é que perguntei logo no primeiro
- 304 grupo quando o Henrique me disse “ao contrário como?” isto podia ser ao contrário
- 305 assim! (P escreve no quadro) Mas foi ao contrário assim?
- 306 A: Não!
- 307 P: Olha lá o que tu desenhaste! Não! Ao contrário para baixo e ao contrário para aquele
- 308 lado. Portanto isto ficaria assim e depois daqui ainda roda novamente para aquele
- 309 lado, portanto a imagem fica duplamente invertida. Primeiro fica para baixo depois
- 310 fica para a esquerda! (P desenha o “P” no quadro)
- 311 A: Mas porquê?
- 312 P: Porquê? Porque o microscópio é constituído por lentes, certo, tem lentes na ocular e
- 313 tem lentes na objetiva certo? E essas lentes vão-te dar uma imagem. E o conjunto
- 314 dessas lentes Vasco, como eu te estava a dizer, criam-nos uma imagem virtual.
- 315 A: Quer dizer que é feita a computador!
- 316 P: Não quer dizer que é uma imagem feita a computador, quer dizer que é uma imagem
- 317 completamente diferente daquela que tens na preparação, repara, tens um “P” assim,
- 318 e quando vais ver ampliado ao microscópio, para já fica mais gordo, aumentado e a
- 319 posição é diferente. Isto tem a ver com as lentes que existem lá, depois o processo
- 320 que dá origem a isto, da ótica muito complicado, não vale a pena estar aqui a explicar
- 321 porque não ias entender e vais aprender na Física na Secundária, está bem? Pronto,
- 322 agora João, achas que se eu fosse ver com outro microscópio e metesse o “P”
- 323 naquela posição ele iria ficar assim ou ia dar diferente? (P indica no quadro)
- 324 A: Não ia dar diferente!
- 325 P: Estou a perguntar ao João. O que é que tu achas João? Eu agora ia buscar outro
- 326 microscópio lá dentro, pegava na mesma preparação que fez o Tomás, com o “P”
- 327 nesta posição e ia observar, metia lá, focava e via. Será que ia dar uma coisa parecida
- 328 com esta ou ia dar uma completamente diferente? (P indica no quadro)
- 329 A: Completamente diferente.
- 330 P: Ia ver com a mesma ampliação também! Será que me ia dar igual ou diferente?
- 331 Porquê?
- 332 A: Igual.
- 333 P: Igual. Porquê? Então não concordas com aquela primeira opinião do Vasco que dizia
- 334 que todos os microscópios davam coisas diferentes! Vasco, ainda continuas a achar
- 335 aquilo que disseste há pouco?
- 336 A: Sim, ...
- 337 P: Escuta uma coisa, eu vou buscar ali outro microscópio e tu vais ver a mesma
- 338 preparação que o Tomás fez, com a mesma ampliação. Achas que vai dar uma coisa
- 339 diferente?
- 340 A: *Impercetível*
- 341 P: Não, a mesma preparação que viu o Tomás, com a mesma ampliação. Se vires com a
- 342 mesma que ele fez, ele deixou-a ali. Achas que vai dar diferente?
- 343 A: Ainda não sei...
- 344 P: Ainda não sabes! Ok! Então nós agora vamos fazer a outra atividade e para
- 345 esclareceres as tuas dúvidas tu vais ver também a preparação.

- 346 A: Ó professor, mas é verdade que se nós fazermos a ampliação na letra “O” também
347 vai ser a mesma coisa...
- 348 P: Porquê?
- 349 P: Então só para terminarmos isto e passarmos à fase seguinte, como é que se
350 tivéssemos o “A” na preparação assim, (P indica no quadro) como é que ele devia ter
351 sido visto?
- 352 A: Assim
- 353 P: Assim? (P indica no quadro)
- 354 A: Sim. Como é que eu desenhei?
- 355 P: Diz Michael!
- 356 A: Acho que sim.
- 357 P: Achas que sim. E tu Diamantino? E tu Alexandra se o “A” estivesse na preparação
358 assim, como alguns grupos tinham, achas que ias ver assim? (P indica no quadro)
- 359 A: Assim!
- 360 P: Assim? Ao contrário. Se o meteres assim, como é que vais ver na preparação?
- 361 A: Assim...
- 362 P: Por que é que não, Daniel? O “A” na tua preparação estava assim. (P desenha no
363 quadro)?
- 364 A: Ao contrário professor, com a cabeça para baixo.
- 365 P: Então isso não é a mesma coisa? Se o meteres direito, vais vê-lo ao contrário. Se o
366 meteres ao contrário, vais vê-lo direito! É sempre o contrário não é? Ok?
- 367 A: *Impercetível*
- 368 P: Se o metesses para este lado, como é que ias ver?
- 369 A: Para o outro lado!
- 370 P: Para o outro lado! Existe aí mais uma coisa, nessa folhinha... que provavelmente
371 ninguém viu, que diz assim: O que observaste no ponto oito?
- 372 A: Ponto oito?
- 373 P: Alguém escreveu alguma coisa? Escreveste Cristiana? O que é que escreveste?
- 374 A: Eu escrevi: que quando o professor puxou para a esquerda ele andou para a direita.
- 375 P: Mais alto. O que é que eu puxei para a esquerda?
- 376 A: A letra.
- 377 P: E que letra é que eu puxei para a esquerda?
- 378 A: “A”.
- 379 P: Mas puxei só a letra?
- 380 A: Não. A preparação.
- 381 P: Isso! Quando eu puxei lá a preparação, no microscópio dela...quando eu puxei a
382 preparação para a esquerda, tu viste-a a mexer-se para que lado?
- 383 A: Direita.
- 384 P: Direita. Vocês agora quando estiverem aí a ver, hão de reparar que se mexerem a
385 preparação para um lado, vocês veem-na no microscópio, a mexer-se para o lado
386 contrário (P gesticula para demonstrar o movimento). Têm que contar com isso, Ok?
- 387 As: Sim!
- 388 P: Então agora, primeira recomendação: espero que o trabalho de hoje seja feito com
389 mais seriedade e menos brincadeira e com juízo, com juízo! Como falamos há pouco
390 no Estudo Acompanhado! Diz Vasco!
- 391 A: Desta vez podemos trocar de microscópios?
- 392 P: Não sei!
- 393 A: Posso ir buscar o nosso?
- 394 P: Vasco não reclames senão ainda é pior...
- 395 A: *Impercetível*

- 396 P: Vocês que estão aí próximos da janela, vão ficar com um microscópio com espelho.
397 Podes vir buscar Henrique! (P distribui os microscópios)
- 398 As: *Impercetível*
- 399 P: Vocês venham para aqui. Vocês venham cá buscar um desses.
- 400 As: *Impercetível*
- 401 P: Ó Vasco, Tomás, vocês têm que vir para aqui por causa da ficha...
- 402 As: Aqui?
- 403 P: Sim, na mesa de trás
- 404 A: *Impercetível*
- 405 P: Ó Valdemar, tira lá isso do microscópio se faz favor.
- 406 Ora bem! Escutem lá, que eu não vou voltar a repetir: nós hoje vamos observar...
407 nós como eu já vos tinha dito, quatro grupos vão observar as células da epiderme da
408 cebola. Eu já vou distribuir o material inclusive a cebola e também uma folhinha
409 onde está aquilo que devem fazer e como devem fazer e um grupo vai observar uma
410 preparação definitiva, uma preparação que já está feita, das células do epitélio lingual
411 diferente que vai ser ali o grupo da Alexandra. Os outros quatro vão observar da
412 cebola. Já vou distribuir o material e portanto vão começar a trabalhar logo, ok? (P
413 distribui os tabuleiros com o material)
- 414 A: *Impercetível*
- 415 P: Espera. Já estás a estragar tudo... É um para cada um....
- 416 A: *Impercetível*
- 417 P: Vocês já sabem o que vão fazer? Para que é que estão a tirar isso?
- 418 As: Não.
- 419 P: Sigam o que está aqui, ok?
- 420 A: Isto é o relatório número?
- 421 P: Três.
- 422 As: *Impercetível*
- 423 P: Está aqui vossa preparação definitiva, está aqui.
- 424 Ora bem, os grupos... aquilo que vocês vão observar, todos já têm aí no material,...
425 um pedacinho de cebola, (P mostra a cebola) menos aquele grupo porque vocês já
426 tem a preparação definitiva eu já vou pôr na vossa caixa de petri que têm aí, esta
427 coisinha (P mostra a caixa) eu vou pôr umas gotinhas de azul-de-metileno que é um
428 corante que vai servir para nós corarmos as células, depois haveremos de falar para
429 que é ...
- 430 A: É um corante.
- 431 P: É azul-de-metileno diluído em água. Eu já vou pôr em cada um dos grupos.
- 432 A: É um corante...
- 433 P: O que vocês vão observar é aqui na cebola...cada um já tem um pedacinho, esta
434 peliculazinha transparente, (P exemplifica) é isto que vocês vão fazer, que vocês vão
435 tirar e vão colocar na caixa de petri....
- 436 A: *Impercetível*
- 437 P: Espera aí.... Isto é para colocar na caixa de petri depois, depois de eu colocar o azul-
438 de-metileno, depois!
- 439 A: Não estou a ver!
- 440 P: Tu não estás a ver nem eu Henrique, tu não estás a ver nada mesmo! Eu não vos dou
441 mais cebola, não vos dou mais nada, ok? Vocês façam como entenderem que eu
442 depois faço como entender no relatório e na nota, percebido?
- 443 A: Não mexas nisso!

- 444 P: É esta peliculazinha que vocês vão tirar, depois de eu colocar em cada um dos grupos
445 a água e o corante, depois deixam ficar um a dois minutos, retiram e fazem a
446 preparação e observam.
- 447 A: Isto parte tudo, ou não?
- 448 P: Não só é preciso tirar um pedacinho. (P ajuda os vários grupos)
- 449 A: Altamente.
- 450 P: Lê! Lê o que está aí, não inventem!
- 451 A: Com a ajuda da pinça, Bia!
- 452 P: Pronto agora vocês tiram aqui isto e deixam estar ali no corante, está bem?
- 453 A: Depois professor?
- 454 P: Depois deixam estar ali um ou dois minutos e tiram um pedacinho para fazer a
455 preparação.
- 456 Já tiraram, mas não sei o que vão fazer com isso. Têm aí uma folha para ler e não
457 ligam nada.
- 458 A: *Impercetível*
- 459 P: Com licença! Desculpa.
- 460 A: Não conseguem tirar!
- 461 P: Eu já trato disto aqui. Tiram daqui este pedacinho a película colocam ali, depois
462 passados dois minutos tiram a película e metem entre o vidro e a lamela e vão
463 observar. Leiam o que está ali, está bem?
- 464 As: *Impercetível*
- 465 P: Então, já está?
- 466 A: Já.
- 467 P: Isto ficou muito tempo.
- 468 A: Ficou.
- 469 P: Depois vocês, deixam estar isto aqui um bocadinho e depois vão fazer a preparação
470 para observar, mas não vão pôr isto aí. Como é que fazes agora?
- 471 A: Põe-se a lamela... a água.
- 472 P: Uma gotinha de água... Com a água que ficar a mais, depois retiram a água que ficar
473 a mais, retiram aqui com um pedacinho disto, encostam e retiram o excesso. Depois
474 cortam um pedacinho e pegam com a pinça e metem ali, mas cuidado para não
475 dobrar, pois isto dobra muito facilmente.
- 476 A: Isso parece das operações!
- 477 P: Isto é um bisturi igual ao das operações.
- 478 A: É? Que fixe!
- 479 P: Depois cuidado ao tirarem, pois isto dobra muito facilmente.
- 480 A: Já está tudo azul professor!
- 481 P: Está e é isso que nós queremos. Agora tiram com a pinça e cuidado para não dobrar.
- 482 A: Ok.
- 483 P: Então, já está?
- 484 A: Já.
- 485 P: Exatamente. Isto aqui não é preciso isto tudo!
- 486 A: Pois.
- 487 P: Não faz mal, cortamos aqui um bocadinho. Eu não vos dei o bisturi, senão vocês
488 ainda fazem asneiras, pois isto corta muito!
- 489 A: Afinal, isso é o bisturi!?
- 490 P: Bisturi é isto para cortar. É igual ao dos médicos. Pronto, depois vocês vão fazer a
491 preparação como fizeste para a letra, ouviste?
- 492 A: Sim.

- 493 P: Não é preciso ficares nervoso agora! Pegam com a pinça, cuidado que isto dobra
494 muito facilmente, lâmina e lamela e depois fazem a preparação e observam. Ali
495 depois vão desenhar.
- 496 A: Está.
- 497 P: Já fizeram a preparação?
- 498 A: Já!
- 499 P: Então e vocês meteram a cebola toda? Era só preciso um pedacinho! Ok! Vá agora
500 focar e ver. Depois aqui diz: faz um esquema com a ampliação média ou máxima
501 mas, com a média é capaz de ser melhor. Vá quando estiverem a ver, depois
502 chamem-me.
- 503 A: Ó professor?
- 504 P: Sim, mas achas que isto que tens aqui, ... não vais ver nada!
- 505 A: Tem muita água!
- 506 P: Não tem muita água, então queres lá meter uma cebola inteira para ver?
- 507 A: Uma faca!
- 508 P: Isto não é uma faca, é um bisturi para cortar, como o dos médicos.
- 509 A: *Impercetível*
- 510 P: Mete isto ali para lavar!
- 511 A: *Impercetível*
- 512 P: Conseguiram ver?
- 513 A: *Impercetível*
- 514 P: Não façam força aqui, desviem-se lá!
- 515 A: Um bicho!
- 516 P: Qual bicho?! Vocês têm que procurar... Henrique senta-te! Eu já vou aí.
- 517 A: Professor, faltam quinze minutos.
- 518 P: Olhem lá aqui, depois a seguir fazem a preparação com isto...fazem a preparação,
519 observam e desenham. Isto é para terminar hoje portanto....
- 520 A: Ok.
- 521 P: Mais um bocadinho e podes fazer a preparação.
522 Então e vocês começam logo com a grande!
- 523 A: Professor, parece o mar! Vê-se tudo azul!
- 524 P: Isto não está bem focado! Valdemar?!
- 525 A: Professor, consegue ver alguma coisa? Só se vê azul.
- 526 A: *Impercetível*
- 527 P: Estás a passar à frente do espelho! Pronto agora já se consegue ver qualquer coisa.
528 Outra vez Beatriz?! Sossegada!
- 529 A: Bia, não passes!
- 530 P: Pronto, agora não podem meter-se à frente da luz, nem mexer no microscópio senão
531 desfocam. Estão a ver essas divisõezinhas todas?
- 532 A: Yah!
- 533 P: Essas coisinhas todas, estão a ver, cada uma destas coisas é uma? É o quê?
- 534 A: Célula.
- 535 P: Célula, Ok? É isso que eu quero que vocês desenhem aqui, e que se despachem, o
536 mais parecido possível com o que está ali. E a ampliação! Neste caso a ampliação é
537 quinze vezes dez. Vá, desenhem aqui.
- 538 A: Então é cento e cinquenta a ampliação?
- 539 P: Sim.
- 540 Então como é que está aí?
- 541 A: *Impercetível*
- 542 P: E nos outros? Não se esqueçam que têm que fazer aqui o desenho no vosso relatório.

- 543 A: No grande?
544 P: Já está focado isto?
545 As: *Impercetível*
546 A: Eu já vi, estou à espera da grande.
547 P: Olhem lá aqui, por exemplo, aquilo que vocês veem aqui são duas camadas. Para
548 com isso pá!
549 A: Essa é a minha favorita professor
550 P: Pois, mas o que vocês veem aqui são duas camadas, está uma por cima da outra,
551 dobrou. E não nos interessa ver dobrado... Ó Vasco tem calma!
552 A: *Impercetível*
553 P: Aqui, deste lado, vocês veem, é uma grande bolha de água, isto não faz parte da
554 cebola.
555 A: Oh!
556 P: Eu vou procurar aqui uma zona para vocês verem! A vossa preparação não ficou
557 muito boa....
558 A: Nós estamos a ver no de quarenta ou no cem? O professor está a ver...
559 P: Podem desenhar nesta.
560 A: Uau! Que fixe!
561 P: Podem desenhar nesta. Reparem numa coisa... empresta-me aí um lápis.
562 A: É a mesma coisa que vimos na primeira só que, as coisas são maiores!
563 P: Olhem lá, vocês vêm ali assim umas coisinhas, e depois vês a outra ao lado e parece
564 que fica ali com um espaço ao lado, não é? (P desenha no relatório)
565 A: Sim parece, só que não é, é tecido!
566 P: Fica ali um espaço, que parece que não há nada entre elas... sem nada. Isto vocês têm
567 que desenhar.
568 As: É tecido!
569 P: E se vocês repararem com atenção... nesta aqui em baixo, vê-se ali assim uma
570 bolinha azul lá dentro, estás a ver?
571 A: Não, não estou.
572 P: Nesta cá de baixo, nesta célula vê-se uma coisinha azul...
573 A: Já estou.
574 P: Não se esqueçam de pôr isso, está bem? E depois não se esqueçam de legendar.
575 E vocês já conseguiram?
576 A: Já.
577 P: Então não conseguiam ver nada e estão a desenhar o quê?
578 As: Já conseguimos!
579 P: Eu vou-vos procurar uma zona, uma parte para vos mostrar...quando vemos aqui e
580 mexemos... por exemplo aqui, isto são bolhas de água que estão na preparação. Vou
581 procurar aqui nesta zona, em que esteja mais azul, vejam como é que estão as
582 células...
583 Vocês estão a desenhar?
584 A: Porque é que no deles está dourado professor?
585 P: Porque estão a ver numa zona que não está corada, se estivesse bem corada via-se
586 azul. Reparem numa coisa, vocês não conseguem ver dentro... Como é que se chama
587 cada coisinha destas? É uma?
588 A: Célula.
589 P: Não conseguem ver dentro das células uma pequenina bolinha azul, olhem lá!
590 A: Professor, isto é o quê?
591 P: Ampliação. A ocular vezes a objetiva.

- 592 P: Vão tentar legendar isso em casa. Não é em todas, é só naquelas onde vêm. Não se
593 esqueçam da ampliação, a ocular vezes a objetiva. Vocês viram com a de cinco? Se é
594 esta pequenina é a de cinco.
- 595 As: *Impercetível*
- 596 P: Então, como é que estão aqui as vossas coisas? Mostrem lá, estão a ver na quarenta?
597 Estão a conseguir ver?
- 598 As: Sim.
- 599 P: Está desfocado.
- 600 A: Aí, também desfoca?
- 601 P: Claro, então eu cheguei aqui e não vi nada...
- 602 A: Então isso é para quê?
- 603 P: O pequenino é para focarmos.
- 604 As: *Impercetível*
- 605 P: Vocês vêm estas pequeninas células e vêm lá dentro umas coisinhas... Agora em
606 casa eu vou-vos pedir para fazerem isto, procurem legendar o esquema.
- 607 A: O quê?
- 608 P: Legendar, dizer o que é cada uma destas coisas, ok?
- 609 A: Sim.
- 610 P: Ora bem, quem já terminou de fazer o esquema, os desenhos... material lá ao fundo
611 para lavar, tudo arrumadinho! Lâminas e lamelas lá ao fundo para lavar,
612 microscópios arrumados e ninguém sai, enquanto isto estiver assim. Fiquem com a
613 folhinha e não percam, tragam na próxima aula.
- 614 A: Professor, onde é que fica isto?
- 615 P: Isso é para lavar lá ao fundo! O resto é para o lixo.
- 616 A: Podemos sair professor?
- 617 P: Cadeiras arrumadas, tudo arrumado.

Anexo XI - Transcrição da 3ª aula Professor António

- 1 P: Olhem, não é para formar grupos. Deixem-se estar como estão!
- 2 A: *Impercetível*
- 3 P: Ora bem, nós na última aula... não vamos trabalhar em grupo, porque não vale a
- 4 pena.
- 5 Hoje vamos discutir os resultados dos grupos da observação da epiderme da cebola e
- 6 um grupo que observou as células da língua, uma preparação definitiva.
- 7 A: Da língua?
- 8 P: Sim!
- 9 Ora bem, eu vou pedir quais eram os grupos que estavam a fazer da epiderme da
- 10 cebola. Já podem baixar.
- 11 A: *Impercetível*
- 12 P: Quais eram os grupos que estavam com os microscópios novos, os elétricos?
- 13 A: Os novos...
- 14 P: Vocês tinham um não era? Porque eram aqueles que se viam melhor, podem ser o
- 15 Tomás ou o Vasco, um dos dois que tenha mais jeito para o desenho pode vir aqui
- 16 fazer no quadro um esquema do que observaram.
- 17 A: Do que vimos?
- 18 P: Sim, traz a tua folha onde fizeste o esquema para fazeres igual. E do vosso grupo
- 19 Alexandra, vem um de vocês.
- 20 A: *Impercetível*
- 21 P: Mais ou menos como têm aí no relatório.
- 22 As: *Impercetível*
- 23 P: Ele já vai fazer uma...
- 24 Não se esqueçam, claro que isto é mais ou menos, é um esquema e é um esquema já
- 25 do esquema que eles fizeram...eu já vou meter ali aquilo que observaram.
- 26 A: *Impercetível*
- 27 P: Não se esqueçam de pôr aí ao lado qual foi a ampliação com que vocês observaram.
- 28 A: Eu já fiz!
- 29 P: Ó Valdemar, tu não apontaste? Então escreve aí ao lado, ampliação, ampliação...
- 30 A: Tá aí na folha!
- 31 P: Ampliação dois pontinhos...
- 32 Pois está, é que nem assim....
- 33 Ok, quarenta? Qual é que era a ocular e qual é que era a objetiva que vocês viram?
- 34 Era dez a ocular e quatro a objetiva?
- 35 A: Não, eu tinha na máxima.
- 36 P: Então, mas era... João? Então não pode dar quarenta vezes?
- 37 A: Não, era quatrocentas vezes.
- 38 P: Ok, podes sentar. Era quatrocentas vezes.
- 39 Ó Valdemar preocupa-te com aquilo que eu estou a perguntar! Quarenta vezes era
- 40 objetiva ou era o total? Alexandra? Ângela?
- 41 Ora bem, quarenta vezes era o total. Então era dez da ocular e quatro da objetiva.
- 42 A: Ó professor eu tinha na máxima.
- 43 P: Ah?
- 44 A: Eu tinha na máxima.
- 45 P: Qual máxima?
- 46 A: A objetiva máxima.

