

Universidade do Algarve

Escola Superior de Educação e Comunicação

Relatório do projecto

Estrelas e Planetas

Trabalho de iniciação à astronomia
desenvolvido com alunos do 1º ciclo do ensino básico

João Miguel Fernandes Neta

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

2010

Universidade do Algarve
Escola Superior de Educação e Comunicação

Relatório do projecto
Estrelas e Planetas

Trabalho de iniciação à astronomia
desenvolvido com alunos do 1º ciclo do ensino básico

João Miguel Fernandes Neta

Trabalho de projecto orientado por: Professor Doutor Paulo Sá (FCT-UALG)

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

2010

Resumo: O projecto *Estrelas e Planetas*, desenvolvido no âmbito do mestrado em *Dinamização das Ciências em Contexto Escolar* da ESEC-UALG, decorreu durante o ano lectivo 2009/2010 e foi aplicado em 3 turmas do 3º ano de escolaridade da Escola Básica do 1º Ciclo D. Francisca de Aragão, em Quarteira. O objectivo central deste projecto foi o de fomentar a aprendizagem da ciência e dos fenómenos físicos e naturais – neste caso a astronomia – através da construção e manipulação de materiais que promovessem o gosto pelos temas abordados. Ao longo do projecto os alunos construíram um pequeno livro contendo três temas de astronomia: estrelas e planetas, o Sistema Solar e as fases da Lua. A cada um dos temas foram dedicadas duas sessões de cerca de uma hora cada: a primeira para abordar as questões teóricas do tema e a segunda sessão para executar a montagem das duas páginas do livro dedicadas aos conteúdos respectivos.

Palavras-chave: astronomia, estrelas, planetas, divulgação científica, ensino básico, literacia científica.

Abstract: The *Estrelas e Planetas* (Star and Planets) project, developed under the Master of Science Dynamization in the School Context (ESEC-UALG) took place during the academic year 2009/2010 and was applied to three classes of 3rd grade of the Basic School D. Francisca de Aragão in Quarteira. The central objective of this project was to encourage the learning of science and natural and physical phenomena – in this case astronomy – through the construction and manipulation of materials that promote the taste for this themes. Throughout the project the students built a small book containing three themes of astronomy: stars and planets, the Solar System and the phases of the moon. To each subject were devoted two sessions of about an hour each: the first to address the theoretical aspects of the theme and the second session to perform the assembly of two pages of the book dedicated to each subject.

Keywords: astronomy, stars, planets, science communication, primary education, scientific literacy.

Este projecto foi possível de iniciar porque durante alguns meses um grupo de 10 pessoas trabalhou em conjunto. Obrigado Ana, Carina, Carmo, Cidália, Maria José, Mónica, Rui, Susana e Suzy.

Gostaria de agradecer aos órgãos de gestão do Agrupamento de Escolas D. Dinis de Quarteira (Directora Brígida Eusébio, Conselho Pedagógico, Coordenadora do 1º ciclo Manuela Polido, Coordenadora de Estabelecimento Aida Rosário) a possibilidade que me deram para a implementação deste projecto.

Um agradecimento às professoras Eva Peyroteo, Goreti Martins e Sónia Pinto, da Escola Básica do 1º Ciclo D. Francisca de Aragão, pela contribuição que tiveram ao permitirem-me *entrar* nas suas salas de aula, e ao pessoal não docente da mesma escola

Por último, agradeço especialmente aos alunos e alunas das turmas 3ºA, 3ºC e 3ºD (ano lectivo 2009/2010), os elementos mais importantes na aplicação do *Estrelas e Planetas*.

ÍNDICE

1 – Introdução	1
2 – Motivo.....	5
3 – Objectivo do projecto	7
4 – (I)literacia científica.....	9
5 – Projecto educativo.....	11
6 – Destinatários.....	13
7 – Competências a desenvolver	15
7.1 – Competências gerais.....	15
7.2 – Competências específicas do Estudo do Meio.....	16
7.3 – Competências específicas de Educação Artística	17
8 – Acompanhamento e avaliação do projecto	19
8.1 – Avaliação interna	20
8.2 – Avaliação externa.....	20
8.3 – Avaliação formativa	20
8.4 – Avaliação sumativa	21
9 – Planeamento do projecto	23
9.1 – Alunos envolvidos.....	24
9.2 – Idealização das actividades e alterações introduzidas.....	25
10 – Questionários	29
11 – Registo de satisfação pelas actividades	33
12 – Actividades desenvolvidas	35
12.1 – Sessão 1 – Apresentação do projecto e questionário inicial.....	37
12.2 – Sessão 2 – "Estrelas e planetas" – Sessão teórica	39
12.3 – Sessão 3 – "Estrelas e planetas" – Sessão prática	41
12.4 – Sessão 4 – "O Sistema Solar" – Sessão teórica.....	44
12.5 – Sessão 5 – "O Sistema Solar" – Sessão prática.....	46
12.6 – Sessão 6 – "Fases da Lua" – Sessão teórica	48
12.7 – Sessão 7 – "Fases da Lua" – Sessão prática	49
12.8 – Sessão 8 – Questionário final aos alunos	51
12.9 – Materiais finais.....	54