- 47 P: Objetiva máxima? Então não pode dar quarenta vezes só? Como é que nós
48 calculamos a ampliação em que vimos?
- 49 A: A ampliação da objetiva vezes a ampliação da ocular.
- 50 P: Se tu viste, se vocês viram... olha vocês devem fazer sempre uma coisa, e já é a
51 segunda vez que chamo a atenção para isto: quando nós vemos, devemos dizer qual é
52 que é a ampliação com que estamos a observar, sempre! Que é para depois sabermos!
53 Se vocês viram com a, ... a ocular é sempre a mesma, só têm lá uma que é a de dez,
54 se viram com a mais pequenina é a de quatro que dá quarenta, mas não me parece
55 que tenha sido com a mais pequenina, isto está assim um bocadito grande... E até
56 porque eu vos dizia para desenharem com a média ou com a grande.
57 Diz lá Alexandra, com qual é que desenharam?
- 58 A: *Impercetível*
- 59 P: Pois se calhar ele desenhou na outra, ... mostra lá! (P vê no relatório)
- 60 A: Isto é da Ângela, o meu está ali!
- 61 P: Ok, o teu... Ok, então fica quarenta vezes.
- 62 Só falta aqui uma coisa, eu olho para ali, o que é aquilo? Aquilo é o quê?
- 63 A: A cebola.
- 64 A: Célula.
- 65 P: É a cebola, pois é a cebola. Alguém reparou aí no protocolo que a seguir a cebola,
66 estão aí umas palavras estranhas dentro de parêntesis? Olhem lá para o protocolo, o
67 que é que está aí na cebola, no material: cebola e depois tem qualquer coisa dentro de
68 parêntesis...
- 69 A: *Allium cepa*?
- 70 P: O que é que será isso?
- 71 A: É o nome científico.
- 72 P: É. É o nome científico da cebola.
- 73 As: *Impercetível*
- 74 P: (P escreve no quadro) Portanto isto é: observação microscópica de células da
75 epiderme da cebola e aqui, ... células de quê, Valdemar?
- 76 A: Da língua...
- 77 P: Mas de quê? Como é que era? Lê lá no protocolo como é que está lá escrito?
- 78 A: Do epitélio.
- 79 P: Do epitélio da língua.
- 80 Pronto, agora, digam-me uma coisa: para respondermos a uma questão do Vasco na
81 última aula, que ficou por responder... quem é que viu mais a da cebola? Vocês,
82 aquilo que vocês viram era muito diferente disto? (P indica no quadro para o desenho
83 das células da cebola)
- 84 A: Um bocadinho!
- 85 A: Um pouco...
- 86 P: Mas por exemplo, o formato das células, era mais ou menos assim?
- 87 A: Era mais ou menos assim!
- 88 P: Era mais ou menos assim? Mostrem lá os vossos desenhos. Tens mais ou menos
89 igual. Essa vossa observação, não estava bem focado...
- 90 A: Eu fiz um bocado mal.
- 91 P: Eu sei que fizeste um
92 bocado mal, sabes porquê? Sabes porquê Beatriz?
- 93 A: Porquê?
- 94 P: Porque o vosso grupo, trabalho de grupo, sabem qual é a nota? Zero!
- 95 Mostrem lá o vosso desenho? Havia assim um espaço tão grande entre as células?
- 96 A: Quem disse que havia espaço?

- 97 P: Eu olho para aqui e vejo espaço...
- 98 A: *Impercetível*
- 99 P: Ora bem, isto foi mais ou menos o que todos os grupos viram, ... e isto faz-nos
100 pensar um bocadinho aquela teoria do Vasco que todos os microscópios davam uma
101 coisa diferente. Afinal, os que viram da cebola, pelo menos aqueles que viram e que
102 fizeram em condições, viram mais ou menos a mesma coisa, claro que com umas
103 ligeiras diferenças, mais para um lado, mais para o outro, um pouco mais ampliado
104 ou menos ampliado. Mas viram todos a mesma coisa, foi ou não foi?
- 105 As: Sim!
- 106 P: Portanto, lá se vai a tua teoria. Afinal os microscópios dão todos a mesma coisa,
107 agora nós podemos é ter mais ou menos jeito para ver lá.
- 108 Há aqui uma outra coisa que eu reparei que alguns grupos fizeram... bem já todos
109 mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma? (P indica no quadro)
- 110 As: Célula!
- 111 P: Célula, como vocês já tinham dito.
- 112 Aaah... Por exemplo aqui o Valdemar fez aqui uns pontinhos dentro... aqui dentro
113 de cada célula também fez um pontinho. O Vasco também fez ali um. O que é que
114 será isto? (P indica nos desenhos)
- 115 A: Bolhas de ar.
- 116 P: Será que são bolhas de ar? Eram bolhas de ar?
- 117 A: Não.
- 118 P: Não. O Valdemar diz que é o cérebro. Tem, tem alguma razão.
- 119 As: *Impercetível*
- 120 P: Diz Vasco!
- 121 A: Olhamos e vimos aquelas coisas e era azul-claro e o ponto era azul-escuro.
- 122 P: Pronto, o azul era assim um bocadinho diferente. Mas porque é que era azul? Porque
123 é que isto era azul?
- 124 A: Por causa do corante.
- 125 P: Pois, é. O corante que nós usamos, menos eles, o azul-de-metileno é um corante,
126 serve para dar cor, mas não é só para dar cor. O Objetivo do corante é para que nós
127 consigamos ver estas coisinhas.
- 128 A: E o que é isso?
- 129 P: E o que é isto? (P indica no quadro)
- 130 A: É o núcleo.
- 131 P: É o núcleo. É o núcleo da célula.
- 132 A: Está aqui.
- 133 P: Pois está. Então vamos fazer a legenda disto. Núcleo, eu vou pôr assim um
134 bocadinho de lado ... (P escreve no quadro) e há bocadinho ali o Valdemar disse, e
135 deve-se recordar disto do ano passado que é o cérebro. Tem uma certa razão.
- 136 A: Está aqui Professor. *Impercetível*
- 137 P: Sim, passam as coisas para o caderno.
- 138 Vocês em todas as células... as vossas células não eram azuis, pois não. Eram quê?
- 139 A: Cor de rosa...
- 140 P: Assim um rosa avermelhado, porque foram coradas com outros corantes. Não sei
141 qual é que é... a preparação é definitiva, mas deve ter sido com um vermelho de ...
142 um corante qualquer avermelhado. Aaah... mas também estes pontinhos que viram
143 ali, também são o quê? Os?
- 144 A: Núcleo.
- 145 P: Núcleos. (P escreve no quadro)
- 146 As: *Impercetível*

- 147 P: Núcleo. E mais?
148 A: *Impercetível*
149 P: Ora bem, reparem uma coisa: todas as células, vocês desenharam-nas ali com uma
150 fronteirazinha, com um tracinho à volta, foi ou não foi?
151 As: Sim!
152 P: E vocês viam isto? Conseguiram ver as diferenças entre as células?
153 As: *Impercetível*
154 P: Dedo no ar se faz favor!
155 Vocês conseguiram ver as diferenças entre as células? Ou elas...
156 As: Sim!
157 P: Ou elas estavam todas juntas, todas misturadas?
158 A: Estavam juntas
159 P: Estavam juntas, mas nós conseguíamos ver, olha esta é uma, esta é outra, esta é outra,
160 esta é outra.
161 As: Sim!
162 P: Esta é outra...
163 A: Eu sei como é que se chama!
164 P: O que é que tu sabes como é que se chama?
165 A: A fronteira das células
166 P: A fronteira das células, como é que se chama?
167 A: Membrana celular.
168 P: Membrana celular. Por exemplo, aqui deste lado vou pôr nesta...e nesta também. (P
169 escreve no quadro)
170 A: Ó professor, o que é a parede celular?
171 P: Ó...
172 A: Parede celular
173 A: Membrana celular!
174 A: Mas parede também está aqui...
175 P: Já lá vamos... Agora, há uma outra coisa que é o seguinte: eu chamei à atenção pelo
176 menos naqueles grupos que estavam a ver com o microscópio que se via melhor...
177 aqueles estavam a ver a célula... no vosso grupo que estavam com aquele
178 microscópio que se via melhor. Eras tu, a Lúcia, o Vasco e a Florbela. Recordam-se
179 quando eu fui lá ao vosso grupo, eu foquei aquilo bem e disse assim: prestem
180 atenção, prestem atenção que entre as células, entre as duas células, parece que há ali
181 um espaçozinho um pouco espesso, lembram-se disso? (P gesticula para representar
182 o espaço entre as células)
183 As: Sim.
184 P: E o Daniel até levou tanto isso a sério, que até desenhou assim um espaço entre as
185 células
186 A: Afinal professor... *Impercetível*
187 P: Assim pronto, entre as células. Este espaço que nós vemos, ... este espaço que vocês
188 viram entre as células da cebola, é que era aquilo que o Vasco estava a dizer, que
189 era?
190 A: A parede celular.
191 P: A parede celular. Estas células que até foi o Vasco que desenhou, aqui assim têm um
192 pequenino espaçozinho, têm duas coisas, têm uma parede celular e a membrana é do
193 lado de dentro. Eu vou pôr aqui na legenda, parede celular. (P escreve no quadro)
194 A: E como é que é na outra?
195 P: Boa pergunta Valdemar. E como é que é na outra?
196 A: É tudo...

- 197 P: Será que também tinha o que tu viste? Será que também têm aquela coisa, a parede
198 celular, Alexandra e Ângela? Acham que só tinha a membrana ou tinha assim uma
199 coisa espessa? Para já, elas estavam já um bocado afastadas... Porque aquilo é assim,
200 se vocês fizessem esta preparação da língua, raspavam com um cotonete ou com um
201 palito e depois colocavam na preparação e o que vocês fazem quando aplicam esta
202 técnica é raspar algumas células do epitélio, portanto da parte superior da nossa
203 língua... aaah... não tiramos um pedaço, um tecido, só retiramos algumas células
204 separadas. Portanto isto que vocês viam eram algumas células separadas, elas não
205 estavam todas juntas, não eram um tecido. (P indica no quadro)
- 206 A: *Impercetível*
- 207 P: Mas de qualquer maneira, vocês só viam uma fronteirazinha, não era? Não tinha uma
208 parede espessa ou tinha?
- 209 A: *Impercetível*
- 210 A: Ó professor eu também desenhei aqui uma...
- 211 P: Pois, não dá para nós vermos porque estão afastadas, ok?
- 212 Aaah...mas há aqui uma outra coisa, ó Diamantino?!
- 213 Há aqui uma outra coisa, e isto é muito importante, que é: a célula da cebola é uma
214 célula animal ou vegetal?
- 215 As: Vegetal! Vegetal
- 216 P: E esta? (P indica no quadro)
- 217 A: Animal.
- 218 P: Animal. Reparem uma coisa, olhando para ali assim, ... será que nós só pela forma
219 das células, conseguimos ver assim alguma diferença?
- 220 As: Sim! Sim.
- 221 P: Sim. Qual?
- 222 A: A da cebola forma tecido e a outra da língua não...
- 223 P: Ó Vasco, já expliquei isso! Olha, esta aqui também é um tecido, mas para ser um
224 tecido sabes o que é que eu tinha de fazer? Cortar mesmo um pedacinho da língua!
- 225 As: Ah!!!
- 226 P: E embora me apetecesse fazer isso a alguns, eu não fiz. Quem fez essa preparação só
227 retirou um pedaço e então fica só assim, umas células separadas. Por exemplo da
228 nossa pele, ou de outro sítio qualquer podíamos retirar um pedacinho como retiramos
229 da cebola, só que não fizemos isso e por isso é que elas são separadas.
- 230 Mas olhem lá para o formato das células, olhem para o formato das células.
- 231 A: Ó professor...
- 232 P: Aquelas da cebola, como é que são, o formato?
- 233 A: Retangulares
- 234 P: São mais, têm um formato mais retangular? Não é bem retangular, mas têm um
235 formato mais geometricamente definido. E estas aqui da, da...
- 236 A: Geometricamente indefinido.
- 237 P: São mais quê? São mais indefinidas? São mais quê?
- 238 A: *Impercetível*
- 239 P: São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um
240 retângulo? O que é que vos parece?
- 241 A: *Impercetível*
- 242 P: Estas. Sim, um pouco mais circulares. Isto também é do desenho...
- 243 A: *Impercetível*
- 244 P: Escuta lá. Isto também é do desenho do Valdemar, porque elas eram um bocadinho
245 mais redondas, não eram? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais
246 arredondadas?

- 247 A: Eram mais ou menos...
- 248 P: Eram um bocadinho irregulares. Mas eram assim mais sobre o redondinho ou mais
249 sobre o retangular?
- 250 A: *Impercetível*
- 251 P: Eram sob o retangular?
- 252 A: *Impercetível*
- 253 P: Então, isto é mais arredondado do que retangular. Esta é uma das diferenças, que nós
254 vimos. Normalmente as células vegetais, porque há exceções e nas células animais
255 então há muitas exceções, há muitos tipos de células diferentes, aquelas são mais
256 geométricas, são mais retangulares. As animais são mais arredondadas, são mais
257 irregulares. E há ali uma outra diferença que nós até já vimos e que vocês também
258 viram?
- 259 A: Professor, posso dizer uma coisa?
- 260 P: Podes.
- 261 A: Quando nós vimos as células, elas estavam todas a juntarem-se.
- 262 P: Estavam todas a juntar-se?
- 263 A: Sim, parecia.
- 264 P: Ora bem, esta parte...estávamos aqui nisto, por exemplo, (P indica no quadro) desta
265 outra coisa, a parede celular que vocês viram, pelos menos eles viram, que tinham o
266 microscópio melhor, que era o espaçozinho que não é muito grande, mas como nós
267 estamos a ver ao microscópio conseguimos ver, há ali uma parede que separa umas
268 células das outras, estão a ver? Nós já vamos ver ali umas imagens ampliadas e já
269 conseguimos ver bem. Há uma paredezinha que separa as células umas das outras,
270 mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranazinha por dentro, que é a
271 membrana, quê?
- 272 A: Celular.
- 273 P: Se é da célula é membrana celular. A célula animal não tem parede celular, só tem
274 membrana celular, ok? Portanto, estas são as duas principais diferenças. Há outras,
275 mas vocês vão aprender depois, mais tarde lá no terceiro ciclo. Aaah...mais uma
276 coisa, a célula, já vimos aqui duas coisas: tem um núcleo que é uma coisinha esférica
277 que está lá dentro, tem a membrana celular e a parede celular, e o resto da célula será
278 que é oca? Não tem nada?
- 279 A: Não.
- 280 P: Ou está preenchida com material?
- 281 A: Está preenchida com material.
- 282 P: Exatamente. Nós dentro de uma célula temos centenas, se calhar centenas estou a
283 exagerar, dezenas de outros órgãos que nem sequer vamos falar do nome deles
284 porque são muito complicados, mas existem lá muitos órgãos e vocês também não os
285 conseguiram ver. Mas, normalmente o espaço que lá está dentro da célula chama-se?
286 Vocês que estão aí no vosso livro, a consultar, como é que se chama?
- 287 A: Vácuolo.
- 288 P: Não. Ó Valdemar tu sabes isto, tu já és veterano nestas coisas...
- 289 A: Citoplasma.
- 290 P: É o citoplasma. Então, vamos completar aqui a legenda. (P escreve no quadro)
- 291 A: Está aqui na página cento e trinta e cinco...
- 292 A: Não, cento e trinta e seis.
- 293 P: (P liga o computador e projeta um PowerPoint) Ora bem, eu tenho aqui uma pequena
294 apresentaçãozinha sobre aquilo que estivemos a falar. Aaah... isto é precisamente a
295 pergunta que vocês tinham no vosso relatório: Como são constituídos os seres vivos?

- 296 O que é que nós já podemos dizer como resposta a esta pergunta? O que é que nós
297 podemos responder a esta pergunta, João?
- 298 A: Os seres vivos são constituídos por células.
- 299 P: Muito bem. E será que são só os seres vivos, a cebola e o humano ou...
- 300 As: Não!
- 301 P: Então?
- 302 A: Tudo.
- 303 P: Todos os seres vivos são constituídos por células.
- 304 Por exemplo, ainda podemos dizer mais qualquer coisa, as células dos animais e das
305 plantas são iguais?
- 306 As: Não! Não.
- 307 P: Não. Têm diferenças, já vimos ali quais são. Ainda podemos dizer mais uma outra
308 coisa: já sabemos que todas as células têm pelo menos três coisas distintas. Quais
309 são?
- 310 A: Núcleo, a membrana celular e o citoplasma.
- 311 P: E o citoplasma, ok?
- 312 (P indica no PowerPoint) Bem, então reparem, isto aqui foi um menino que como
313 vocês fez o seu relatório, que fez o seu desenho, fez o desenho daquilo que observou
314 e, isto é da cebola e isto aqui é do epitélio lingual ou da língua, é a mesma coisa.
315 Pura e simplesmente, ele desenhou assim ao alto, portanto fez a observação de lado.
316 Reparem que as células eram mais ou menos como as desenharam, como vocês
317 viram, ... também foi corado com azul-de-metileno e ele também observou aqui
318 alguns núcleos. Esta era mais parecida, mais parecida não, a mesma que eles fizeram,
319 células do epitélio da língua também coradas com o azul e ele desenhou-as um
320 bocadinho mais reais. Elas são assim mais arredondadas. Só que, só que, este menino
321 ou esta menina que fez este relatório, por acaso foi uma menina que fez este
322 relatório, esqueceu-se de duas coisas. Quais serão as coisas que ele se esqueceu?
- 323 A: O quê?
- 324 P: Nas figuras dela, o que é que ela se esqueceu? Diz!
- 325 A: Dizer o que é cada coisa...
- 326 P: Exatamente. Esqueceu-se de legendar. Mais?
- 327 A: De desenhar a parede...
- 328 P: Não sei, esqueceu-se de legendar, portanto não sei se é a parede se é a membrana.
329 Diz Tomás!
- 330 A: *Impercetível*
- 331 P: Diz Alexandra! Esqueceu-se da ampliação, esqueceu-se da ampliação! Por exemplo
332 aqui na cebola, ... reparem aquilo que nós já vimos, agora já tem ali a legenda. Mas
333 esta legenda não foi ela que pôs, fui eu que pus e a ampliação olha, três pontos de
334 interrogação. Não sei, ela não pôs, eu também não vou adivinhar, ok? Temos que pôr
335 sempre núcleo, citoplasma e membrana. Agora é assim, a parede celular eu não pus
336 ali, mas nós talvez aqui assim talvez consigamos ver um pouquinho... pronto, mas
337 este desenho também não está do melhor. O outro desenho, também já fiz a legenda,
338 mais uma vez a ampliação ela também não pôs, também não me vou pôr a
339 adivinhar... Reparem aqui, isto está trocado. O que é que está trocado aqui? Estão
340 trocadas duas coisas?
- 341 A: Aaaa... o professor pôs o núcleo na membrana celular.
- 342 P: Pois é. O núcleo está na membrana celular.
- 343 A: O professor fez de propósito!

- 344 P: Não sei, olha se calhar até foi sem ser de propósito e agora é uma boa desculpa. Pus
345 de propósito, para ver se vocês estavam atentos! É aquilo que os professores
346 costumam dizer quando vocês... quando se enganam.
- 347 A: *Impercetível*
- 348 P: Pronto, de qualquer maneira, vocês perceberam que está ali um erro: a membrana não
349 é aquilo, está trocada com o núcleo e o núcleo está trocado com a membrana.
350 Agora, isto já é uma observação mais real, isto foi mesmo uma foto daquilo que
351 observamos: células da epiderme da cebola. Claro que isto aqui está muito ampliado,
352 porque a imagem que tinha eu ainda ampliei para ficar assim neste tamanho, para nós
353 conseguirmos ver bem. E aqui já conseguimos, reparem eu tenho ali as setas ...
354 Estão a apontar para determinada zona, ...
- 355 A: *Impercetível*
- 356 P: Já vamos ver! Aquela seta branca, o que é que será?
- 357 A: Núcleo.
- 358 P: O núcleo. Núcleo da célula, como há bocadinho dizia o Valdemar é o cérebro, é o
359 núcleo que comanda, digamos assim, tudo o que se passa na célula e é no núcleo
360 também, onde está o material genético, o material que depois vai dar origem a
361 células iguais.
- 362 A: Ó professor ...
- 363 P: Já ouviram falar no DNA, nos genes, nessas coisas?
- 364 A: *Impercetível*
- 365 P: Núcleo. O que está a amarelo, o que é que será?
- 366 A: O citoplasma. Citoplasma.
- 367 P: A verde?
- 368 A: Membrana celular
- 369 A: Parede celular...
- 370 P: Olhem, é assim, ... (P indica no PowerPoint) reparem, aqui dá para nós vermos a
371 diferença, reparem esta partezinha, esta fronteira por dentro é a membrana. A parede,
372 estão a ver este espaçozinho aqui assim? Portanto, tem ali a membrana desta célula e
373 a membrana desta, tem este espaçozinho aqui no meio, que até está um bocadinho
374 roxo, estão a ver?
- 375 As: Sim!
- 376 P: Este espaço é que é a parede celular, ainda tem uma diferença. Portanto é, uma
377 separação. Diz Vasco!
- 378 A: Quer dizer que o microscópio, via-se células com o núcleo e quer dizer que o nosso
379 cérebro é constituído por mais cérebros pequeninos?
- 380 P: Não.
- 381 As: Ah, ah, ah...
- 382 P: Não. É assim, o nosso cérebro, o nosso cérebro tem umas células que de resto estão
383 por todo o nosso corpo, que são as células nervosas e que comandam tudo o que se
384 passa no nosso organismo. Mas as células, cada uma delas na sua constituição ainda
385 têm mais esta parte do núcleo e atenção, eu não disse...
- 386 A: Então é o cérebro!
- 387 P: Ó Vasco eu não disse que isto era o cérebro da célula. Disse que era uma espécie de
388 cérebro da célula.
- 389 A: E quando alguém está um pouco mais burro, faz-se células?
- 390 P: Ah, ah. Quando alguém está um pouco mais burro, mete-se no curral.
- 391 A: Ó professor....
- 392 P: Bem, olhem Vamos ao epitélio da língua que está ali. Este está um pouco
393 diferente dos vossos, este foi corado com azul-de-metileno, o vosso era com um

- 394 vermelho que agora me escapa o nome, ...aaaah...tenho que ver depois, não sei.
395 Tenho que ver depois, aquilo era uma preparação definitiva, não está lá escrito.
- 396 A: *Impercetível*
- 397 P: Aaah... aqui também conseguimos ver, reparem aqui as células também estão todas
398 sobrepostas e separadas, mas conseguimos ver na mesma os diferentes constituintes.
399 O que está a verde, o que é que será?
- 400 As: Citoplasma.
- 401 P: Acho que vão começar pelo branco, que é o núcleo.
- 402 A: Núcleo, o citoplasma.
- 403 P: E o outro, o amarelo?
- 404 A: *Impercetível*
- 405 P: Ok.
- 406 A: Ó professor, porque é que algumas células têm braços?
- 407 P: Não, não é os braços. Isto é porque algumas ficaram viradas mais para um lado, ou
408 mais para outro, quando nós raspamos...
- 409 A: Professor mas eu vi, algumas células que têm assim parecem patas...
- 410 P: Olhem, isto é uma célula. (P projeta uma célula a três dimensões) Olhem lá para aqui
411 agora. Isto é um exemplo de uma célula vegetal típica, das plantas, vegetal. Portanto,
412 claro que vocês... isto é um esquema, não é como nós observamos, isto é só para nós
413 percebermos que a célula lá dentro, não é um espaço vazio, tem montes, montes de
414 coisas. Reparem nos nomes destas coisas todas que aqui temos... (P indica no
415 PowerPoint)
- 416 A: *Impercetível*
- 417 P: ãh? Isto é um vacúolo. Espera lá. Dedo no ar para falar se faz favor Diamantino!
418 Assim, ninguém se entende. Só vos quero chamar a atenção aqui para uma coisa: nós
419 não precisamos saber estes nomes para já, vocês vão ter tempo de os aprender. Isto é
420 só para vocês perceberem e verem que de facto, a célula não é só aquilo que nós
421 falamos, tem lá muitas coisas dentro. E é isto tudo em conjunto que faz a célula
422 funcionar.
- 423 (P indica no PowerPoint) Chamo-vos a atenção para duas coisas: aqui para a
424 membrana celular, que é este espaçozinho lá dentro e a parede celular, que é isto aqui
425 assim à volta, estão a ver? Reparem que isto tem aqui uns orifícios, os
426 plasmodesmos, umas passagenzinhas que é para as células, digamos assim,
427 comunicarem umas com as outras e o núcleo está aqui, é esta coisa roxa.
- 428 E há aqui outra coisa que eu ainda queria chamar-vos à atenção, para depois
429 passarmos à célula animal, que é isto que está aqui a verde.
- 430 A: Os cloroplastos.
- 431 P: Os cloroplastos. É aqui, lembram-se de termos falado na fotossíntese?
- 432 As: Siim!
- 433 A: É que se reproduzem.
- 434 P: Não é que se reproduzem. O que é a fotossíntese? Quem é que ainda se lembra?
435 Valdemar?
- 436 A: É, a fotossíntese é o que a flor utiliza...
- 437 P: Não é a flor, as plantas, nas folhas...
- 438 A: As plantas, nas folhas utilizam a luz do sol para fazer o alimento para elas...
- 439 P: E, para além disso, ainda fazem mais duas coisas...
- 440 A: Aaah, também produzem oxigénio.
- 441 P: E absorvem dióxido de carbono.
- 442 A: O dióxido carbono.
- 443 P: Dióxido de carbono, que no Brasil é?

- 444 A: O gás carbônico.
- 445 P: O gás carbônico, é aqui dentro destas coisinhas...é dentro destas coisinhas, que só
446 existem nas células vegetais, é que se faz a fotossíntese, aqui dentro destas coisinhas,
447 que se chamam cloroplastos.
- 448 Vamos ver uma característica animal... (P projeta uma célula a três dimensões)
- 449 As: Ieee!!!!
- 450 P: Reparem que... neste caso, é um flagelo. (P indica no PowerPoint) É assim, há
451 algumas células que se movimentam. Por exemplo, nós já vimos uma célula que se
452 movimenta. Diz!
- 453 A: É o espermatozoide!
- 454 P: Ó Tomás calma! E para ele se movimentar, precisa de ter um flagelo, neste caso. Há
455 algumas que têm muitos e nesse caso, já não se chamam flagelos, chamam-se cílios,
456 cílios. Com um bocadinho de sorte nós somos capazes de ver uma dessas na infusão.
457 Reparem que, mais uma vez a célula animal não tem só o núcleo, o citoplasma e a
458 membrana celular, mas tem uma série de coisas.
- 459 Agora, só para vocês verem, isto como curiosidade, ... por exemplo, no nosso corpo
460 nós temos muitos tipos de células diferentes. Valdemar?!
- 461 E mais, reparem no que eu escrevi aqui: o nosso corpo é constituído por cerca de
462 cem bilhões de células. Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem
463 no formato delas que são diferentes, olhem isto são células do epitélio, aquelas do
464 sangue, glóbulos vermelhos, estas são células gordas, ... (P indica no PowerPoint)
- 465 As: *Impercetível*
- 466 P: Estas são do cérebro, são os neurónios. Chiu!!!
- 467 As: *Impercetível*
- 468 P: Estas são do músculo-esquelético, isto é um macrofago, que são os que comem os
469 vírus e as bactérias. Isto é do tecido muscular liso...
- 470 A: Isso é um espermatozoide!
- 471 P: Isto é um espermatozoide.
- 472 As: *Impercetível*
- 473 P: Ora bem, reparem uma coisa...ó Daniel?
- 474 A: Sim professor!
- 475 P: Vocês há bocadinho... nós usamos aqui a palavra e alguns de vocês usaram a palavra
476 tecido e célula e já conseguimos ver.
- 477 Agora, os organismos pluricelulares, esta é uma palavra nova que depois a gente há
478 de ver o que é que isto significa. Pluricelulares, o que é que quer dizer?
- 479 A: *Impercetível*
- 480 P: Que têm o quê? Diz Vasco:
- 481 A: Plural
- 482 P: O que é que achas que é pluricelular?
- 483 A: A... que têm mais do que uma célula.
- 484 P: Muito bem! Então, essas células... será que estão aí espalhadas ao acaso, ou será que
485 estão agrupadas com uma ordem?
- 486 A: Agrupadas com uma ordem.
- 487 P: Pois estão. Olhem, há bocadinho alguns de vocês já usaram a palavra tecido, e um
488 tecido não é mais nem menos do que um conjunto de quê?
- 489 As: De células!
- 490 P: De células. Quando vocês por exemplo, observaram a cebola, que está aqui, aquilo
491 que vocês observaram era um conjunto de células que estavam todas organizadas,
492 estavam todas juntinhas, e quando nós pegávamos na película elas não se separavam
493 pois não?

494 A: Não.

495 P: Precisamente porque aquelas células estavam juntinhas, ok? Se vocês quiserem um
496 exemplo para perceber isto, para quem ainda não percebeu, as celulazinhas todas
497 juntas são quase como os tijolos que fazem uma casa.

498 Só um minutinho para terminar isto, já saem! Valdemar, senta-te!

499 Então, as células estão todas organizadas formando os tecidos, os tecidos por sua
500 vez, ... aqui está trocado, primeiro era o órgão e depois é que era o sistema, formam
501 um órgão, aqui temos o sistema digestivo e finalmente o conjunto de todos os
502 sistemas é um organismo.

503 Depois nós continuamos isto na próxima aula. Podem arrumar e sair.

Anexo XII - Transcrição da 4ª aula Professor António

- 1 P: Ora bem, vamos lá...Tira lá o caderno, anda lá... Na última aula, qual foi o último
2 sumário que nós escrevemos? Foi o cinquenta e sete?
- 3 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 4 P: Oh, oh...
- 5 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 6 P: Cinquenta e oito e cinquenta e nove? Escrevemos o sumário? Ok. (P escreve os
7 sumários no quadro)
- 8 A: *Impercetível*
- 9 P: Não.
- 10 A: *Impercetível*
- 11 P: Abre aí, ó André.
12 Põe ali na minha mesa (P continua a escrever os sumários no quadro).
13 Não escreves Beatriz?
14 Seres unicelulares e pluricelulares.
15 Pronto, depois logo escrevemos o sumário de hoje.
16 A maior parte, dos meninos e das meninas ainda não me entregaram a pesquisa do
17 microscópio, mesmo aqueles que fizeram. Só tenho a do Diamantino, porque estava
18 no computador, a do Miguel e mais outra que não me recordo de quem é.
- 19 A: É minha.
- 20 P: Ora bem, nós ontem estivemos a ver ali os seres vivos daquela infusão. Aah.. Todos
21 os grupos conseguiram ver. Certo?
- 22 A: Sim.
- 23 P: Inclusive aqueles que estavam com o microscópio que tinha espelho, a
24 fotoiluminação era da luz lá de fora, não tinha lâmpada. Aaah... com a minha ajuda,
25 não é? Mas quase... Praticamente, todos viram, praticamente não, todos viram que
26 na preparação que nós fizemos, ali com uma gotinha de água da infusão existiam lá
27 seres vivos. Certo?
- 28 P: Como é que nós podemos dizer que aquilo que vimos lá eram seres vivos?
- 29 A: Porque estavam... Mexiam.
- 30 P: Estavam-se a mexer. Isso não significa que sejam seres vivos. Não é? A água, por
31 exemplo, nos rios também corre e não é um ser vivo. Mas, mas ajuda-nos e como eu
32 vos tinha dito, nós conseguimos identificar os seres que lá existiam por comparação.
33 Ok?
34 Então, agora daquilo que vocês viram e daquilo que vocês trabalharam em grupo,
35 pouco, o que é que vocês conseguiram identificar lá, destes que aqui temos?
36 Conseguiram... (P projeta um PowerPoint com seres unicelulares)
- 37 A: *Impercetível*
- 38 P: Mexiam-se rapidamente, mas destes todos que eu aqui tenho, aqueles que vocês
39 viram, quais é que seriam?
- 40 A: *Impercetível*
- 41 P: Como este?
- 42 A: Sim.
- 43 P: Aaah, É assim à partida aqueles que vocês mais viam por lá, mas existiam outros,
44 eram estes os cólpoles. (P indica no PowerPoint) Eles tinham aqui assim, aqui não se
45 vê muito bem nesta figura e vocês lá também não conseguiam. Nós, porque quando,
46 nós tentámos com a ampliação, com maior ampliação, com quatrocentas vezes no
47 caso daqueles nos outros poderia ser um pouco mais, poderia ser seiscentos,

48 aah...não os conseguimos apanhar, porquê..., porque quando nós fixávamos num
49 determinado sítio quando mudávamos a ampliação, íamos ver e eles já se tinham ido
50 embora. Às vezes, por causa disto não acontecer utiliza-se uma estratégia e que é:
51 mete-se uns fiozinhos de algodão na preparação, os fiozinhos de algodão vão servir
52 quase como barreiras e conseguimos ver. Aconteceu, por exemplo no grupo ali da
53 Alexandra e da Ângela, do Daniel e da Beatriz que, o que vocês já lá tinham a
54 preparação, não é? Eu tinha feito e que vocês tinham, lá assim, uma espécie de uma
55 gota e tinham uma série deles lá dentro. Às tantas, eles deixaram de se movimentar,
56 não era? E então o Daniel veio dizer que eles já se tinham ido embora e não sei
57 quê... Mas depois nós vimos que eles continuavam a estar lá, só que estavam
58 parados. Também viram que eles se movimentavam e que, aliás, a primeira das
59 razões que nos levou a identificá-los era quando víamos a mexer, de um lado para o
60 outro porque eles é que eram quase transparentes, apesar de não serem. Ali pareciam-
61 vos quase transparentes e tínhamos alguma dificuldade em vê-los, precisamente por
62 serem quase transparentes. Às vezes só os conseguíamos identificar porque eles
63 estavam a movimentar-se. Mas eles movimentavam-se, principalmente, aqueles que
64 existiam lá na maior parte, que eram então os que cólpodes porque têm aqui, assim
65 umas pequenas formaçõezinhas que lhes permitem mexer-se. São os cílios. (P indica
66 no PowerPoint) Ok?

67 Possivelmente, eu não digo que não, era possível que alguém também tenha
68 observado uma ou outra euglena ou até uma ou outra paramécia. É possível, é
69 possível... Agora, aqueles que existiam em maior quantidade aí e que, praticamente
70 toda a gente viu porque eu também lá estive a ver com vocês, claro que nós
71 podíamos mexer a preparação e andar lá a vasculhar todo o espaço que iríamos
72 encontrar muitas zonas. Normalmente como vocês repararam onde é que se
73 encontrava mais, era no centro.

74 A: Era nos bordos.

75 P: Era nos bordozinhos, não é?

76 A: *Impercetível*.

77 P: Nos bordozinhos é que se encontrava mais. Mas eram estes, estes seres vivos, este,
78 por exemplo este cólpode e aqueles que vocês viram era constituído por quantas
79 células. Ou é constituído por quantas células?

80 A: Uma.

81 P: Uma. Então estes seres vivos são?

82 A: Unicelulares

83 P: Unicelulares! Ok?

84 E estes, também como eu já vos disse, está aqui neste segundo parágrafo. (P indica
85 no PowerPoint) Existem alguns seres vivos que são constituídos por uma única
86 célula denominando-se, por isso, de unicelulares. É o caso dos organismos que
87 pertencem ao Reino Protista. É um grupo de que eu vos falei, mas às vezes também
88 aparece isto Protozoários. Ok? Também designados de Protozoários, que é o que
89 aqui está. Todos estes que estão aqui são Protistas, mas existem outros que
90 pertencem a este grupo, a este Reino, que nós vamos falar numa das próximas aulas,
91 se não for este período é para o próximo.

92 A: *Impercetível*

93 P: Aaah, não, aí para a semana.

94 A: Para a semana é férias.

95 P: Ai é?

96 A: Não...

97 P: Ora bem, mais uma última coisa para passarmos ao próximo...

- 98 A: *Impercetível*
- 99 P: Diz...
- 100 A: Porque é que só vimos os cólpodes? Não vimos...
- 101 P: Olha, nós, eu estava-te a dizer, possivelmente alguns de vocês também conseguiram
- 102 ver euglenas e até paramécias...
- 103 A: Não podes.
- 104 P: Às vezes vê-se vorticelas, às vezes... vorticelas. Só conseguimos ver colpodes:
- 105 primeiro, porque são aqueles que, normalmente, aparecem em maior quantidade e
- 106 porque depois também tem a ver, se eu tivesse metido ali palha, por exemplo naquela
- 107 infusão, naquele desenho que vocês tinham no vosso livro, tinha com salsa e também
- 108 tinha com palha. Se eu tivesse metido uma com salsa e outra com palha,
- 109 possivelmente iríamos encontrar Protistas diferentes, se fosse tudo misturado como
- 110 eu também já fiz, este ano não fiz, mas, já fiz em outra altura, iríamos encontrar
- 111 vários. Então o facto de ser a palha ou ser qualquer coisa de origem vegetal também
- 112 faz com que sejam Protistas diferentes.
- 113 A: *Impercetível*
- 114 P: Possivelmente existiam lá mais. Só que aqueles que existiam em maior quantidade
- 115 eram os cólpodes, por isso é que são aqueles que nós conseguimos identificar
- 116 melhor. Ok? Agora também é um bocadinho difícil conseguir identificá-los com
- 117 estes microscópicos. Porquê? Porque como vocês viram, nós olhamos para lá e
- 118 apesar de nós conseguirmos ver com a ampliação média, nalguns casos era de quinze
- 119 por dez, noutros era de dez por dez, portanto, cem, cento e cinquenta vezes. Com a
- 120 grande quase ninguém conseguiu porque quando nós focávamos depois quando
- 121 olhávamos eles já lá não estavam. Portanto, conseguíamos com essa ampliação,
- 122 aumentados só cem ou cento e cinquenta vezes não é possível para nós os
- 123 conseguirmos identificar verdadeiramente.
- 124 A: *Impercetível*
- 125 P: Percebes Ana? Por isso, olha sei lá um dia quando tu andares noutra escola ou
- 126 quando andares na Faculdade talvez tenhas um microscópio melhor e vais conseguir
- 127 identificar e ver bem as diferenças entre eles. Mas de qualquer maneira, porque eu já
- 128 sabia isso, no blog eu meti três vídeos que tirei do... (Se tivermos tempo no final da
- 129 aula ainda vemos) três videozinhos muito pequeninos de pessoas que estavam a ver
- 130 também como nós uma infusão e filmaram e então num dá para ver, penso que são
- 131 cólpodes, noutro dá para ver uma série deles e noutro dá para ver bactérias que são,
- 132 também, seres vivos microscópicos unicelulares, que pertencem a outro grupo, a
- 133 comerem um Protista morto.
- 134 A: Que giro!
- 135 P: Ele está morto e estão todas ali à volta, uma série delas a comê-lo. Se nós tivermos
- 136 tempo vemos, senão eu meto ali no blog...
- 137 A: É como ...
- 138 P: Se não tivermos tempo, vocês podem ver em casa. Agora...
- 139 A: *Impercetível*
- 140 P: Não, não escuta, não é este que está a comer os outros. (P indica no PowerPoint) As
- 141 bactérias é que estão a comer.
- 142 P: Ele tinha morrido, provavelmente, e elas estavam todas ali à volta a comê-lo. Bem...
- 143 A: *Impercetível*
- 144 P: Podes.
- 145 A: A gente pode experimentar com uma alface ou com outra coisa?
- 146 P: Diz, diz...
- 147 A: Pode ser com outra coisa?