13 – Análise dos questionários	55
13.1 – Questões não respondidas	55
13.2 – Análise das respostas às questões.....	62
13.2.1 – Questão 1	63
13.2.2 – Questão 2	64
13.2.3 – Questão 3	65
13.2.4 – Questão 4	66
13.2.5 – Questão 5	67
13.2.6 – Questão 6	68
13.2.7 – Questão 7	70
13.2.8 – No total das questões	73
14 – Análise dos registos de satisfação pelas actividades	79
15 – Recursos utilizados no projecto	83
15.1 – Custo por livro.....	84
15.2 – Custo total da implementação	85
16 – Divulgação do projecto	87
16.1 – Sítio na internet	87
16.2 – Participação na ACE 2010	88
16.3 – Ciencia en Acción.....	88
16.4 – Boletim da DGIDC	89
16.5 – Publicitação junto dos intervenientes	90
17 – Conclusão	91
17.1 – Planeamento do projecto.....	91
17.2 – Aplicação do projecto	92
17.3 – Custo da implementação.....	92
17.4 – Satisfação pelas actividades	93
17.5 – Evolução dos conhecimentos dos alunos	93
17.6 – Materiais finais	94
17.7 – Apreciação global	94

Bibliografia.....	97
Índice de figuras	99
Índice de tabelas	101
Índice de gráficos.....	103
Anexos.....	105

“Uma criança que desperte para a ciência cedo não tem necessariamente de ser um cientista como Einstein. Mas ao crescer tornar-se-á necessariamente num cidadão mais informado e consciente a respeito do mundo que o rodeia”.

(Fiolhais, 2005, p. 104)

"No 1º ciclo de escolaridade é fundamental estimular os alunos para a observação do que se passa à sua volta".
(Departamento da Educação Básica, 2001, p. 136)

1 – INTRODUÇÃO

Este projecto nasceu da pertinência e da cada vez maior importância no uso da linguagem científica e do conhecimento científico no dia-a-dia dos indivíduos de uma sociedade moderna e informada.

Por um lado, sente-se dentro das salas de aula o distanciamento entre os conteúdos que são leccionados na escola e o interesse revelado pelos(as) alunos(as)¹ acerca desses mesmos temas. Goreti (2008) expressa a sua preocupação acerca deste mesmo assunto da seguinte forma:

Fico preocupada quando verifico que muitos dos alunos não encontram nenhuma relação entre as aprendizagens conseguidas em sala de aula, e tão simplesmente a sua aplicação ao que... comem, bebem, respiram... Fico assustada quando percebo como são tão ágeis a memorizar fórmulas e definições de concentrações, mas revelam fragilidades enormes quando solicito uma análise interpretativa de informação de rótulos de produtos alimentares, por exemplo. Se pensar na dificuldade na interpretação de realidades mais complexas, e no relacionamento com aprendizagens em outras disciplinas, então o susto será maior! (p. 13)

Esta divergência entre o conhecimento ensinado na escola e o aplicado na vida quotidiana tem consequências, referidas por Cachapuz (2006):

Pelas implicações futuras, o mais preocupante é o divórcio de um largo número de jovens (e menos jovens) de percursos académicos no âmbito das Ciências. Um tal afastamento faz-lhes perder uma boa oportunidade de terem uma outra perspectiva (a melhor de que dispomos) de compreensão e explicação do mundo natural, por certo mais rica do que a visão do senso comum. (p. 27)

¹ A partir deste ponto, a referência a *aluno(a)* passará a ser apenas feita no género masculino, *aluno*, de modo a facilitar a leitura do texto.