- 148 P: Sim, pode ser com outra coisa qualquer. Pode ser com alface, pode ser com couve,
149 pode ser com o que tu quiseres. Se quiseres podes meter lá em tua casa a apodrecer.
150 Podes até trazer numa garrafinha, por exemplo. E depois podes vir aí no intervalo e
151 vêes ao microscópio.
- 152 Olha, a propósito de ti, na última aula nós falámos do..., Tomás, nós falámos que tu
153 falaste-me que viste uns seres quaisquer que tinham uma organização diferente ou
154 que aquilo estava tudo espalhado, não sei quê... e eu falei na célula procariótica e
155 eucariótica, lembram-se que é assim uns nomes estranhos e na altura depois
156 mudámos de assunto e eu acabei por não explicar assim muito bem a diferença entre
157 a procariótica e eucariótica. Isso não faz parte do nosso programa, mas não faz mal e
158 até é importante e interessante.
- 159 Estes seres vivos que nós temos aqui, e aquilo que já vimos da cebola, também vimos
160 do epitélio da língua, nós quando olhávamos, conseguíamos identificar lá o núcleo
161 dessas células ou não? (P indica no PowerPoint)
- 162 A: Sim.
- 163 P: Sim, aqui é um bocadinho difícil nestes desenhos. Agora nós olhamos para ali e não
164 sabemos muito bem se é aquilo, se é aquilo, se é aquilo... (P indica no PowerPoint)
- 165 Mas pronto, é uma daquelas formações. Precisávamos de ter aqui um desenho mais
166 rigoroso para conseguir comparar e identificar. Mas, nestas células nós conseguimos
167 identificar muito bem o núcleo. Olhamos para a célula e vimos, olha este é o núcleo.
168 Nas outras não, porquê?
- 169 Porque elas não têm núcleo. As coisas que deviam estar no núcleo, está tudo
170 espalhado dentro da célula: os genes, a informação. Está tudo espalhado dentro da
171 célula.
- 172 Essas células, que o núcleo não está bem definido, está tudo espalhado, chamam-se
173 células procarióticas. São procarióticas, por exemplo as bactérias.
- 174 As outras células, em que já está tudo definido temos um núcleo e encontramos lá
175 são as eucarióticas. Por exemplo estas são e também aquilo que nós vimos do epitélio
176 da língua, da cebola, essas também são eucarióticas.
- 177 Ok? Isso é muito importante e pensa-se que em termos de evolução, primeiro
178 existiram as mais simples, as procarióticas e só depois as eucarióticas ... É que é
179 assim, como já vimos noutras ocasiões, em termos de evolução, começou sempre,
180 como é fácil de perceber, do mais simples para o mais complicado, para o mais
181 avançado. Ok? Pronto.
- 182 Então, agora, aquilo que eu vos proponho... Terminámos esta parte da célula e do
183 microscópio...
- 184 A: Jáaa?????
- 185 P: Tenho, aqui, um mapazinho de conceitos que eu vou distribuir um a cada um.
186 Aquelas mesas onde estão os dois, podem trabalhar dois a dois e tentar fazer em
187 conjunto. Aqueles, onde está um, faz sozinho. O que eu vos vou pedir é o seguinte:
188 depois de já termos, depois de já, Tomás, depois de já termos estudado isto tudo,
189 tenho aqui um mapa, portanto isto acho que já fizemos aqui uma ou outra vez, serve
190 para nós relacionarmos aqui os conceitos e colocá-lo aqui o objetivo disto. Eu quero
191 que vocês coloquem as palavras. Estou a ser vosso amigo, dou-vos as palavras e têm
192 que as colocar no sítio certo, de maneira que isto faça sentido e fique correto. Ok?
193 Têm aqui do microscópio e da célula. Certo? Pronto. Podem fazer em pares, naqueles
194 em que estão dois, mas cada um faz o seu. A lápis!
- 195 A: *Impercetível*
- 196 P: Não, eu gosto que tu trabalhes sozinho.
- 197 A: *Impercetível*

- 198 P: Não hoje...
- 199 A: *Impercetível*
- 200 P: A lápis.
- 201 A: Ó professor...
- 202 P: As palavras estão em baixo, dentro do retângulo.
- 203 A: Ó professor mas...
- 204 P: Faz favor... Fazendo! A quem é que eu ainda não dei? Ah, faltam vocês as duas.
- 205 Ora bem, têm dez minutos para fazer isso.
- 206 A: *Impercetível*
- 207 P: E é mais do que tempo suficiente. (P projeta o mapa)
- 208 A: *Impercetível*
- 209 P: Sim, se achas que te ajuda.
- 210 A: *Impercetível*
- 211 P: Olhem bem para o mapa. Vejam o que é que, como é que ele está organizado, vejam
- 212 quais são as palavras que lá faltam e, ainda por cima, têm-nas aí em baixo. É só
- 213 colocá-las no sítio correto. Ok? Tens as palavras aqui em baixo.
- 214 Então João, olha lá aqui: Célula, unidade fundamental de constituição de seres vivos,
- 215 podem ser ... O que é que as células podem ser? Olha lá para aqui para ...
- 216 A: *Impercetível*
- 217 P: Então, as células, o que é que elas podem ser?
- 218 A: Pluricelulares e unicelulares.
- 219 P: Então, o que é que estás à espera para escreveres alguma coisa... A lápis. Depois,
- 220 aqui, o que é que a célula pode apresentar? O que é que a célula tem?
- 221 A: Pode apresentar núcleo, platina...
- 222 P: Oh, a célula tem uma platina? Era capaz de ser engraçado.
- 223 A: *Impercetível*
- 224 P: As duas? Podes.
- 225 A: *Impercetível*
- 226 P: Diz, Olha no teu microscópio, não tinhas dois parafusos?
- 227 A: Sim.
- 228 P: Um grande e um pequenino?
- 229 A: Como é que se chamavam?
- 230 P: Boa pergunta.
- 231 A: Micrométrico e macrométrico.
- 232 P: Tens aí. Um já lá está. Olha, na chave até já lá pus essa palavra. Se um é o Macro, o
- 233 outro há de ser qual?
- 234 A: Sei lá.
- 235 P: Sei lá? Olha lá para as palavras que tens aí. Olha ali, Micro. Onde é que está o teu
- 236 livro de Ciências.
- 237 A: Não trouxe, pensava que havia teste.
- 238 P: Então já está? Olha, aqui, sistema de suporte. São as coisas que servem para se
- 239 suportar, para se segurar, Ok?
- 240 A: *Impercetível*
- 241 P: Pode ser, por exemplo. Mas há mais. São seis. O canhão já lá está. O que é que é o
- 242 canhão? Aí nesse microscópio, onde é que está?
- 243 A: É isso que eu ando à procura.
- 244 P: Pois, mas o canhão já lá... O canhão é aquela parte que segura o ...
- 245 A: Pois, é que não está escrito canhão.
- 246 P: Pois não, mas ele já lá está.
- 247 A: *Impercetível*

- 248 P: Nessa legenda não tem...
- 249 A: É o canhão. Disparate.
- 250 P: O canhão é aquela parte onde estão as oculares.
- 251 A: Isso?
- 252 P: Não, isso são as objetivas.
- 253 A: *Impercetível*
- 254 P: Só que esse é igual ao do livro. Esse é igual ao do livro. O outro, o que vocês têm
- 255 aqui assim. Só tem aqui assim, aquela coisa que roda, depois vocês têm esta parte
- 256 aqui e aqui temos a ocular, não é. A ocular, isto aqui é o canhão. Isto que roda, aqui,
- 257 o dois é o que roda e o canhão é isto aqui...
- 258 A: Mas aqui está...
- 259 P: Mas porque este é diferente.
- 260 A: *Impercetível*
- 261 P: Pronto mas é um... e este é um bocadinho diferente e não é só este bocadinho, é isto
- 262 tudo aqui.
- 263 P: Valdemar, como é que é?
- 264 P: Não, então, a coluna ou o braço é que é constituída por isto?
- 265 A: Sim.
- 266 P: Ouçam lá uma coisa, vocês, para além de, de tudo... Ó Valdemar! Para além de tudo
- 267 têm que usar uma coisinha, que têm aí, por cima dos ombros, onde está o cabelo que
- 268 serve para pensar... Ok? Portanto, isso é para usar.
- 269 A: Professor, mas as bactérias mantêm-se, não têm núcleo... Como é que elas
- 270 conseguem...
- 271 P: Pronto, mas eu acho que não há aqui nenhuma bactéria. Quer dizer, há aqui muitas,
- 272 mas não há nenhuma no quinto F! E têm que olhar para as palavrinhas que lá têm, ou
- 273 têm que olhar para as palavrinhas que lá têm e pensar nelas, ver onde é que elas se
- 274 poderão encaixar.
- 275 Olha lá aqui, já tens ali uma ajuda: Sistema de Suporte. Suporte, quem sabe o que
- 276 quer dizer suporte?
- 277 A: *Impercetível*
- 278 P: Para suportar, para segurar; depois tens aqui mais sistemas, Sistema de Ampliação.
- 279 Será que é para quê? É para...? O que é que quer dizer ampliação?
- 280 A: Ver maior?
- 281 P: Para quê? Para tornar mais pequeno ou para tornar maior?
- 282 A: Maior.
- 283 P: Para ampliar. Depois tens aqui outra palavra: sistema de Focagem. O que é que será
- 284 que quer dizer isto?
- 285 P: Para...? Se é focagem é para...?
- 286 A: Dar luz?
- 287 P: Para focar, qual para dar luz?
- 288 P: Sistema de, onde é que está outro, sistema de iluminação. Sistema de iluminação é
- 289 que deve ser para...? Ilu...
- 290 A: Iluminar.
- 291 P: Iluminar, portanto aqui nestes três espaços vais ter de pôr os sistemas. Depois vais ter
- 292 de pensar... Isto, os parafusos servem para quê? Para que é que servem os parafusos?
- 293 Quando nós mexíamos os parafusos, estes?
- 294 A: Para baixar e para subir. E isto para baixar e para subir era para quê? Era para
- 295 iluminar, para segurar ou para ampliar?
- 296 A: Ampliar.
- 297 P: Ou para focar?

- 298 A: Ampliar.
299 P: É?
300 A: Será que não era para focar? Para vermos?
301 P: Aqui vai ter de ser sistema de...
302 Focagem. E isto com o meu braço é ali. E sistema de iluminação, não pode ser ali.
303 A: Ó professor aqui não tem luz?
304 P: Então não está? Está espelho ou lâmpada. Olha ali.
305 A: Eu sei professor. É isto aqui!
306 P: Um minuto.
307 A: Um destes dois posso meter.
308 P: Sim isso não podia ser aqui. O que é que permite ampliar? Quando tu calculas a
309 ampliação, é o quê? Vasco? O que é que dá a ampliação?
310 A: *Impercetível*
311 P: Como é que, ó Dora, como é que nós fazemos a ampliação? Temos que fazer o quê?
312 A ocular vezes? Como é que se chama a outra?
313 A: A objetiva.
314 P: Objetiva, então para a ampliação é o quê, aqui?
315 Não, aqui, ocular e objetiva.
316 A: Professor, o que é que é a platina?
317 P: Não sabes o que é a platina? Aquela coisinha preta, onde tu colocas a preparação.
318 A: Isso é que é a platina?
319 P: Olha lá, aí!
320 Aqui. Platina, isto, onde tu colocas a preparação.
321 Ó Valdemar, ó pá faz o que eu te disse e deixa as porcariazinhas do costume. Mas é
322 para meter no lixo, metes aqui no lixo no fim, está bem? E para de fazer isso, pá. Vá,
323 anda. Pensa, em vez de estares a fazer porcaria.
324 A: Stôr, aqui é o (*impercetível*)?
325 P: Claro!
326 A: Não.
327 P: Porque senão, depois, não temos tempo. Vamos discutir aqui os vossos no quadro, as
328 vossas sugestões.
329 Ora bem, eu aqui num, se fosse num daqueles que projetasse ou tivesse mesmo o
330 quadro interativo podia escrever, mas assim, vão estar com atenção para
331 acompanharem, aí no vosso lugar.
332 Vamos começar, talvez aqui, por este lado. Ok?
333 A: *Impercetível*
334 P: Então o objetivo disto é sobre a célula. É o que temos andado a falar e eu tenho aqui
335 é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos. Isto quer dizer que ela
336 serve para formar todos os seres vivos. Depois, estes seres vivos ou estas células,
337 podem ser o quê?
338 A: Unicelulares
339 P: Dedo no ar. Tomás, diz lá!
340 A: Unicelulares e Pluricelulares.
341 P: Afinal sabes. Unicelulares, que quer dizer os seres vivos que têm?
342 A: Uma célula.
343 P: Uma, única célula e os Pluricelulares que têm?
344 A: Duas, mais do que uma...
345 P: Não têm que ter duas, podem ter...
346 A: Dezoito.
347 P: Trezentos triliões. Têm mais do que uma, como nós.

- 348 P: Bem, podem ser unicelulares e pluricelulares. Ok? Pronto.
- 349 P: Já sabemos que a maioria das células só é visível ao...
- 350 A: Microscópio.
- 351 P: Ok. A célula, a célula, pode apresentar... Claro que pode apresentar muito mais
- 352 coisas, mas isto é o principal de que nós falamos. Beatriz, o que é que a célula pode
- 353 apresentar?
- 354 A: Núcleo, citoplasma e membrana celular.
- 355 P: Sim, núcleo, citoplasma e membrana celular. Claro que isto aqui, a ordem, nós
- 356 podemos trocar pode ser citoplasma, núcleo...Têm é que lá estar os três. Ok?
- 357 Núcleo, ó Valdemar. É pá, larga isso e vê se completas isso agora.
- 358 A: Mas eu não...esta parte...
- 359 P: Mas completa e ... o que está à tua frente, pega no lápis, pá. Núcleo, citoplasma e
- 360 membrana celular. Certo? Ok.
- 361 Vamos, então, passar agora para o microscópio.
- 362 Foi aquele onde vocês tiSaram mais dificuldade.
- 363 A: Não.
- 364 A: Sim.
- 365 P: Sim, pelo menos alguns. O microscópio é constituído por, eu aqui, apesar de nós na
- 366 aula não termos falado muito disto, isto também não era nada complicado, tinha que
- 367 arranjar aqui uma forma de estruturar isto e então meti em quatro sistemas, que são
- 368 as quatro partes, digamos assim, em que podemos dividir o microscópio. Sistema de
- 369 suporte, segurar apoio, portanto para segurar as coisas. Depois, quais são os outros
- 370 sistemas, as outras partes que nós temos no microscópio? Por exemplo, aqui uma que
- 371 eu tenho "parafuso macrométrico", isto será o quê?
- 372 P: Alexandra?
- 373 A: *Impercetível*
- 374 P: Sistema de focagem. Aqui... Vocês vão acompanhando, está bem? Sistema de
- 375 focagem. Ao lado, ainda me faltam mais dois, que serão os outros dois sistemas que
- 376 faltam. Qual é que será aqui, Diamantino?
- 377 A: Sistema de ampliação.
- 378 P: Muito bem, sistema de ampliação.
- 379 A: Ocular e objetiva.
- 380 P: O Diamantino até já está a dizer quais são as partes. Sistema de ampliação do qual
- 381 fazem parte a ocular e a objetiva.
- 382 Recordam-se de quando fazíamos as nossas preparações, quando fazíamos os nossos
- 383 relatórios, quando escrevíamos ampliação, como é que nós calculávamos a
- 384 ampliação?
- 385 P: Como é que era? É sempre igual...Como é que era?
- 386 P: Valdemar? Como é que tu calculavas a ampliação daquilo que estavas a ver?
- 387 A: Fazia a ocular mais...
- 388 P: Mais?
- 389 A: Vezes a objetiva.
- 390 P: Ah e então sistema de ampliação, ocular e objetiva...
- 391 Olhem lá uma coisa, porque é que tinha de ser aqui sistema de ampliação e não
- 392 aqui?
- 393 A: Porque ali tinha de ser sistema de iluminação.
- 394 P: E porquê, porque é que... Exatamente, porque aqui eu tenho três e no sistema de
- 395 ampliação só tenho dois.
- 396 E aqui, qual é que será o sistema? Neste?
- 397 A: Sistema de ...

- 398 P: Henrique, Henrique...
- 399 A: Sistema de Iluminação.
- 400 P: Sistema de iluminação. Quais serão as partes que constituem o sistema de
401 iluminação?
- 402 A: Espelho...
- 403 P: Henrique!
- 404 A: Espelho ou lâmpada.
- 405 P: Espelho ou lâmpada, mais...
- 406 A: Diafragma.
- 407 P: Diafragma e...
- 408 A: Condensador.
- 409 P: E condensador. Portanto, sistema de iluminação: espelho ou lâmpada, nós tínhamos
410 alguns microscópios com espelho ou com lâmpada, outros com, portanto com
411 espelhos ou com lâmpada, condensadores e diafragma. Voltamos, aqui atrás, ao
412 sistema de focagem, parafuso macrométrico e qual é o outro que falta?
- 413 A: E micrométrico.
- 414 P: Micrométrico.
- 415 Cristiana? E aqui, no sistema de suporte? Além do canhão, que outras partes é que
416 temos?
- 417 A: *Impercetível*
- 418 P: Sim...
- 419 A: Platina e revólver.
- 420 P: Revólver?
- 421 A: *Impercetível*
- 422 P: Revólver é aquela parte onde estão encaixadas as objetivas e, depois, o canhão que já
423 lá está. Então agora para ninguém ficar com dúvidas e ninguém ficar com nenhuma
424 palavra trocada aí, claro que podíamos trocar a ordem, não é? Isto não tem que ser
425 por esta ordem. Bem, aaah ... (P projeta um mapa conceptual preenchido)
- 426 A: *Impercetível*
- 427 P: Ai, essa não tem canhão? Tem sim.
- 428 A: *Impercetível*
- 429 P: Olha, ó Vasco, tu trabalhaste com qual microscópio?
- 430 A: *Impercetível*
- 431 P: Olha, está mesmo a tocar, mas talvez ainda tenhamos tempo... Os videozinhos são
432 pequeninos. (P projeta o vídeo)
- 433 A: *Impercetível*
- 434 P: Não, não podem arrumar... Isto demora só um minuto. Deixem-se estar sossegados.
- 435 A: Ó stôr... *Impercetível*
- 436 P: Ó Vasco, Vasco, Vasco, desliga aí a luz.
- 437 A: Ó stôr....
- 438 P: Olha, é só um minuto.
- 439 A: *Impercetível*
- 440 P: Este é um Protista de meia fusão.
- 441 As: Ah,ah,ah...
- 442 P: Este, chamei a “dança dos Protistas”, temos uma série deles. Claro que a dança está
443 entre aspas, claro que não é uma dança, mas o movimento normal deles. Aqui temos
444 várias espécies.
- 445 A: Uhh..
- 446 P: Olhem este grande. (P indica no vídeo)
- 447 A: *Impercetível*

- 448 P: Têm de estar sentados e calados, senão?!
- 449 P: Algumas são bolhas de ar.
- 450 A: Ó professor agora....
- 451 P: Olha vocês, eu ainda não mandei sair e enquanto estiverem aqui dentro é uma aula,
- 452 Ok?
- 453 P: Ó Beatriz senta-te! Só te estás a atrasar, se não já tinhas saído. Este é o.... Este é o
- 454 Protista que está morto e vamos ver aqui uma série de bactérias que são estas
- 455 coisinhas assim, que são minúsculas. (P indica no vídeo)
- 456 A: *Impercetível*
- 457 P: Olha lá...
- 458 A: Um é delicioso!!!
- 459 A: Professor, aquele está-se a clonar ...
- 460 P: Ein?
- 461 A: Aquele está-se a clonar.
- 462 P: Qual é que está-se a clonar?
- 463 A: *Impercetível*
- 464 P: Bem, isto então é a entrada para o vosso almoço... Podem ir.
- 465 A: *Impercetível*
- 466 P: De que é que te esqueceste? Sempre de qualquer coisa...

Anexo XIII – Transcrição 1º aula Professor Pedro

- 1 P: Bem, já chega! (escreve o sumário da aula no quadro)
2 Tomás, já acabaste de passar o sumário?
- 3 A: Professora, aquilo do microscópio ótico é tudo junto?
4 P: Aquilo do microscópio ótico é o quê?
5 A: É junto ou separado?
6 P: Não está lá um espaçozinho, precisa de óculos?!
7 Já está o sumário passado?
8 As: já!!
9 P: Já podemos começar a aula?
10 As: Sim, já!
- 11 P: Bem, então hoje vamos iniciar uma nova unidade que se chama, a célula unidade na
12 constituição dos seres vivos. Antes de iniciarmos essa unidade vamos ali fazer umas
13 perguntinhas, oralmente e depois vamos então trabalhar. Hoje, vamos fazer um
14 trabalhinho de grupo, já se vê como é que se orienta os grupos para não se fazer
15 barulho.
16 Diz lá Tomás?
- 17 A: Essas perguntas que vamos fazer são sobre a célula ou do que já demos antes?
18 P: É sobre a célula e não só!
19 Antes de começarmos, vou dizer outra vez que o trabalho para a feira das plantas não
20 é para entregar hoje.
21 A: É para quando stora?
22 P: É para entregar entre esta semana e a outra.
23 A: Não pode levar já o meu trabalho?
24 P: Posso!
25 Diz lá João!
26 A: Pode ser na Segunda-feira?
27 P: Pode! A feira das plantas só vai ser dia treze de maio.
28 Bom, podemos? Vamos lá!
29 Então umas perguntinhas! Alguns já estudaram o que vai aparecer aqui (mostra um
30 PowerPoint). E então, temos os nossos sentidos auxiliados por vários instrumentos,
31 na figura aparece um, Roberto, que se chama?
32 A: Não sei!
33 A: Aaaaaah!
34 P: Helena?
35 A: Lupa.
36 P: Uma lupa. Há mais alguém na sala além do Roberto que não saiba que aquilo é uma
37 lupa?!
38 Pronto!
39 O próximo chama-se, Ângelo?
40 A: Microscópio.
41 P: Microscópio.
42 E o próximo chama-se, Maria?
43 A: Binóculos.
44 P: Binóculos.
45 A primeira Pergunta era mesmo esta.
46 Agora destes três instrumentos, João, estes três instrumentos auxiliam-nos um
47 sentido, qual é?

- 48 A: Visão!
- 49 P: A visão, todos nos auxiliam na visão, certo?!
- 50 Mariana, o que é que eles têm de comum?
- 51 Todos servem para ver, certo?!
- 52 A: Todos têm uma espécie de uma lupa que dá para ver as coisas maiores.
- 53 P: Então todos servem para ampliar, ver maior as coisas que são pequeninas, mas ainda
- 54 não é isso que eu queria, Tomás!
- 55 A: Todos têm uma lente.
- 56 P: Pois se é para ver todos têm uma lente.
- 57 Já vimos que auxiliam na visão, que servem para ampliar os objetos, mas eu queria
- 58 mais qualquer coisa sem ser o ampliar os objetos, Roberto?
- 59 A: Têm luz.
- 60 P: Sim têm luz, Horácio!
- 61 A: Para estudar.
- 62 P: Sim, para estudar coisas que a gente não conhece. Então, eu vou pôr a pergunta de
- 63 outra maneira, para que é que precisamos de ampliar os objetos? Dora!
- 64 A: Para os conseguir ver.
- 65 P: Mas, para que é que precisamos que eles sejam maiores? João!
- 66 A: Para os vermos melhor.
- 67 P: Para os vermos melhor! Isso quer dizer que não os conseguimos quê?
- 68 A: Distinguir.
- 69 P: Com o quê?
- 70 A: Com os olhos.
- 71 P: Com os nossos olhos, era isso que eu queria que vocês dissessem, portanto, todos
- 72 aqueles objetos, instrumentos ampliam as imagens e permitem ver coisas que não
- 73 conseguimos ver, como se costuma dizer, à vista desarmada ou a olho nu, com os
- 74 nossos próprios olhos. Quer a lupa, quer o microscópio, quer os binóculos, dão-nos
- 75 imagens que a gente não consegue ver só com os nossos olhos. Daqueles três qual
- 76 será o que amplia mais? Carolina!
- 77 A: O microscópio.
- 78 P: O microscópio, sem dúvida!
- 79 A: Normalmente é o microscópio que está nos laboratórios, não é?
- 80 P: Normalmente é o microscópio que está nos laboratórios.
- 81 A: Para estudar a célula ela é muito pequenina e depois tem umas coisas lá dentro para
- 82 as pessoas estudarem, não é?
- 83 P: Exatamente!
- 84 A lupa daqueles três é o mais vulgar, os binóculos, como toda a gente sabe, é para ver
- 85 coisas que estão longe, ampliadas e o microscópio é mesmo para ver coisas muito
- 86 pequeninas. Está certo?! Dúvidas?
- 87 Segunda pergunta, temos aqui uma série de seres vivos, e eu quero o grupo dos
- 88 animais? Carolina! Pelas Letras!
- 89 A: D, H,G,B,F, I, J e L
- 90 P: Sim, disseste todos! L,G,I,H,B,J,D,F, está bem! Tomás, o próximo?
- 91 A: E, M, A e é só.
- 92 As: Não, falta o C!
- 93 P: Roberto!
- 94 A: C.
- 95 P: E, M, C, e A, certo! Sara, próximo?
- 96 A: B,J... Ó professora, não estou a perceber o que é que está ao lado do tronco?
- 97 A: Isso é um rato, isso é da terra!

- 98 P: Aquático! Vá, B, J e falta um, Maria!
99 A: D.
100 P: E “D” não é ?!
101 J que é a rã, D é o peixe e B é o pato. João Filipe?
102 A: H, I, G e D.
103 A: Não, o D pode ser terrestre e aquático.
104 P: Pode ser! E o “J” também.
105 A: Professora, a minhoca não tem letra?
106 P: A minhoca não tem letra, não. A minhoca também é um animal terrestre, mas é só
107 para dizer os que têm letra.
108 Helena, mamíferos?
109 A: I, G... o B não é professora?
110 P: Aaaah, Horácio, qual é que falta?
111 A: O “L”:
112 P: O “L”, portanto o I, L e G, mais algum?
113 As: Não!
114 P: Nuno, aves?
115 A: F, D, L.
116 A: O “L” não é uma ave.
117 P: Ai o morcego é uma ave, então, não vimos já que o morcego é um mamífero, o único
118 mamífero que voa. Portanto, as aves só temos ali a F e o D. Aparece ali também uma
119 borboleta mas não é. E a borboleta é? Nuno?
120 A: Não.
121 A: É um inseto.
122 P: Eu estou a falar com o Nuno, é um inseto.
123 Há dúvidas? Não!
124 Pronto, (mostra um PowerPoint) entrando propriamente naquilo que eu quero que
125 vocês aprendam, agora vamos contar um bocadinho de história. Vamos ver como é
126 que surge o microscópio, a evolução que ele teve até aos nossos dias. Vocês sabem
127 que os estudiosos, desde há muitos, muitos anos, que tinham interesse e andaram a
128 descobrir como é que os seres vivos eram constituídos e essa descoberta só foi
129 possível quando apareceu o microscópio. Havia coisas que não se conheciam e que
130 passaram a conhecer-se com a descoberta do microscópio, graças ao microscópio que
131 foi inventado no século dezassete. Descobriu-se como é que os seres vivos eram
132 constituídos e descobriram-se seres vivos que não se sabia que existiam, daí a grande
133 importância que teve a descoberta do microscópio.
134 Microscópio para quem não sabe, micro quer dizer pequenino, permite observar
135 coisas muito pequeninas, que não se conseguem ver como os nossos próprios olhos.
136 Então, o primeiro microscópio atribui-se a este senhor (Leeuwenhoek) que eu não sei
137 dizer o nome.
138 A: Leeuwenhoek.
139 P: No século dezassete, este senhor era holandês e não era cientista, era um senhor que
140 trabalhava com tecidos. Era um comerciante de tecidos, muito curioso e que passava
141 o tempo a fazer coisas com lentes. Então este senhor construiu um microscópio que
142 apenas tinha uma lente.
143 A: Ampliava duzentas vezes.
144 P: Que conseguia ampliar as imagens duzentas vezes e o aspeto do microscópio era
145 assim (imagem no PowerPoint).
146 A: Iiii!

- 147 P: Vou explicar como é que ele via, ele pegava aqui neste cabo e punha ao pé do olho, a
148 lente estava situada aqui. Punha ao pé do olho, usava uma vela ou uma luz e
149 observava o objeto que colocava aqui (imagem no PowerPoint). Este senhor
150 praticamente só observou os micro-organismos que existem na água, pois devido ao
151 microscópio ser tão rudimentar era impossível observar muitas coisas.
152 Anos mais tarde aparece um Sr. chamado Robert Hooke que construiu um
153 microscópio já muito mais aperfeiçoado e que tinha duas lentes e conseguia ampliar
154 quase trezentas vezes. O Sr. Robert Hooke e o seu microscópio (imagem no
155 PowerPoint). Foi este Senhor primeiro a utilizar a palavra célula, está bem? Pronto!
156 Estão a ver que o microscópio não tem nada a ver com o microscópio do senhor
157 holandês, é muito mais aperfeiçoado.
- 158 Depois, já no século vinte aparece o eletrónico que pode ampliar até trezentas e
159 oitenta mil vezes. No eletrónico podemos ter dois tipos de microscópio: este
160 microscópio que é o de transmissão e o de varrimento que é o a três dimensões. Há
161 estes dois tipos de microscópios que são super sofisticados e permitem observar tudo
162 o que é possível e imaginário. Sim?
- 163 A: Mas a ideia de microscópio surgiu a partir do holandês, ou não?
164 P: Sim, surgiu a partir do holandês mais ou menos.
165 A: Eles foram aperfeiçoando e depois pegaram no que tinham antes.
166 P: Mas nunca pegaram no que havia antes, construíram novos microscópios.
167 A: Tirando alguns resultados do outro.
168 P: Se tu olhares para o do holandês e para o do Robert Hooke, claro que se tenta sempre
169 aperfeiçoar.
170 A: Mas a ideia veio do outro.
171 P: Sim, esse foi o primeiro a começar a observar, exato.
172 Mas o nosso não é nenhum destes!
173 A: É mais pequenino.
- 174 P: O microscópio que nós utilizamos é o M.O.C., microscópio ótico composto, tem
175 várias lentes e tem duas componentes, duas partes, uma ótica e outra mecânica, que
176 não funcionam uma sem a outra. Estão as duas dependentes uma da outra para que a
177 imagem que se queira ver seja nítida. E temos aqui o microscópio ótico, que todos já
178 conhecem, acho eu!?
- 179 Diz João!
- 180 A: Ó professora, eu tenho lá em casa um microscópio, vi lá uma mosca morta e estava
181 tudo amarelo.
182 P: E como é que viste a mosca morta, puseste lá em cima e viste?
183 A: Pus lá em cima onde se põe as coisas e mexi no microscópio para tentar ver.
184 P: Tentaste pôr a imagem nítida, pois. E não viste a mosca preta, é natural. Nós vamos
185 ver várias coisas e vão verificar que uma coisa é ver com os nossos próprios olhos,
186 outra é ver com o microscópio. Dúvidas sobre o microscópio?
187 Agora o mais fácil para nos juntarmos em grupo é: juntar estas duas, juntar aquelas
188 duas, juntar assim. Têm que juntar as mesas senão não dá e sobra uma.
189 A: Professora, *Impercetível...*
- 190 P: Sim! Sem barulho, vamos lá juntar esta com esta, estas duas, essas duas e essas duas
191 de trás, sem barulho! Eu disse sem grande barulho!
192 A: Professora, eu fico aqui?
193 P: Eu ainda só falei nas mesas e não nas pessoas.
194 A: Ah!
195 P: Eu não quero nada em cima da mesa, nada.
196 Agora resta ver se há microscópios para todos, temos sete, sim dá.

- 197 Ora bem, pretende-se com este trabalho que vocês descubram sozinhos, como é que o
198 microscópio é constituído e como é que funciona. Ninguém vai andar a mexer nos
199 microscópios, vão seguir as instruções da ficha que eu vos vou dar. Vão seguir à
200 risca o que diz a ficha de trabalho e vão resolver a ficha de trabalho em grupo.
- 201 Diz, Pedro!
- 202 A: A ficha é uma para cada um ou para o grupo?
- 203 P: É uma para cada um, mas vão resolver em grupo.
- 204 Diz, Mariana!
- 205 A: O Tomás pode vir para aqui, se calhar é melhor.
- 206 P: É indiferente o microscópio vai ficar no meio da mesa.
- 207 Agora é assim, vou só referir aqui duas ou três coisas que são importantes quando
208 vocês forem buscar o microscópio: primeiro, só tiram o microscópio da caixa em
209 cima da mesa; segundo, ao tirarem o microscópio de dentro da caixa tem que ter o
210 cuidado de pegar com uma mão no braço e outra mão na base, não se pega no
211 microscópio assim, portanto uma mão na base e outra no braço do microscópio e vão
212 pôr o microscópio no centro da mesa. O microscópio não pode ficar...
- 213 A: Aqui!
- 214 P: Ó Tomás, não pode ficar nos bordos da mesa porque pode cair...
- 215 A: E partir-se.
- 216 P: Outra coisa, não é para andarem a mexer nos parafusos, a baixar e a subir a platina
217 porque não vão ver nada ainda. Portanto, é para observar o microscópio, é para
218 observar, claro que têm que mexer mas não é para andar com a platina para cima e
219 para baixo. Isso vão fazer na próxima aula, vão já ver e desenhar.
- 220 João, vai lá buscar um microscópio, faz favor!
- 221 Horácio!
- 222 Olha, isso tem uma pega por alguma razão!
- 223 Dora!
- 224 Sara!
- 225 Nuno!
- 226 Ângelo!
- 227 Pedro!
- 228 Podem abrir a caixa do microscópio, tirar o microscópio com cuidado.
- 229 A: *Impercetível.*
- 230 P: Roda a chave!
- 231 Ponham as caixas em baixo da mesa.
- 232 Ora bem, agora que toda a gente já tem o seu microscópio eu vou distribuir a ficha...
- 233 A: É para abrir os cadernos?
- 234 P: Não, fazem aqui na ficha.
- 235 A: A caneta?
- 236 P: Não, a lápis!
- 237 Não me façam arrepender e dizer-vos que não fazem observações nenhuma, ouviste
238 Tomás?
- 239 Vão seguir as orientações da ficha, vão discutir em grupo e depois vão resolver as
240 questões, está bem?! Vão comparar o microscópio que está aqui na vossa ficha com o
241 que vocês têm à vossa frente, porque eles não podem variar, uns podem ter coisas
242 que outros não têm. Vão ler a ficha como deve ser, primeiro cada um para si e depois
243 logo conversam!
- 244 E ficam já avisados que o primeiro grupo que falar alto, eu tiro o microscópio.
- 245 Não é preciso falar aos gritos, porque são quatro pessoas por grupo, têm que falar
246 baixinho. Ok?!

- 247 Podem ir pondo o nome e o número na ficha.
- 248 A: Professora, o nome é a caneta?
- 249 P: O nome pode ser a caneta.
- 250 Se houver brincadeira não há mais aulas de microscópio!
- 251 As: *Impercetível.*
- 252 A: Setora, tem afia?
- 253 P: Não, não tenho Francisco.
- 254 A: *Impercetível.*
- 255 P: Canhão, onde está o revólver. Ah pois, porque aí está branco não se consegue ver o
- 256 que é.
- 257 A: Aqui é para pôr os números ou as palavras?
- 258 P: Os nomes. Olhem, no quadro que é para completarem não é com os números é com o
- 259 nome das peças, está bem?!
- 260 Olhem, eu não sabia que o microscópio era tão engraçado, dava tanta vontade de rir.
- 261 Eu não vos estou a ver a trabalhar em grupo, porquê?
- 262 Ó meninas, o João também pertence ao grupo!
- 263 A: Nós estamos a fazer em grupo.
- 264 P: Ah, pronto!
- 265 A: Ó professora, nós estamos a dizer as respostas todinhas ao Roberto e ele está a pôr
- 266 outra coisa.
- 267 P: Mas vocês não têm que lhe dar as respostas, ele é que tem que participar nas
- 268 respostas.
- 269 A: Estou a fazer!
- 270 P: É para fazerem em grupo!
- 271 A: Já fez a ficha toda.
- 272 P: Isso não foi trabalho de grupo, estás sentado em grupo para quê?
- 273 A: Ela não sabe trabalhar em grupo.
- 274 P: Não, vocês não sabem trabalhar em grupo.
- 275 E aqui foi tudo feito em grupo?
- 276 As: Sim!!
- 277 A: Professora, já acabámos!
- 278 P: Por alguma razão eu coloquei esta ampliação assim, não é para mexer!
- 279 Já está?
- 280 Portanto, a primeira pergunta era só para vocês compararem o microscópio que têm à
- 281 frente, que é igual ou diferente, João?
- 282 A: Diferente.
- 283 P: O que é que tem de diferente?
- 284 A: Tem duas lentes.
- 285 P: Mas de resto é?
- 286 A: Igual.
- 287 A: Só tem três destas coisas aqui.
- 288 P: Sim, as objetivas há microscópios que têm três e outros que têm quatro.
- 289 Vamos lá completar o quadro, temos a parte ótica que é composta por sistema de
- 290 ampliação e sistema de iluminação e a parte mecânica que tem sistema de focagem e
- 291 sistema de suporte. Quais as peças que fazem parte do sistema de iluminação? Só
- 292 responde o porta-voz de cada grupo! Maria?
- 293 A: Condensador, diafragma e lâmpada.
- 294 P: Eu só vou pôr os números: dez, onze e doze (escreve no quadro). Certo?!
- 295 A: Professora, a gente escreveu os nomes.
- 296 P: Eu sei, mas eu não vou escrever! Mas é: o condensador, o diafragma e a lâmpada.

- 297 O sistema de ampliação? Por que é que estão os dois com o braço no ar, quem é o
298 porta-voz?
- 299 A: É o Pedro.
- 300 P: Pedro, qual é o sistema de ampliação?
- 301 A: É a lente ocular e a objetiva.
- 302 P: É a ocular e as objetivas, um e dois.
- 303 Parte mecânica, o sistema de focagem, Margarida?
- 304 A: O oito, Parafuso micrométrico, e o nove, parafuso macrométrico.
- 305 P: O oito e o nove.
- 306 E o sistema de suporte, Sara?
- 307 A: Canhão, revólver, braço, platina, pé ou base.
- 308 P: Muito bem três, quatro, cinco, seis e sete.
- 309 Indica a função das lentes oculares e objetivas, João?
- 310 A: Serve para ampliar.
- 311 P: Servem, servem?
- 312 A: Para ampliar a imagem do objeto a observar (resposta na ficha de trabalho).
- 313 P: Servem para ampliar a imagem do objeto a observar.
- 314 Refere a função do sistema de focagem, és tu o porta-voz? Vá!
- 315 A: Serve para obter imagens nítidas do objeto.
- 316 P: Serve para obter imagens nítidas do objeto.
- 317 Explicita para que serve o sistema de iluminação, Maria!
- 318 A: Serve para fornecer a luz necessária para a obtenção das imagens.
- 319 P: Iluminar está mesmo a dizer fornecer luz.
- 320 A: Nós não fizemos igual ao que estava ali (na ficha).
- 321 P: Diz lá, João!
- 322 A: Serve para iluminar os objetos que estamos a observar.
- 323 P: É a mesma coisa, iluminar ou dar luz é a mesma coisa, está certo.
- 324 Descreve a função do sistema de suporte, Tatiana!
- 325 A: Serve para suportar as diferentes peças do microscópio nas posições corretas.
- 326 P: As diferentes peças nas posições corretas.
- 327 Portanto, o nosso microscópio, vou pegar neste aqui que está mais à mão, com
328 licença!
- 329 Resumindo o nosso microscópio é composto por uma parte ótica, de ver, que utiliza a
330 luz e as lentes: ocular e objetivas, três ou quatro tanto faz. A parte mecânica tem toda
331 a ver com o funcionamento do microscópio. Temos o canhão que suporta a ocular e
332 as objetivas, certo?! É preciso que toda a gente esteja a ver este microscópio!
- 333 A: Não estou a ver por causa da cabeça da Helena.
- 334 P: Toda a gente vê?
- 335 A: Eu não!
- 336 P: Portanto, estava eu a dizer, o canhão suporta a ocular e suporta as objetivas. O
337 revólver onde estão as objetivas, que roda consoante a objetiva que nós queremos
338 que fique em direção à platina onde vamos colocar aquilo que nós queremos
339 observar. A platina tem duas pinças que servem para prender a preparação. Temos os
340 parafusos: macrométrico que é o grande, para deslocar a platina depressa e o
341 micrométrico, para deslocar a platina devagar e focar o que nós estamos a observar,
342 ok! Temos o diafragma que regula a entrada de luz, mais aberto ou mais fechado.
343 Temos a lâmpada que liga e desliga, tem que estar ligada à luz como é óbvio.
- 344 Este tipo de microscópio pode ampliar até mil e quinhentas vezes. Tínhamos visto
345 que o do holandês ampliava até duzentas vezes, o do Hooke até trezentas, o

- 346 eletrônico trezentas e oitenta mil e este pode ampliar até mil e quinhentas vezes, está
347 bem?!
- 348 Em princípio na próxima aula começamos já a observar e pela aula de hoje, vocês só
349 vão observar coisas quando estiverem separados porque juntos é para esquecer.
- 350 Portanto, além dos cuidados a ter com o microscópio que já referi como tirá-lo da
351 caixa e colocá-lo no centro da mesa, há outras que são muito importantes como por
352 exemplo: quando nós tiramos o microscópio da caixa antes de começamos a
353 trabalhar devemos, sempre verificar se a objetiva que está em direção à platina é a
354 mais pequena ou seja a de menor ampliação. Antes de começarmos a trabalhar
355 devemos verificar sempre se é a objetiva de menor ampliação que está encaixada no
356 revólver.
- 357 A: Porquê, professora?
- 358 P: Porque se nós quisermos deslocar a platina para baixo ou para cima ela não bate.
359 Pronto, quando formos guardar o microscópio devemos ter exatamente o mesmo
360 cuidado, ou seja, antes de o colocarmos dentro da caixa, deve ser a mesma objetiva
361 que deve estar em direção à platina, ok?! Ao iniciar e ao terminar o trabalho.
362 Quando nós tivermos a nossa preparação e deslocarmos a platina para cima e para
363 baixo devemos ter sempre o cuidado de olhar para ver até onde podemos ir, porque
364 senão partimos a preparação.
- 365 Outra coisa que devemos ter cuidado é se quisermos limpar a ocular ou a objetiva
366 devemos fazê-lo com um pano macio para não riscar as lentes.
- 367 Mais... devemos colocá-lo sempre no centro da mesa.
- 368 Agora, vamos tapar o microscópio, guardar o microscópio e levar a caixa do
369 microscópio para dentro.
- 370 A: Quem é que leva?
- 371 P: Vocês decidem.
- 372 Arrumar as mesas, vá!

Anexo XIV – Transcrição 2º aula Professor Pedro

- 1 P: Olhem, posso saber porque é que o grupo do Ângelo só tem duas pessoas?
2 A: A Mafalda era desse grupo.
3 P: Raqueldeixa-te estar aí!
4 A: Não sou aqui.
5 P: O teu lugar agora é aí! (P escreve o sumário no quadro)
6 Bem, vamos lá, escrever o sumário rapidamente!
7 Não há conversas, é escrever o sumário e abrir o livro para corrigir o trabalho de casa,
8 rápido!
9 A: Professora, ali é atividade quê?
10 P: Experimental.
11 Braço no ar, quem não fez o trabalho de casa!
12 Página cento e vinte e oito.
13 A: Eu não percebi aqui uma coisa.
14 P: O quê?
15 A: Eu não sabia o que era periscópio.
16 As: Eu também não.
17 P: E não foram ver o que é?! Ângelo, o que é o periscópio?
18 A: *Impercetível*
19 A: Professora eu fiz isto em casa, pode ficar com isto, para contar como trabalho que
20 fiz?!
21 P: E onde é que foste buscar isto, eu ainda não dei isto, como é que já vais à minha
22 frente. Isto é a última coisa que se dá, como é que tu já vais aqui? Não, não vou ficar
23 com isso!
24 Olhem, página cento e vinte e oito rápido! (Página do manual escolar)
25 A primeira pergunta dizia “qual destes instrumentos: binóculos, telescópio, lupa,
26 microscópio, periscópio.
27 A: Para ver as coisas que estão longe mais perto.
28 P: Para ver as coisas que estão longe mais perto, só? Tomás!
29 A: Pus, para observar coisas ao longe.
30 P: E o microscópio também é para observar coisas ao longe?
31 A: Não, é para ampliar a imagem!
32 A: Eu pus ampliar.
33 P: Para ampliar as imagens, sim! Ninguém pôs diferente?
34 A: Eu tenho para ver ao perto as coisas que estão longe.
35 P: E o microscópio também?
36 As: Não!
37 A: Para ampliar as coisas.
38 P: Mas vocês ao responderem isso estão a responder à um ponto um.
39 Então vamos lá ver, todos estes instrumentos o que é que fazem às imagens?
40 As: Ampliam.
41 P: Ampliam, certo, é isso que eles têm em comum. Embora haja alguns que servem para
42 ver ao...?
43 A: Longe.
44 P: Longe aquilo que a gente não consegue ver, certo!? Mas, todos têm a característica
45 comum de ampliar as imagens. Certo?!
46 Dois, observa a pergunta que representa o microscópio e responde: faz corresponder
47 cada peça ao número da figura. O número da ocular, João, é?