Por outro lado, como refere Ramos, a partir da Revolução Industrial “O rápido desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico passou a fazer parte da cultura ocidental” (2004, p. 3). Como parte da cultura actual surge o factor tecnológico, dos meios de comunicação rápidos e constantemente presentes, o que levanta um problema: a confusão que impera em alguns(umas) alunos(as) entre a linguagem usada nos diversos meios multimédia e a linguagem puramente científica, ensinada na escola.

Segundo o relatório *Eurobarometer: Europeans, Science and Technology*, publicado em Dezembro de 2001 e citado por Cachapuz, “só para cerca de 19 por cento dos portugueses é que a escola (todos os níveis de ensino) é a fonte privilegiada da informação científica” (2006, p. 27).

Santos e Saraiva referem ainda que “Os meios de comunicação colocam constantemente, perante os olhos de cidadãos comuns, questões relacionadas com a produção, o uso e respectivas consequências, de múltiplos e variados produtos químicos. Mas será que essas questões são inteligíveis para o público em geral?” (2008, p. 1)

Ramos (2004) pergunta:

Estará o cidadão comum preparado de um ponto de vista científico e tecnológico para decidir, agir e intervir face aos desafios que se lhe colocam? Que formação lhe deu a escola para poder enfrentar problemas e contribuir para a sua resolução? Se a ciência e a tecnologia devem fazer parte da cultura actual como são veiculadas pela escola? Com que ferramentas o capacitou para interpretar a informação disponível? (p. 4)

Ainda segundo Santos e Saraiva, “O ensino/aprendizagem das Ciências deverá pois tornar-se mais eficaz, no sentido do uso desses conhecimentos poderem ser efectivamente aplicados no entendimento do *mundo real*, isto é, deverá conduzir à formação de cidadãos com verdadeira literacia científica” (2008, p. 1). Mas como?

Há então a necessidade de introduzir o gosto pelo conhecimento científico em idades cada vez menores, dando a esta valência do conhecimento humano uma naturalidade que permita a sua aprendizagem fácil ao longo da vida, dando envolvimento aos conteúdos leccionados em sala de aula, enquanto estudantes, e permitindo a sua integração no dia-a-dia dos futuros adultos.

Este projecto, *Estrelas e Planetas*, foi uma tentativa de contribuição para integração mais facilitada de conceitos científicos em alunos do 1º ciclo do ensino básico, através da construção, pelos próprios alunos, de um conjunto de materiais que os motivasse para a aprendizagem dos temas propostos.

2 – MOTIVO

Já passaram já muitos anos desde que fiquei fascinado com a série televisiva *Cosmos*, apresentada por Carl Sagan. Como é que temas de tão difícil acesso ao público em geral podiam ser explicados de maneira perceptível, tão clara, sem contudo perder o seu rigor? A passagem de informação de carácter científico produzida pelos cientistas para a linguagem menos formal, de uso diário, colmatando o distanciamento entre o conhecimento científico puro e o conhecimento do indivíduo normal (quase sempre afastado desse contexto) é necessária para que a sociedade em geral perceba a necessidade e as implicações da investigação científica, incluindo os seus custos e os seus benefícios.

Como professor de Física e de Química, também eu sinto as dificuldades que os alunos têm na aprendizagem do conhecimento científico.

Enquanto estudantes, todos têm a oportunidade de aprender conceitos básicos das ciências físicas e naturais, mas a aprendizagem e a integração da ciência na vida dos indivíduos têm que ir para além das fronteiras físicas e temporais da escola. Tem que haver uma necessidade sentida pela sociedade em conhecer a ciência já produzida, o seu estágio de desenvolvimento actual, e o seu futuro.

A sociedade não pode estar alienada do conhecimento, neste caso científico, divorciando-se da sua importância e influência global.

É importante que o sentimento de gostar de aprender seja incutido nos indivíduos o mais cedo possível de modo a integra-lo como apenas mais uma vertente de cada pessoa.

Este projecto é uma pequena experiência de intervenção na aproximação entre a ciência e os alunos em idades escolares mais novas, de modo a potenciar as suas capacidades e os seus conhecimentos, incentivando-os a aprender.

3 – OBJECTIVO DO PROJECTO

A pertinência do ensino das ciências na escola está também bem contextualizado no documento orientador das competências para o Ensino Básico onde, relativamente ao papel das ciências neste grau de ensino, está explícito:

Ao longo dos últimos anos tem sido consensual a ideia de que há uma disparidade crescente entre a educação nas nossas escolas e as necessidades e interesses dos alunos. (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 129)

A maior parte das pessoas interessa-se por temáticas como a vida e os seres vivos, a matéria, o Universo, a comunicação. As explicações que lhe são inerentes são muitas vezes mais fornecidas pelos media do que pela escola. (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 129)

O papel da Ciência e da Tecnologia no nosso dia-a-dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo.