- 48 A: Onze.
- 49 P: Onze! Mariana, diafragma?
- 50 A: Ó professora, posso dizer?
- 51 P: Não!
- 52 A: É a dois.
- 53 P: O diafragma, Sara?
- 54 A: Cinco.
- 55 P: É o cinco. Parafuso macrométrico, Zé?
- 56 A: Oito.
- 57 P: Oito! Tubo ótico, margarida?
- 58 A: Um.
- 59 P: Um! Pé ou base, Nuno?
- 60 A: Sete.
- 61 P: Sete! Braço, Sérgio?
- 62 A: Dez.
- 63 P: Dez! Platina, João?
- 64 A: Quatro.
- 65 P: Certo! Parafuso micrométrico, Rui?
- 66 A: Nove.
- 67 P: Nove! Espelho, Rafael?
- 68 A: Seis.
- 69 P: Seis! Revolver, Tomás?
- 70 A: Dois.
- 71 P: Dois, e objetiva, Maria?
- 72 A: Três.
- 73 P: Três.
- 74 Assinala com uma cruz o nome das peças que constituem a parte ótica? Portanto, só
- 75 da parte ótica, Dora quantas são?
- 76 A: Duas.
- 77 P: A parte ótica só tem duas peças?
- 78 A: Tem quatro!
- 79 P: Zé?
- 80 A: Tem quatro.
- 81 P: Quais são as peças?
- 82 A: São a um, a dois, a três e a onze.
- 83 P: A um, a dois, a três e a onze?
- 84 As: Eu não pus essas.
- 85 P: A onze, é!
- 86 As: A três, a cinco, a seis e a onze.
- 87 A: A três, a quatro, a cinco a seis e a onze.
- 88 P: Não, é só onze, três, cinco e seis. Portanto, três, cinco, seis e onze, certo!
- 89 Três: Refere dois cuidados a ter no uso do microscópio, Mariana?
- 90 A: Nunca pôr na ponta da mesa, e quando se pega no microscópio seguramos no pé e na
- 91 base.
- 92 P: Quem pôs diferente, João?
- 93 A: Retirá-lo com cuidado da caixa e evitar molhá-lo.
- 94 P: Diferente, Roberto?
- 95 A: Transportá-lo segurando com uma mão na base...
- 96 P: Olha, isso é diferente do que disse a Mariana?
- 97 A: É diferente.

- 98 P: Não é diferente, estás a dizer exatamente a mesma coisa! Tens mais alguma
99 diferente?
- 100 A: Não.
- 101 P: Pronto. Nuno?
- 102 A: Usar lenços de papel para limpar as lentes e os espelhos.
- 103 P: Diz, Ângelo?
- 104 A: Meter a objetiva mais pequena antes de observar.
- 105 P: Exatamente, essa é muito importante!
- 106 A: Eu não percebi, professora!
- 107 P: Sempre, antes de começar o trabalho temos de verificar se é a objetiva de menor
108 ampliação que está em direção à platina.
109 Arrumar a mesa, só quero um lápis, uma borracha e mais nada em cima da mesa.
110 Para arrumar não é preciso fazer barulho!
111 Olhem, eu só vou dizer isto uma vez, ou vocês não fazem demasiado barulho e falam
112 uns com os outros baixinho, ou eu não faço atividade experimental, não faço nem
113 hoje, nem nunca. E vocês em vez de observarem com os vossos próprios olhos, faz
114 de conta que viram. É como vocês quiserem! Portanto, só depende de vocês.
115 O objetivo desta atividade experimental é: verificar como é que é a imagem que o
116 microscópio nos dá. Que não é igual a ver com os nossos próprios olhos, por isso
117 temos um protocolo experimental. O que é um protocolo experimental? É um guia
118 que nos orienta todos os passos que temos que fazer durante a atividade
119 experimental. E os passos a seguir é para fazerem tal e qual como diz ali e com
120 cuidado porque vamos trabalhar com as lâminas, com as lamelas, portanto não é para
121 partir. Vão observar e vão desenhar o que observam.
122 Se esta aula correr bem, Segunda-feira fazemos mais uma atividade experimental, se
123 não correr, é a primeira e será última.
124 Agora, um elemento de cada grupo vai buscar um microscópio que se encontra em
125 cima da bancada, com cuidado!
- 126 A: Professora, é para ligar?
- 127 P: Sim, podem ligar!
- 128 A: Professora, vê-se um risco preto.
- 129 P: Sentados, se faz favor!
- 130 Todos os microscópios estão ligados à eletricidade?
- 131 As: Sim!
- 132 P: Então, podem ligar os microscópios nesse botãozinho.
133 Verificaram se estava a objetiva de menor ampliação em direção à platina?
- 134 As: Sim!
- 135 P: Olhem, vamos fazer assim: eu vou distribuir o protocolo, vão pôr o nome e depois
136 vão decidir dentro de cada grupo quem é que vai fazer a preparação.
- 137 A: Só pode ser um?
- 138 P: Só pode ser um! Observar todos observam, mas montar a preparação é só um.
139 Portanto, temos aí o material que vamos utilizar: água, tesoura, duas lâminas, duas
140 lamelas, conta-gotas, papel branco, lápis, agulha de dissecação e microscópio.
141 Certo?!
- 142 Antes de fazermos exatamente o que diz o protocolo, há uma coisa que eu quero
143 explicar: penso que já reparam que na ocular está escrito dez vezes, o que quer dizer
144 que esta lente aumenta dez vezes aquilo que nós observamos. Certo?! Cada uma das
145 objetivas tem lá o valor da sua ampliação, a mais pequenina...
- 146 A: É dez!

- 147 P: Não, é quatro, vezes. Depois temos uma de cem, temos outra de quarenta e temos
148 outra de?
- 149 A: Dez.
- 150 P: Dez! Cada objetiva também aumenta a imagem ou seja a imagem que a gente vai ver
151 é ampliada por duas lentes, uma pela ocular e outra pela objetiva, sempre que nós
152 observarmos qualquer coisa ao microscópio, temos que indicar quantas vezes é que a
153 nossa imagem foi ampliada. Então, o valor da ampliação total da nossa imagem, nós
154 temos que juntar o valor da ocular com o valor da objetiva ou seja multiplicar uma
155 pela outra, a nossa ocular aumenta dez vezes e se tivermos a usar a objetiva de menor
156 ampliação, que é quatro vezes, a nossa ampliação total é?
- 157 A: Quarenta.
- 158 P: É dez vezes quatro que é quarenta vezes. Portanto sempre que observarmos qualquer
159 coisa ao microscópio e formos desenhar ou registar aquilo que se observou, temos
160 que indicar qual é o valor da nossa ampliação total, para se saber quantas vezes é que
161 a imagem foi aumentada. Está, bem?! Não esquecer isto, é muito importante!
162 Então agora, se faz favor, tirem um conta-gotas, uma tesoura, uma agulha, duas
163 lâminas e duas lamelas.
164 Entretanto, enquanto eu distribuo o material, um de vocês de cada grupo, vai como
165 diz aí no papel: desenha a letra “A” num fragmento de papel e coloca-o numa
166 lâmina, portanto, num bocadinho de papel desenha a letra “A”.
- 167 A: Só um?
- 168 P: Só um!
- 169 A: Eu posso fazer a preparação?
- 170 P: Atenção que isto não é para partir.
- 171 A: Posso fazer a letra muito pequenina?
- 172 P: Como quiserem.
173 Atenção às lamelas que são muito fininhas e podem-se partir.
- 174 A: Ó professora, e o papel, nós não temos papel?
- 175 P: Um papel qualquer.
- 176 A: Pode ser um papel do caderno?
- 177 P: Sim, pode ser do caderno.
- 178 A: Mas, ele tem linhas.
- 179 P: Não faz mal!
180 Coloca água no conta-gotas, não é preciso encher, é só um bocadinho.
181 Sérgio, como é que já vais na parte de trás da folha, se eu ainda nem comecei a parte
182 da frente.
183 Olha, já fizeste, onde está o “A”?
184 Já toda a gente desenhou o “A”?
- 185 As: Já!
- 186 P: Podem aproveitar e desenha já o “F”.
- 187 A: Ó professora, está bom este “A”?
- 188 P: Está bem!
189 Tomás, onde é que está a objetiva de menor ampliação? Deves querer pagar um
190 microscópio novo!
191 Pedro, eu já disse que era para fazer alguma coisa?
192 Olha, parem tudo, aquilo que se vai observar tem que caber aqui! Se for maior não
193 vamos ver, mas também não se cai no exagero de fazer uma letra que mal se vê!
194 Olhem, vamos lá pegar no protocolo, já desenharam o “A”, agora segundo o que diz
195 aí vamos deitar, só uma pessoa é que vai deitar, uma gotinha de água em cima da
196 letra.

- 197 Vá, já está? A seguir vamos encostar a lamela, assim, e deixam cair suavemente. Se
198 tiver excesso de água, podem ficar bolhas.
199 Pedro não é assim! É encostar e agora deixa cair.
200 Já está? Agora vão seguir as instruções que dizem aí! Sem barulho!
201 Eu vou passando por cada grupo.
202 A: Agora, como é que se faz?
203 P: Olhem, vou dizer como é que têm de fazer, depois de terem posto a lamela, colocam
204 a preparação no microscópio, prendem com as pinças.
205 Primeiro ouvem e depois fazem!
206 Depois sobem a platina com o parafuso macrométrico, até terem alguma imagem e
207 depois focam com o pequenino. Vamos ver se eu consigo ver alguma coisa neste.
208 A: Quem vê é o Ângelo?
209 P: Não! Todos veem!
210 A: Posso ser a primeira?
211 P: Podem fazer!
212 A: Professora, quanto é que o microscópio custa?
213 A: Deve custar para aí uns mil euros, pensas que isto é baratinho!
214 A: Só se vê um risco.
215 A: Não se vê nada.
216 A: Vê-se tudo branco.
217 P: Eu já vejo aqui, o “A” é que não aparece todo.
218 A: Posso ver?
219 P: Não fizeram a letra direita.
220 A: Não olhem para mim, não fui eu que fiz a letra.
221 P: Olhem, façam lá um “A” mais pequenino, se faz favor!
222 Veem ou não?
223 A: Isso está a dar ou não?
224 A: Estava a dar, mas era só um tracinho.
225 P: Já está!
226 Meninos, é assim, só é possível observar se o “A” for pequenino. Senão só se vê
227 metade.
228 Cada um que observa, vira a folha e faz o desenho, se faz favor!
229 Ângelo, já conseguiste ver?
230 A: Antes estava-se a ver, agora já não.
231 P: E por que é que o “A” não está direito?
232 A: Só se vê um traço!
233 A: Ó professora, sabe por que é que não se estava a ver é porque temos duas lamelas.
234 P: Não é por isso, faz lá o “A” mais pequeno.
235 A: Professora, nós só vemos assim um tracinho.
236 P: Vocês têm que focar a imagem.
237 A: Então, nós focámos!
238 P: Não quero ver ninguém a saltar de grupo.
239 A: Professora, não era com o macrométrico.
240 P: Já subi o macrométrico ao máximo.
241 A: Antes estávamos a conseguir ver, agora já não.
242 P: Olhem, os grupos que já conseguiram ver o “A”, vão observando e viram a página e
243 vão desenhando.
244 A: Ó professora, nós vimos assim e desenhámos assim.
245 P: Não, pois o “A” está de cabeça para baixo. O que é que diz aqui, com a letra “A” na
246 posição real. Como é a posição real do “A”?

- 247 Já viram o “A”, todos? Agora façam o “F”.
- 248 Calma Maria, tens que focar com o parafuso micrométrico.
- 249 Desenhem lá outro “A”.
- 250 A: Não dá professora, vê-se tudo branco.
- 251 P: Está, ele é que não está na posição correta.
- 252 A: Professora, pode vir aqui?
- 253 P: Já está?
- 254 A: O nosso não dá. Não conseguimos ver o “A”.
- 255 P: Ah, mas já se vê!
- 256 A: Mas só se vê um bocadinho.
- 257 P: Sim, mas a gente puxa para aqui para baixo.
- 258 Não se vê o “A” todo, mas vocês sabem como ele está ou então fazem um mais
- 259 pequenino.
- 260 Já está aqui a aparecer o “A”, embora não se consiga ver todo.
- 261 A: Temos que fazer ainda mais pequenino.
- 262 P: Não, ele não está é direito.
- 263 Vocês, conseguem ver que o “A” está de cabeça para baixo, vejam lá.
- 264 Ó Zé Miguel, o microscópio deve estar virado para ti, não é de lado.
- 265 Toda a gente já viu o “A”?
- 266 A: Não, eu ainda não vi.
- 267 P: Vocês, não têm paciência para focar.
- 268 Não quero ninguém de pé a não ser a pessoa que está a observar.
- 269 Meus amores, tenho muita pena, mas, quero um “A” pequeno e feito a caneta, vá
- 270 rápido!
- 271 Já está?
- 272 A: Ó professora, eu vejo isto assim, tudo aos riscos.
- 273 P: Assim não vês de certeza.
- 274 Aí, não viram o “A” assim, de certeza absoluta!
- 275 A: Eu vi assim.
- 276 P: Desculpa, mas não viste!
- 277 A: Professora, já está!
- 278 P: Pronto, assim está bom!
- 279 Temos que ver obrigatoriamente. Ora já está!
- 280 Não consigo focar melhor, mas vê-se.
- 281 P: O que têm que desenhar é exatamente o que veem. Uns melhor outros pior mas todos
- 282 conseguem ver como se vê o “A” ao microscópio e o “F” e é isso que eu pretendo.
- 283 Se desenharem as letras a caneta veem melhor do que a lápis.
- 284 Aqui, já toda a gente viu o “A”?
- 285 Viram o “A”, assim de certeza? Não viram de certeza!
- 286 Foi assim que eu pus a letra, diz aqui: na posição real. E a posição real é de cabeça
- 287 para baixo?
- 288 A: Não.
- 289 A: Está bom?
- 290 P: Está!
- 291 A: Professora, pode vir aqui?
- 292 P: Espera!
- 293 Mostra lá; Ângelo!
- 294 Ah, exatamente assim já se vê bem!
- 295 Vá agora o “F”!
- 296 Onde é que está o valor da ampliação escrita, numa e noutra!

- 297 A: Professora, está bem?
- 298 P: Aqui é para desenhar e escreves isto aqui na pergunta seguinte.
- 299 Senhor Sérgio, não viu isto assim de certeza absoluta.
- 300 O “F” no real é assim?
- 301 A: Não!
- 302 P: As letras são para observar como são no real.
- 303 A: Estava ao contrário.
- 304 A: Professora, eu fiz agora a caneta.
- 305 P: Aqui é para pôr a letra como vocês viram, vá!
- 306 A: Professora, o “F” para se ver bem é ao contrário.
- 307 P: Não, na posição real.
- 308 Agora, tentem lá vocês focar.
- 309 Diz, Ângelo!
- 310 A: Já sei como é que se roda esta coisinha preta.
- 311 P: Agora, falta aqui a ampliação total, quanto é que foi?
- 312 Então põem: quatro vezes dez que é quarenta.
- 313 Aqui é este desenho!
- 314 O que é que é ao contrário? Não sei o que é ao contrário?
- 315 Deixa ver, Pedro!
- 316 A: Ainda, não se está a ver bem!
- 317 P: Não, está bom!
- 318 Aqui, estes meninos, já está tudo?
- 319 Ai, este “A”, não o veem assim de certeza!
- 320 A: Mas agora estamos a fazer outro a caneta.
- 321 P: O que é que diz no ponto quatro?
- 322 A: Desenhar na posição real.
- 323 P: E o que é a posição real é deitado?
- 324 A: Mas nós estávamos a vê-lo, professora.
- 325 P: Ele tem que estar na posição real.
- 326 A: Ó professora, aqui na observação põe-se o quê?
- 327 P: A letra, tal como observaram. A letra, tal como a veem ao microscópio.
- 328 Pronto, já está aqui a letra.
- 329 Agora vais pôr a letra como viste.
- 330 Esse “A”, não viram assim.
- 331 A: Eu vi assim.
- 332 P: Não viste assim de certeza!
- 333 Vejam lá se veem agora?
- 334 Falta a ampliação!
- 335 A: Professora, pode vir aqui.
- 336 A: É para pôr que está ao contrário?
- 337 P: Como é que se diz que está ao contrário?
- 338 A: De pernas para o ar.
- 339 P: Não.
- 340 Vai lá pensar como é que aprendeste a dizer isso em Matemática.
- 341 Olhem, podem-me ouvir se faz favor! Eu vou-vos já dizer que não faço mais
- 342 nenhuma aula de observação ao microscópio.
- 343 No quadro da análise dos resultados, em que já têm a letra “A” e a letra “F”, onde diz
- 344 observação vão lá escrever como é que viram a letra “A” e a Letra “F”. Não é preciso
- 345 nenhum desenho em especial, é só preciso dizerem como é que viram. Na análise dos
- 346 resultados é que descrevem como é que a letra está. Depois na conclusão escrevem

347 como é que é a imagem ao microscópio. Não se esqueçam de em cada desenho
348 colocarem a ampliação total da imagem.
349 Já toda a gente viu o “A”?
350 As: Já!
351 P: Já toda a gente viu o “F”?
352 As: Sim!
353 P: Tomás, não vês o “A” assim, nem o “F” assim, de certeza absoluta!
354 Ao microscópio, observa-se assim com o canhão virado para nós, não é assim, nem
355 assim.
356 A: Só aparece metade do “F”.
357 P: Porque a letra ainda está grande. Tem que ser pequenino!
358 A: Acha que assim já dá para ver?
359 P: Acho que sim, experimenta.
360 Não sei o que é estar ao contrário!
361 Olha, quem já viu tudo desliga o microscópio se faz favor! Desliguem as lâmpadas
362 porque elas estão a ficar muito quentes.
363 A: Mas ele está ao contrário.
364 P: Só há uma maneira de dizer que está ao contrário?
365 A: Não.
366 A: Está virado.
367 P: O que é: vi a letra muito ao perto?
368 A: Ampliada.
369 P: Ah!
370 A: Fica assim para cima.
371 P: Mas isso há outra maneira de dizer.
372 A: Ao contrário.
373 P: Não!
374 A: Então, como é que eu ponho?
375 P: Deixa estar assim.
376 Um de cada grupo pega: no conta-gotas, das pinças e nas tesouras e vem pôr aqui. E
377 as lâminas e as lamelas.
378 Tirem as letras sim!
379 Lâminas e lamelas aí em cima!
380 A: A Tatiana quando viu isto já estava partido.
381 P: Tirar as preparações, desligar o microscópio!
382 Se isto não estiver acabado, eu vou ver na próxima aula.
383 A: Então como é que fazemos?
384 P: Como quiserem.
385 A: Está ao contrário.
386 P: Para acabar a aula eu só vou dizer o seguinte: não vou fazer mais observações ao
387 microscópio nas aulas de noventa minutos, vocês continuam a não saber comportar-
388 se quando está a turma toda e nas aulas de quarenta e cinco ainda vou pensar. Essa
389 ficha é para trazer na próxima aula de turnos para corrigir.
390 Quero as mesas arrumadas antes de saírem.

Anexo XV – Transcrição 3º aula Professor Pedro

- 1 A: Professora, é a sessenta e oito e sessenta e nove?
2 P: Ó Ana Rita baixa lá essa persiana, faz favor! (P escreve o sumário no quadro)
3 Estamos na aula de E.V.T. agora?
4 A: Não.
5 P: Uma caneta para escrever!
6 Ó Horácio guarda isso se faz favor!
7 A: Professora, forma e ...
8 P: Dimensão. Está?
9 Vamos lá à ficha, toda a gente trouxe ficha?
10 A: A caneta ou a lápis?
11 P: É como quiseres, Dora!
12 Toda a gente tem a ficha?
13 As: Sim!
14 A: Ó professora, eu não fiz!
15 P: Porquê?
16 A: Eu não percebi isto.
17 P: Não percebeste porquê, não estiveste cá na última aula?
18 A: Quem não tem ficha vai para a rua?
19 P: Quem não tem ficha, faz favor de passar tudo o que está no quadro para o caderno. (P
20 escreve no quadro)
21 Das frases seguintes escolhe as que justificam a afirmação anterior, que diz que: a
22 Biologia foi extraordinariamente enriquecida de conhecimentos após a invenção do
23 microscópio, quais são as frases que justificam a afirmação anterior? João!
24 A: O microscópio permite observar seres vivos invisíveis a olho nu, o microscópio
25 permite observar a constituição das células, o microscópio é um instrumento
26 indispensável em Biologia.
27 P: Então, vamos pôr: a), c) e d). Está?! a), c) e d).Está?!
28 A figura representa um microscópio, faz a legenda da figura! Um, Margarida é o
29 quê?
30 A: Ocular.
31 P: Ocular! Dois, Dulce?
32 A: Tubo ou canhão.
33 P: Tubo ou canhão! Três, Mariana?
34 A: Aaaa... Revólver.
35 P: Revólver! Quatro, Maria?
36 A: Objetiva.
37 P: Lente objetiva! Cinco, Sara?
38 A: Braço.
39 P: Braço!
40 A: Eu pus braço ou coluna.
41 P: Braço ou coluna. Seis, Roberto?
42 A: Parafuso macrométrico.
43 P: Parafuso macrométrico! Sete, Tomás?
44 A: Parafuso micrométrico.
45 P: Parafuso micrométrico! Oito, Ana Rita?
46 A: Platina.
47 P: Platina! Nove, Nuno?

- 48 A: Luz.
- 49 P: Luz ou lâmpada, sim! Dez, Dora?
- 50 A: Pé ou base.
- 51 P: Pé ou base! Onze, Sérgio?
- 52 A: Pinças.
- 53 P: Pinças! E doze, Ângelo?
- 54 A: Diafragma.
- 55 P: Diafragma! Portanto, vou repetir: um - ocular, dois - tubo ou canhão, três - revólver,
- 56 quatro - objetiva, cinco - braço ou coluna seis - parafuso micrométrico, sete -
- 57 parafuso micrométrico, oito - platina, nove - luz ou lâmpada, dez - pé ou base, onze -
- 58 pinças e doze – diafragma. Pronto!
- 59 Cada peça do microscópio tem a sua função. Completa o quadro que se segue,
- 60 substituindo cada letra pelo termo conveniente: O “A” diz que tem a função de
- 61 iluminação. Quais são as peças? Tomás!
- 62 A: A lâmpada.
- 63 P: A lâmpada, só a lâmpada? Só a Lâmpada é que tem a função de iluminação do
- 64 microscópio? Roberto!
- 65 A: A luz.
- 66 P: A luz, a lâmpada é a mesma coisa! Mais, Nuno?
- 67 A: A lâmpada, o diafragma e o condensador.
- 68 P: Muito bem! Lâmpada, diafragma e condensador! Tinham que pôr o nome de todas as
- 69 peças responsáveis pela iluminação. Lâmpada, condensador e diafragma!
- 70 A seguir, O “B” dizia que as peças eram os parafusos, qual é a função dos parafusos,
- 71 Dora?
- 72 A: Focagem.
- 73 P: Focagem!
- 74 A: Professora, eu pus focar a imagem!
- 75 P: Está certo!
- 76 Depois quais são as peças do microscópio que ampliam a imagem do objeto, Sérgio?
- 77 A: Lente ocular e lente objetiva.
- 78 P: Lente ocular e lente objetiva!
- 79 A: Na outra aula a professora disse que podia ser só lentes.
- 80 A: Eu pus só lentes.
- 81 P: Sim! Sim podia porque “lentes” pressupõe que é mais do que uma.
- 82 E depois qual é a função da base, Maria?
- 83 A: Suporte.
- 84 P: Suporte!
- 85 Completa as frases com os termos corretos: O microscópio permite... Mafalda?
- 86 A: ampliar.
- 87 P: Ampliar o tamanho do objeto a observar. Este aparelho possui um parafuso,
- 88 Margarida?
- 89 A: Macrométrico.
- 90 P: Macrométrico, que permite mover rapidamente a... Sara?
- 91 A: Platina.
- 92 P: Platina! Por outro lado, o parafuso ... Pedro?
- 93 A: Micrométrico.
- 94 P: Micrométrico, permite mover lentamente a platina, para... Roberto?
- 95 A: Ampliar.
- 96 P: Não, não é para ampliar! Dora?
- 97 A: Focar.

- 98 P: Focar a imagem. A platina é o local onde se coloca a...Maria?
99 A: Aaaah...
100 P: Nuno?
101 A: Célula.
102 P: Dora!
103 A: Preparação.
104 P: Preparação. A...Tomás?
105 A: Essa aí eu não sei!
106 P: A...João?
107 A: Preparação.
108 P: A preparação pode ser iluminada por um...Dora?
109 A: *Impercetível*
110 P: Espelho ou por uma...?
111 A: Lâmpada.
112 P: Lâmpada. A preparação pode ser iluminada por um espelho ou por uma lâmpada, ou
113 por uma luz ou por uma fonte luminosa. Está certo! É preciso repetir as palavras?
114 As: Nããã!
115 P: Vamos à última! Indica alguns cuidados que devemos ter com o microscópio. Alguns
116 são pelo menos dois. Maria?
117 A: Pode ser pôr o microscópio ao centro da mesa, pegar no microscópio na base...
118 P: Com uma mão na base e outra ...?
119 A: No braço.
120 P: No braço! Diferente, Dora?
121 A: Ao guardar virar a objetiva mais pequena para a platina.
122 P: Virar a objetiva de menor ampliação para a platina. Roberto?
123 A: Tirar o microscópio com cuidado de dentro da caixa.
124 P: E o que é que é tirar o microscópio com cuidado de dentro da caixa?
125 A: É segurar com uma mão...
126 P: O cuidado é sempre o mesmo, diz lá!
127 A: Eu pôs essa de colocar o microscópio no centro da mesa e a outra foi começar e
128 terminar a observação sempre com a mesma objetiva de menor ampliação.
129 P: Está certo! João?
130 A: Evitar molhar o microscópio?
131 P: Evitar molhar! Diferente?
132 Um ponto seis coloca por ordem as regras de utilização do microscópio. Qual é a
133 primeira regra: a), b), c), d) ou e)? Tomás, qual é a primeira?
134 A: e).
135 P: Coloca o microscópio na mesa de trabalho, é a primeira?! É!
136 Pronto! A segunda, Ângelo, qual é?
137 A: Coloca a preparação na platina segurando-a com as pinças.
138 P: Coloca a preparação na platina segurando-a com as pinças. É?
139 A: Não.
140 A: Eu pus: Verifica se a objetiva de menor ampliação está em frente ao orifício da
141 platina.
142 A: *Impercetível*
143 P: Mas é assim, tanto pode ser uma como pode ser outra.
144 A: Então essa aí pode ser a três ou a dois.
145 P: Nós podemos perfeitamente colocar a preparação na platina, mas não significa que já
146 estamos a mexer nos parafusos. Portanto, pode-se colocar perfeitamente a preparação

- 147 na platina e depois verificar se a lente objetiva de menor ampliação é a que está em
148 direção à platina.
- 149 A: Primeiro a d) depois a b).
- 150 P: Exatamente! A seguir, Sérgio, qual é?
- 151 A: a).
- 152 P: É a a)- acende a luz, observa pela ocular e verifica se todo o campo do microscópio
153 fica uniformemente iluminado, é?! e)!
- 154 E por último a...?
- 155 A: A c).
- 156 P: A c)!
- 157 A: Que é a que falta!
- 158 P: Que é a de focar com os parafusos macrométrico e micrométrico.
- 159 A: Dá: quatro, três, cinco, dois e um.
- 160 A: Podemos guardar?
- 161 P: Sim, podem guardar!
- 162 Ora bem, portanto, já vimos para que é que serve o microscópio, já vimos a
163 constituição do microscópio, já vimos os cuidados a ter com o microscópio, já vimos
164 todas as etapas para observar ao microscópio.
- 165 Hoje vamos iniciar a célula propriamente dita.
- 166 Portanto, lembrem-se quando vimos a história do microscópio, que foi graças à
167 descoberta do microscópio que os cientistas descobriram como é que os seres vivos
168 eram constituídos. O primeiro Senhor a usar a palavra, célula, foi o Senhor Robert
169 Hooke, lembrem-se?! Ele observou a cortiça, e viu que a cortiça era constituída por
170 vários compartimentos todos iguais entre si, a que chamou célula. A partir daí outros
171 dois senhores no século dezanove, um botânico e um zoólogo, definiram o que se
172 veio a chamar - Teoria Celular. E o que é que diz a Teoria Celular?! Diz que, graças
173 à descoberta do microscópio e à sua evolução foi possível descobrir que todos os
174 seres vivos são constituídos por células e que a célula é a unidade básica ou a
175 unidade de constituição dos seres vivos. Todos os seres vivos são constituídos por
176 células, todos eles, desde os mais microscópicos até aos mais complexos. E ela é a
177 unidade básica dos seres vivos, está certo?!
- 178 Agora, todas as células quer sejam animais quer sejam vegetais, têm constituintes
179 principais.
- 180 Aquilo que vai aparecer ali, é supostamente aquilo que devíamos ter observado ao
181 microscópio (P mostra um PowerPoint). Então, se nós tivéssemos observado, se
182 tivéssemos feito mais aulas de laboratório, teríamos visto, por exemplo se tivéssemos
183 raspado parte da nossa bochecha, teríamos visto mais ou menos o que está ali. Então
184 poderíamos ver que essa película tem três constituintes: membrana celular, núcleo e
185 citoplasma. Isto é uma imagem vista ao microscópio ótico, esquematicamente
186 podemos ver que todas as células animais têm estes três constituintes principais,
187 normalmente tem este aspeto oval. Tem a parte de fora que limita a célula, que é a
188 membrana celular, parte central que é o núcleo e o que o está entre a membrana e o
189 núcleo que é o citoplasma, onde se encontram todos os organelos necessários à vida
190 da célula.
- 191 A: E as mitocôndrias são aquelas pintinhas amarelas?
- 192 P: Sim. A mitocôndria é faz de conta o centro energético da célula.
- 193 Qualquer célula seja ela animal ou vegetal tem três constituintes principais:
194 membrana celular, núcleo e citoplasma. Está bem?! Já vamos ver qual a função de
195 cada um deles dentro da célula.

- 196 Se for uma célula vegetal, mais uma vez se tivéssemos observado a película da
197 cebola, teríamos visto...
- 198 A: A membrana celular.
- 199 P: Mais ou menos, tem à mesma membrana celular, núcleo e citoplasma.
- 200 A: Eu vi no ano passado.
- 201 P: Embora, esquematicamente a célula vegetal ainda tem ou tem mais uma...
- 202 A: Parede celular.
- 203 P: Um reforço que se chama parede celular, que está à volta da membrana celular. Tem
204 também, a membrana celular, o citoplasma e o núcleo. O núcleo pode não aparecer
205 sempre no centro da célula, pode estar numa extremidade ou noutra. E vejam que a
206 forma...
- 207 A: É retangular.
- 208 P: A forma da célula vegetal não é a mesma da célula animal, está bem?! Então, vamos
209 ter a membrana celular que limita toda a célula e é ela que permite a troca de
210 substâncias com o meio exterior, temos o citoplasma que tem um aspeto assim meio
211 gelatinoso, onde estão os outros constituintes da célula e onde está tudo o que é
212 necessário à vida da célula e o núcleo que é o “chefe” é ele que controla toda a
213 atividade celular e normalmente é esférico ou oval. Também vos posso dizer que o
214 núcleo é onde está toda a informação genética. Tudo o que nos é transmitido pelos
215 genes, dos nossos pais, é no núcleo que se encontra essa informação genética.
216 Portanto, membrana celular, citoplasma e núcleo. Nas células vegetais ainda aparece
217 a...?
- 218 A: Parede celular.
- 219 P: Parede celular!
- 220 Há dúvidas, não?! Agora vamos ao manual! Página cento e vinte e dois!
- 221 Ó João, cento e vinte e dois!
- 222 Portanto, aí na página cento e vinte e dois vocês têm aí o esquema quer da célula
223 animal quer da célula vegetal, não aparece aí a parede celular, e volta a referir o
224 Senhor Robert Hooke que foi realmente o primeiro a falar da palavra célula.
- 225 A: Aqui não aparece a parede celular?
- 226 P: Não, não aparece.
- 227 Por exemplo vem aí na curiosidade (do manual escolar) que nem todas as células têm
228 estes três constituintes, há células que ou não tem parede celular ou não tem
229 membrana ou não tem núcleo, por exemplo os glóbulos vermelhos, que são as células
230 que dão a cor vermelha ao nosso, não tem núcleo, mas não deixam de ser células.
231 Está bem?!
- 232 A: Ó professora, e os glóbulos brancos o que é que são?
- 233 P: Glóbulos brancos são os “guardas” do nosso organismo, são eles que nos defendem
234 da entrada dos micróbios invasores.
- 235 Olha, façam lá rapidamente, aí no livro, a atividade da página cento e vinte e dois.
236 Vá, rápido!
- 237 A: Professora, já fiz!
- 238 A: Já fiz!
- 239 P: As duas questões?
- 240 As: Sim!
- 241 A: Esta matéria é gira!
- 242 P: Toda a gente já fez!
- 243 A: Jááá!
- 244 P: Podemos corrigir?
- 245 As: Sim.

- 246 P: Vamos lá, observa a figura que representa células da mucosa da cavidade bucal, que
247 eram aquelas que a gente viu ali há bocadinho, e completa a legenda com o nome dos
248 constituintes celulares: um... Mariana?
- 249 A: Membrana celular.
- 250 P: Membrana celular! Dois, Francisco?
- 251 A: Citoplasma.
- 252 P: Citoplasma! E três, Margarida?
- 253 A: Núcleo.
- 254 P: Núcleo! Na observação ao microscópio utilizaram-se uma ocular e uma objetiva de
255 dez vezes e cem vezes respectivamente, calcula a ampliação obtida. Mariana?
- 256 A: Mil.
- 257 P: Mil vezes!
- 258 Portanto, todas as células quer vegetais quer animais são constituídas por três
259 constituintes principais: membrana celular, núcleo e citoplasma. Na célula vegetal
260 ainda aparece a parede celular que está depois da membrana celular.
- 261 É claro que nem todas as células têm a mesma forma, elas já diferem por serem
262 animal ou vegetal, têm formas diferentes e nem todas as células têm o mesmo
263 tamanho, as mesmas dimensões. Quer a forma quer a dimensão têm a ver com a
264 função que as células têm. Uma são alongadas outras são estreladas, uma são
265 grandes outras são pequenas. Por exemplo, uma célula nervosa, que já vos mostro,
266 tem a forma de estrela, ela tem a forma de estrela para permitir transmitir impulsos
267 nervosos em todas as direções. As células musculares são alongadas, também já
268 vamos ver uma imagem, para permitir contrair e distender. Portanto a sua forma e a
269 sua dimensão têm a ver com a função que as células têm.
- 270 Vistas ao microscópio as células parecem que são planas, mas não são planas elas
271 têm três dimensões, quais são as três dimensões, João?
- 272 A: Altura...
- 273 P: Altura?! Não é bem altura, é espessura.
- 274 A: Comprimento e largura.
- 275 P: Comprimento, largura e espessura, elas têm as três dimensões como qualquer coisa.
276 E depois temos aqui várias células microscópicas dos nossos órgãos: do osso que têm
277 este aspeto, do cérebro que são as células nervosas, temos as células da pele, do
278 estômago, da nossa orelha e do pulmão. E também temos a da cebola. (P mostra
279 PowerPoint)
- 280 Eu vou-vos só mostrar, para terem uma ideia, as células dos ossos e dos músculos
281 vistas ao microscópio eletrónico.
- 282 Portanto quer a forma quer a dimensão têm sempre a ver com a sua função. Por
283 exemplo, a título de curiosidade, a célula mais pequenina que é conhecida, é célula
284 sexual masculina, o espermatozoide. O espermatozoide é a célula sexual mais
285 pequenina...
- 286 A: *Impercetível*
- 287 P: Ninguém lhe tira a sua importância, pois é necessário para a continuidade da vida
288 humana e animal. Portanto, a mais pequenina é o espermatozoide e a maior é a célula
289 sexual feminina. O óvulo é só oitenta e cinco mil vezes maior do que o
290 espermatozoide.
- 291 Normalmente, as células só são visíveis ao microscópio no entanto há algumas que
292 se conseguem ver com os nossos olhos, por exemplo a gema do ovo é uma célula e
293 nós conseguimos vê-la com os nossos olhos, algumas células nervosas também é
294 possível ver e algumas fibras vegetais também se conseguem ver a olho nu.
- 295 A: Se o óvulo estivesse fora do corpo da mulher, dava para ver, não dava?

- 296 P: Não, ela só é visível ao microscópio, embora seja muito maior do que o
297 espermatozoide, só é visível ao microscópio.
- 298 A: Se o óvulo só é visível ao microscópio e é tão pequenina então imagino o
299 espermatozoide.
- 300 A: Quase não se vê.
- 301 P: Aliás, precisamente por isso e devido às dimensões de algumas células serem muito,
302 muito pequeninas, criou-se uma unidade que é o micron que é uma milésima do
303 milímetro. Como vem aí referido no vosso livro, micron é uma milésima parte do
304 milímetro porque como há células que nem chegam ao milímetro teve-se que reduzir
305 ainda mais, para conseguir definir a unidade.
- 306 Olhem, constituição da célula, forma e dimensão da célula, dúvidas?!
- 307 A: Não.
- 308 P: Então, vamos para a frente! Os seres vivos podem ser divididos em dois grupos
309 consoante o número de células que existe na sua constituição, temos os seres
310 unicelulares...
- 311 A: Só têm uma célula.
- 312 P: Não perguntei nada, que são constituídos apenas por uma única célula, chamam-se
313 unicelulares. Estes seres vivos unicelulares só são visíveis ao microscópio, são seres
314 vivos muito, muito pequeninos, também chamados microscópicos ou
315 microrganismos. Alguns conseguem-se ver ao microscópio ótico, outros só se
316 conseguem ver ao microscópio eletrónico. Temos aqui alguns exemplos: uma
317 paramécia, uma vorticela e cólpodes. (P mostra um PowerPoint).
- 318 A: A paramécia é a flor?
- 319 P: Braços no ar! Diz, Mariana!
- 320 A: A paramécia é uma célula da flor?
- 321 P: Não, é um ser vivo unicelular, microscópico, aqui estão várias paramécias, cada uma
322 delas só tem na sua constituição uma célula.
- 323 A: O que isso é?
- 324 P: É um ser vivo unicelular.
- 325 A: Onde é que vive?
- 326 A: No espaço!
- 327 A: É tipo um micróbio?
- 328 P: Sim podemos chamar, é um microrganismo. Por exemplo um vírus, há muitas
329 doenças provocadas por vírus, que são seres vivos unicelulares. Uma bactéria que
330 provoque uma doença também é um ser vivo unicelular.
- 331 A: A paramécia é um vírus!?
- 332 A: Nããã!.
- 333 P: Eu disse que a paramécia é um vírus?!
- 334 A: É um microrganismo.
- 335 P: São todos microrganismos, ok?!
- 336 Microrganismos, depois mais para a frente quando dermos a classificação dos seres
337 vivos, podem ser: bactérias, fungos, protozoários, vírus etc...
- 338 Unicelulares, uma única célula.
- 339 Como é que se chamarão aqueles que têm muitas células?
- 340 As: Pluricelulares.
- 341 P: Pluricelulares! Pluricelulares, várias células. Dora, o exemplo de um ser vivo
342 formado por muitas células?
- 343 A: O ser humano.
- 344 P: O ser humano, nós somos formados, aliás como vimos ali atrás, somos formados por
345 muitas células. Todos os animais, todas as plantas...

- 346 A: Todos os seres vivos.
- 347 P: Todos os seres vivos não, que já vimos que há seres vivos unicelulares. Mas, os
348 insetos, as flores...
- 349 Portanto, todos os seres vivos à exceção daqueles que a gente viu lá atrás entre
350 outros, são pluricelulares. A grande maioria dos seres vivos, são constituídos por
351 várias células.
- 352 Aqui, o objetivo deste diapositivo é nós compararmos, aqui temos a observação ao
353 microscópio do nosso sangue em esquema: esta célula que aqui está chama-se
354 glóbulo branco e os que estão vermelhos são os glóbulos vermelhos. Portanto, os
355 glóbulos vermelhos não têm núcleo e o glóbulo branco tem núcleo, tem citoplasma e
356 membrana celular. Aqui temos na “B”, uma célula vegetal, em que aparece a parede
357 celular e aqui temos um ser vivo unicelular, também tem membrana, núcleo e o
358 citoplasma. Dúvidas?!
- 359 Então, vamos trabalhar agora!
- 360 Aqui este é uma bactéria, que é um ser vivo unicelular que também tem as três partes
361 que constituem uma célula.
- 362 Agora, os meus amores, vão fazer a página cento e vinte e três.
- 363 A: Podemos fazer no livro.
- 364 P: Podem!
- 365 Vão fazer a página cento e vinte e oito. (página do manual)
- 366 A: Já fizemos a cento e vinte e oito.
- 367 P: Eu sei, são as perguntas cinco, seis e sete da cento e vinte e oito e da cento e vinte e
368 nove são as: oito, nove, dez e onze. A estas páginas vão responder no caderno.
- 369 A: Professora, temos de passar a tabela?
- 370 P: Não, não é preciso passar a tabela.
- 371 Não quero ninguém a falar!
- 372 A: A quatro é para fazer no livro?
- 373 P: Sim!
- 374 A: Ó professora, não consigo perceber esta pergunta oito: Há casos em que uma
375 célula... Ah já percebi!
- 376 A: A nove ponto dois é para fazer no caderno?
- 377 P: Só vos dei autorização para fazer a quatro e a cinco no caderno e mais nada.
- 378 A: Mas isto é para ligar!
- 379 P: É para ligar e não podem fazer no caderno?!
- 380 A: Não percebo esta?
- 381 P: Então ordenar, qual é a primeira, segunda, terceira e quarta...
- 382 A: Ó professora, eu não percebo o onze.
- 383 P: Porquê?! Então destas células aponta duas características que sejam diferentes e uma
384 comum. São todas iguais, as células?
- 385 A: Não!
- 386 P: Então, o que é que as distingue?
- 387 A: O que ambas têm é o núcleo e o citoplasma.
- 388 P: Isso é a “b)”, o que elas têm em comum e a “a)”?
- 389 A: É as formas!
- 390 P: É capaz!
- 391 A: Compartimentos, é aquilo do núcleo?
- 392 P: Compartimentos é o que está no desenho, cada um desses...
- 393 A: Como é que se chamam esses constituintes?
- 394 P: Celulares, constituintes da célula.
- 395 A: Não, mas aqui eu pus a forma, no “a)”...

396 P: Mas são duas!
397 Podes dizer que todas têm os constituintes principais.
398 Como é que se chamam os seres vivos constituídos apenas por uma célula?
399 Para a próxima aula todos trazem o caderno das atividades!
400 Comecem a arrumar!
401 Vamos sair!

Anexo XVI – Instrumento de Análise de concepções

Metodologia

TR1- A explicação do professor do ensino básico, geralmente segue a apresentação do livro, como técnica habitual.

TE1- O professor expõe os conteúdos mas não na sua fase final, mas sim simulando o processo de construção, apoiado em estratégias expositivas (uso de exemplos, perguntas aos alunos, uso de material exemplificativo...).

E1- O professor propõe atividades de manipulação de modelos (facultando geralmente o uso de materiais manipuláveis), através dos quais se produzirá, eventualmente, um conhecimento não organizado.

I1- O professor organiza o processo que levará o aluno à aquisição de determinados conhecimentos, através da sua investigação.

TR2- A principal fonte de informação para o aluno é constituída pelo professor e pelo livro.

TE2- O livro é ampliado por outros materiais, onde se encontra o “conhecimento estabelecido” (enciclopédias, livros especializados...). Mantém-se o papel do professor como principal fonte de informação.

E/I2- A informação que se mobiliza na aula pode ser proveniente do professor, dos alunos, de outras pessoas que intervenham, de situações quotidianas...

TR/TE3- O professor “ensina” para um aluno fictício que identifica como o aluno “médio” da turma, homogeneizando o grupo. Não se realiza a diferenciação individual no processo de ensino.

E3- A atividade que se cria na aula permite que cada aluno se realize segundo as suas possibilidades, contando com a ajuda dos seus colegas. Atende-se implicitamente (de forma não planificada) à diferenciação individual.

I3- Atende-se explicitamente à diferenciação individual mediante a formulação de atividades que permitam o trabalho em diferentes níveis e com atividades específicas para cada necessidade.

TR4- Não se usam materiais manipuláveis.

TE4- Usam-se materiais manipuláveis para reforçar, explicar ou dar utilidade à teoria, de maneira isolada.

E4- Usam-se frequentemente materiais variados sobretudo para motivar os alunos e facilitar a sua comunicação. É fundamental que os alunos manipulem.

I4- Usam-se materiais variados como apoio e detonadores da investigação de ciências do aluno.

TR5- Os conteúdos identificam-se com os conceitos, enunciados como objetivos de carácter terminal. O próprio tratamento de conteúdos que poderiam ser de carácter processual converte-os em conceptuais.

TE5- Perseguem-se objetivos terminais e funcionais, pondo-se mais ênfase nos objetivos de carácter processual locais (usam-se para exemplificar conteúdos concretos, sem ampliar a possibilidade dos recursos mais do que a esses tópicos concretos).

E5- Os objetivos só definem um marco genérico de atuação (carácter orientador) e estão sujeitos a eventuais modificações quanto ao grau de consecução (flexíveis).

I5- Os objetivos marcam claramente as intenções educativas, mas estão sujeitos a reformulações bem fundamentadas.

TR6- O professor segue uma programação prescrita de antemão, externa a ele e rígida, sem estabelecer relação entre as unidades.

TE6- Para o professor a planificação é um documento fechado, que elabora previamente em função dos seus conhecimentos (da matéria escolar, dos seus alunos, da sua experiência prévia do ensino desses conteúdos...).

E6- A programação é um documento vivo que, por basear-se nos interesses que, em cada momento, manifestam os alunos e da negociação com eles, não dispõe de organização inicial.

I6- O professor dispõe de uma proposta organizativa dos elementos do programa, mas não está vinculado a uma situação concreta. Existe uma rede que vincula e organiza o conhecimento na qual o professor se move dependendo dos interesses, nível...dos alunos.

Ciência escolar

TR7- A disciplina está orientada, exclusivamente, para a aquisição de conceitos.

TE7- Interessam tanto os conceitos como os processos lógicos que os sustentam.

E7- Não interessam tanto os conceitos, mas os procedimentos e o fomento de atitudes positivas (relativamente ao trabalho escolar e como cidadão).

I7- Interessam tanto a aquisição de conceitos, como o desenvolvimento de procedimentos e o fomento de atitudes positivas relativamente à própria matéria, o trabalho escolar em geral e como cidadão, sendo a matéria e o trabalho escolar os que determinam o peso específico de cada uma das componentes citadas.

TR/TE8- A ciência escolar coincide basicamente com a que se mostra nos livros.

E8- A ciência imersa na problemática real é o único referente dos conhecimentos a mobilizar na aula.

I8- A ciência escolar é uma síntese da ciência formal e da ciência quotidiana.

TR/TE9- A ciência escolar é exata e concebe-se como acabada.

E9- Potencia-se a estimativa e a aproximação, ligadas a contextos reais, e concebe-se em construção (constrói-se no próprio contexto escolar por parte dos alunos).

I9- A ciência mostra a sua dupla perspetiva de exatidão/aproximação dependendo do contexto e concebe-se em construção.

TR10- A finalidade da disciplina é pôr no conhecimento dos alunos um certo “panorama científico” que se espera que aprendam e dotá-los de destrezas básicas para a

vida diária e para o estudo tanto de outras disciplinas como o estudo futuro da própria ciência (pelos conhecimentos que possui).

TE10- A disciplina terá um caráter prático que permita a sua aplicação utilitária na vida quotidiana e como instrumento para o estudo tanto de outras disciplinas como o estudo futuro da própria ciência (tanto pelos conhecimentos que possui como por contribuir para o desenvolvimento do raciocínio no aluno).

E10- A disciplina possui um caráter formativo, com o objetivo de servir de instrumento para uma mudança de atitudes do aluno (relativamente à aprendizagem e à vida), assim como para a aquisição dos valores racionais que lhe permitam assumir uma atitude lógica perante os problemas quotidianos.

I10- A finalidade última da disciplina é favorecer o desenvolvimento de uma forma de pensamento que permita ao aluno organizar, interpretar e compreender a realidade que o rodeia, dotando-o de instrumentos que lhe possibilitem a aprendizagem autónoma.

Aprendizagem

TR11- Pressupõe-se que a aprendizagem se dá, utilizando a memória como principal recurso, por sobreposição de unidades de informação.

TE11- A aprendizagem continua a conceber-se como memorista, organizando-se internamente segundo a lógica estrutural da matéria.

E11- Aprende-se quando o objeto da aprendizagem, que surge aleatoriamente do contexto, possui um significado para o aluno.

I11- Os objetos de aprendizagem não só têm significado, como também a capacidade de ser aplicados em contextos diferentes dos de onde foram aprendidos, adquirindo assim um caráter móvel através de uma rede conceptual.

TR12- A única aprendizagem efetiva e correta é a que provém de um processo dedutivo (regra geral-aplicação a casos particulares).

TE12- Ainda que a aprendizagem possa começar pela observação de um processo indutivo, (de facto é assim que o professor costuma apresentar os conteúdos, na

simulação da sua construção), a verdadeira aprendizagem apoia-se num processo dedutivo.

E12- A aprendizagem produz-se a partir da participação ativa do aluno em processos indutivos.

I12- A aprendizagem começa, normalmente, pela observação de regularidades que permitem formar uma conjectura; mas depois desta segue-se uma verificação razoável e, na medida do possível, uma generalização adequada (adequadas tanto a generalização como a verificação ao nível dos alunos).

TR13- O aluno chega aos conhecimentos pelo simples facto de que o professor os transmite.

TE13- Para aprender, ao aluno basta entender, assimilar o conhecimento que provém do exterior.

E13- A aprendizagem produz-se, de maneira espontânea, quando o aluno está imerso em situações que propiciam o conhecimento.

I13- A aprendizagem produz-se através de investigações que foram planificadas pelo professor. Para além disso, para que se produza aprendizagem, esta deve institucionalizar-se.

TR14- O professor deseja que o aluno explicita o aprendido com a expressão usada por ele. Não interessa a ideia mas a mecânica. Daí que não se conceda especial importância a que o aluno argumente as suas conclusões.

TE14- O importante é que o aluno explicita a compreensão dos conteúdos (trata-se de uma verbalização para comprovar que se está produzindo a aprendizagem desejada). A expressão do aprendido, com as palavras do aluno, mostra o resultado da aprendizagem.

E14- É importante que o aluno comunique (mais que argumente de um modo mais ou menos justificado) as suas conclusões.

I14- A expressão do que o aluno aprende é uma parte importante do próprio processo de aprendizagem. É importante, para além disso, que o aluno argumente as suas conclusões.

TR/TE15- O aluno interatua com a matéria e o professor, sendo o último o intermediário entre esta e o aluno. A interação que se produz entre professor e o aluno não é equilibrada, sendo mais forte o fluxo na direção professor/aluno que a inversa.

E15- O aluno interatua com a matéria, o professor e os seus colegas, mas a ênfase coloca-se na interação com os colegas e o professor.

I15- Os principais elementos do meio de aprendizagem interatuam entre si (o aluno interatua com a matéria, o professor e os seus colegas) de maneira equilibrada.

TR/TE16- A única forma de agrupamento que permite uma verdadeira aprendizagem é o trabalho individual.

E16- A forma ideal de agrupamento que propicia a aprendizagem é o trabalho em grupo, com os seus correspondentes debates.

I16- A forma de agrupamento aconselhável para a produção da aprendizagem depende da atividade a desenvolver.

TR17- A estrutura da própria disciplina, expressa na programação, é o dinamizador ideal da aprendizagem.

TE17- O dinamizador ideal da aprendizagem é a lógica subjacente aos conteúdos da ciência escolar.

E17- O motor da aprendizagem são os interesses dos alunos.

I17- O dinamizador ideal da aprendizagem é o equilíbrio entre os interesses e a estrutura mental dos alunos e os da ciência.

TR/TE18- A capacidade do aluno é inalterável e justifica em grande medida os resultados da aprendizagem.

E/I18- A capacidade do aluno pode ser modificada.

TR19- A atitude do aluno face à aprendizagem raramente é transformável.

TE19- Na atitude do aluno face à aprendizagem há aspetos que podem ser alterados.

E/I19- A atitude do aluno pode ser modificada.

Papel do aluno

TR/TE20- O aluno não condiciona nem direta nem indiretamente a conceção das atividades, da programação, etc.

E20- O aluno condiciona indiretamente a seleção e/ou a sequência de conteúdos e objetivos (através da negociação de interesses), e na conceção didática (através das suas intervenções no que fazer nas atividades da aula).

I20- O aluno condiciona direta e indiretamente a conceção didática.

TR21- Nos casos que exista um “bom ensino”, a responsabilidade dos resultados da aprendizagem (que dependem do grau de submissão) é exclusiva do aluno.

TE21- Quando os processos de ensino se realizam num contexto adequado, a responsabilidade da aprendizagem recai no aluno.

E21- A motivação proveniente da própria ação é a chave dos bons resultados da aprendizagem.

I21- Para que se dê a aprendizagem é necessário que o aluno dê significado ao que aprende, sendo consciente do seu próprio processo de aprendizagem. A responsabilidade da aprendizagem recai no decorrer do processo completo (com todos os elementos e fatores que intervêm neste).

TR22- O aluno escuta a explicação do professor para poder repetir posteriormente o processo explicado.

TE22- O aluno, perante cada uma das suas tarefas educativas, reproduz o processo lógico mostrado pelo professor, imitando assim o seu estilo cognitivo.

E22- O aluno passa de atividade em atividade, participando intensamente em cada uma delas.

I22- A atividade do aluno está organizada (interna e externamente) até encontrar respostas a determinadas questões.

TR/TE23- Sendo o professor aquele que proporciona a chave para a repetição/reprodução posterior, é fundamental a atenção a este (fonte de informação fundamental).

E23- A atividade do aluno não inclui um tempo para a reflexão sobre a sua própria ação.

I23- O aluno toma consciência do que faz e para que o faz.

TR24- Ao aluno não se coloca a questão de processar a informação que provém do professor.

TE24- A confiança do aluno no exposto pelo professor, induzida pela técnica empregada, impede-o de questionar-se sobre o conteúdo.

E24- O ambiente dinâmico que se proporciona na turma, permite que o aluno comunique as suas experiências e sentimentos ao professor e os demais colegas.

I24- O aluno mantém uma atitude crítica perante as informações que se mobilizam na aula.

Papel do professor do ensino básico

TR25- O professor transmite verbalmente os conteúdos de aprendizagem, mediante a explicação refletida no livro, fazendo uma reprodução literal desta. Atua como um especialista do conteúdo.

TE25- O professor organiza os conteúdos de aprendizagem, os quais transmite mediante exposição, utilizando estratégias organizativas/expositivas que procuram ser atrativas. Atua como um técnico do conteúdo e da conceção didática.

E25- Pelo seu marcado carácter humanista e especialista na dinâmica de grupos, induz o aluno a participar nas atividades que promove, analisando as reações e respostas às suas propostas.

I25- O professor provoca a curiosidade do aluno conduzindo a sua investigação até à consecução das aprendizagens. O seu carácter de experimentador interativo do conteúdo e dos métodos obriga-o a analisar os processos no contexto de aula (investigação-ação).

TR26- O professor (e/ou livro) é quem valida as ideias que se mobilizam na aula, corrigindo os alunos em caso de erros e apresentando ele mesmo a informação correta.

TE26- O professor é quem valida as ideias que se mobilizam na aula, colocando questões aos alunos cujas respostas levam à “auto correção” (na verdade é uma correção mascarada do professor).

E26- A informação que se mobiliza na aula é validada pelo grupo (grupo-turma ou pequenos grupos de trabalho). Em algumas ocasiões substitui-se o papel da correção feito segundo TR/TE, mas não se potencia que os alunos “parem para refletir” sobre as suas ideias nem que desenvolvam estratégias de auto validação das mesmas.

I26- A informação que se mobiliza na aula é validada pelo grupo, pelo professor ou pelo próprio aluno. Em qualquer caso, potencia-se a reflexão dos alunos e o desenvolvimento de estratégias para a sua auto correção, propiciando-se que os estudantes assumam a responsabilidade na hora de julgar a adequação das suas ideias.

Avaliação

TR27- O professor concebe a avaliação como uma atividade que se deve realizar no final de cada uma das partes em que se divide a aprendizagem do aluno, com a única finalidade de medi-la.

TE27- O professor questiona (para sua eventual modificação futura) o processo de aprendizagem à luz dos resultados obtidos no final de cada uma das partes em que divide a aprendizagem do aluno. Tais resultados dão, mesmo assim, uma medida da aprendizagem individual.

E27- O professor concebe a avaliação como um sensor permanente da aprendizagem que lhe permite reconduzi-la em cada momento, enfatizando a importância do contexto dentro do processo de aprendizagem.

I27- O professor concebe a avaliação como um sensor permanente da aprendizagem que lhe permite reconduzi-la em cada momento, orientando o ensino até às aprendizagens previstas através de contextos mais apropriados.

TR/TE28- O professor reduz a termos numéricos a adequação dos resultados finais da aprendizagem.

E28- O professor dispõe de um relatório qualitativo, tanto do processo como dos resultados da aprendizagem do aluno.

I28- O professor dispõe de um relatório do tipo qualitativo, tanto do processo como dos resultados da aprendizagem do aluno, assim como de critérios para a quantificação desse relatório.

TR29- O facto de não dispor de critérios explícitos faz com que a avaliação dos alunos seja subjetiva.

TE29- O grau de aprendizagem do aluno cataloga-se sobre a base de uma taxonomia prévia que se tornou explícita.

E29- Dado que os resultados variam dependendo do contexto e do consenso alcançado com os alunos, a avaliação fica pouco definida.

I29- O professor dá a conhecer aos alunos a sua proposta holística (complexa, completa e global) de critérios de avaliação, assim como o critério de negociação dos mesmos.

TR30- O professor trata de medir a capacidade do aluno de reter informação a curto prazo, valorizando a aplicação mecânica da mesma.

TE30- O professor trata de medir o grau de operacionalização dos objetivos, valorizando os aspetos mecânicos da interpretação.

E30- O professor trata de medir o grau de empenho do aluno no que se faz na aula, assim como a aplicação significativa dos seus conhecimentos.

I30- O professor trata de medir o grau de empenho do aluno e o significado e relevância das suas aprendizagens.

TR31- Sejam quais forem as circunstâncias e características do desenvolvimento da planificação, os conteúdos da aprendizagem mantêm-se idênticos aos estabelecidos inicialmente.

TE31- Sejam quais forem as circunstâncias e características do desenvolvimento da planificação, os conteúdos da aprendizagem mantêm-se idênticos aos estabelecidos inicialmente, ainda que se introduzam eventualmente mudanças no seu tratamento.

E31- O desenvolvimento da planificação permite negociar os conteúdos de aprendizagem em função das necessidades contextuais.

I31- Ao longo do processo vão-se reformulando os conteúdos de aprendizagem, tendo em conta os interesses dos alunos, a própria disciplina, o contexto educativo e o próprio processo.

TR/TE32- Não se obtém informação personalizada dos alunos ao longo do processo.

E32- De forma não organizada, obtém-se informação personalizada dos alunos com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria.

I32- Obtém-se informação personalizada dos alunos, de forma organizada, com a finalidade de introduzir mecanismos individuais de melhoria.

TR33- Quando no final de um período do processo, o professor toma consciência de que não se produziram as aprendizagens desejáveis nos temas ou unidades desenvolvidas, repete o processo de forma global.

TE33- Quando no final de um período do processo, o professor toma consciência de que não se produziram as aprendizagens desejáveis nos temas ou unidades desenvolvidas e se coloca a progressão dos mesmos, repete aqueles aspetos que considera estruturalmente mais relevantes.

E33- Quando ao longo do desenvolvimento do processo o professor toma consciência de que os conteúdos de aprendizagem ou as atividades que se realizam para esta, não estão em concordância com o campo de interesse dos alunos, reconduz a atividade ou o processo.

I33- Quando ao longo do desenvolvimento do processo o professor toma consciência de que os conteúdos de aprendizagem não estão em concordância com o campo de interesse dos alunos ou o grau de significados que estes deveriam adquirir nos conteúdos da disciplina, este analisa e introduz variantes do tipo metodológico, disciplinar ou de contexto, de forma individualizada.

TR/TE34- O teste é o instrumento ideal para medir a aprendizagem dos alunos; para além disso, o aluno deve dedicar um determinado tempo para a sua preparação, não necessariamente coincidente com o período em que se desenvolvem os conteúdos de aprendizagem, para garantir a memorização e maturação do conteúdo partilhado na aula.

E34- O teste tem conotações de índole psicológica que influenciam negativamente na atividade do aluno e nas relações pessoais dentro da sala. Não é, no entanto, um bom instrumento para medir a evolução dos alunos.

I34- O teste pode ser um instrumento educativo com o qual se consegue uma dupla finalidade, de aprendizagem, na medida em que é considerado uma atividade individual inserida no processo de criação de conhecimento do aluno, e de controlo do dito processo.

TR35- O diagnóstico inicial dos alunos está baseado exclusivamente nos conteúdos que, supostamente, foram dados anteriormente.

TE35- O diagnóstico inicial dos alunos está baseado na deteção de erros conceptuais ou de procedimento que deveriam ser corrigidos antes de começar a execução do processo.

E35- O diagnóstico inicial dos alunos está confinado aos interesses dos alunos.

I35- O diagnóstico inicial deve pôr em relevo todos aqueles aspetos do conhecimento do aluno (conceitos, procedimentos, atitudes, teorias implícitas, concepções, ...) que, de uma ou de outra maneira, possam interferir no processo de ensino-aprendizagem. O processo de aprendizagem permitirá ao aluno confrontar o seu conhecimento oferecendo-lhe vias para a sua adequação e progressão.

TR36- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza os resultados obtidos nos controlos, utilizados para medir a adequação dos resultados finais de aprendizagem face ao previsto.

TE36- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza os resultados obtidos em controlos, utilizados para medir o grau de consecução dos objetivos inicialmente fixados.

E36- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza o relatório realizado sobre a base da revisão das tarefas destes e da sua participação nas mesmas

I36- Para a avaliação do progresso dos alunos, o professor utiliza informação obtida sobre a base da análise do caderno diário, das suas observações sistemáticas, os dados provenientes dos testes e dos trabalhos de grupo, assim como dos relatórios de investigação, ...