O conhecimento científico não se adquire simplesmente pela vivência de situações quotidianas pelos alunos. Há a necessidade de uma intervenção planeada, por parte do professor, a quem cabe a responsabilidade de sistematizar o conhecimento de acordo com o nível etário dos alunos e dos contextos escolares.

Atendendo às razões expostas, advoga-se o ensino da Ciência como fundamental. Este, na educação básica corresponde a uma preparação inicial (a ser aprofundada, no ensino secundário, apenas por uma minoria) e visa proporcionar aos alunos possibilidades de:

- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência;
- Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;
- Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.

(Departamento da Educação Básica, 2001, p. 129)

Por tudo o mencionado anteriormente, é objectivo central deste projecto fomentar o gosto pela aprendizagem da ciência e dos fenómenos físicos e naturais através da construção e manipulação de materiais que promovam o gosto pelos temas abordados.

4 – (I)LITERACIA CIENTÍFICA

O Ministério da Educação, no Despacho n.º 2143/2007, de 9 de Fevereiro, afirma que “Os resultados de estudos internacionais revelam que os alunos portugueses têm, em média, um desempenho na área da literacia científica significativamente inferior ao da média dos países da OCDE, não se verificando melhorias apreciáveis nos últimos anos” (p. 2552).

Mas o que é a literacia científica? Para Ramos “A literacia científica designa um tipo de saber, de capacidades ou saber-fazer e de saber ser que, no mundo científico-tecnológico actual, terá alguma semelhança com o saber associado à alfabetização no final do séc. XIX; por isso é muitas vezes entendida como alfabetização científica” (2004, p. 4), e que, com o aparecimento de currículos, a partir dos anos 80 do século passado, com uma nova abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS), há uma tentativa de implementação de uma nova “visão mais ampla e humanista da ciência” (p. 4).

Apesar da existência de várias definições acerca do que é a literacia científica, e das consequências que esta temática tem tido nos currículos escolares, em especial nas últimas décadas, há um consenso geral de que a literacia científica deverá implicar “uma compreensão da ciência alargada e funcional” (DeBoer, citado por Vieira, 2007, p. 103).

Fiolhais pergunta: “Será que nos nossos jardins-escolas e nas nossas escolas do primeiro ciclo do ensino básico se desperta para a ciência?” (2005, p. 104) A resposta claramente não é consensual, embora tenha havido nos últimos anos uma aposta na implementação de programas destinados aos docentes das camadas mais novas, que despertem a curiosidade científica nos alunos, a par de projectos anteriormente implementados e destinados às escolas (ex: concursos do Ciência Viva, Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências no 1.º ciclo).

Segundo d'Orey e Nico “Ao professor passou a ser solicitado que adapte o currículo da sua disciplina ou área disciplinar em função dos seus alunos promovendo sentido e significado para as aprendizagens...” (2004, p. 112)

O que está, pois, em jogo é facultarmos aos jovens oportunidades que lhes permitam aceder a um dos marcos culturais da humanidade. Mas não só. Também está em jogo o poderem participar na construção de sociedades modernas que se querem livres e democráticas. (Cachapuz, 2006, p. 27)

Apesar das possibilidades existentes existem dificuldades de âmbito organizacional:

- 1) As escolas, no caso de programas implementados a nível nacional, ficam dependentes de regras que, por vezes, dificultam a implementação de projectos, em especial quando estes são apresentados por docentes não pertencentes aos quadros do estabelecimento de ensino;
- 2) Os docentes, mesmo quando interessados em participar em formações ligadas à área das ciências, estão também sujeitos à mesma necessidade de evolução profissional nas outras áreas que leccionam (especialmente no pré-escolar e 1º ciclo).

Como já anteriormente referido, sente-se na escola um distanciamento dos alunos relativamente ao que é e ao que representa a ciência, ao seu desenvolvimento e às suas consequências. Há também a dificuldade desses mesmos alunos terem pontos de referência relativamente às fontes de divulgação científica que poderão ser utilizadas na investigação de temas e objectos de estudo.

Por tudo isto, é cada vez mais premente consciencializar os alunos e jovens para a necessidade de possuírem uma base científica geral que lhes permita reconhecer e apreender conceitos científicos que, mesmo sem futura utilidade profissional, possam ser utilizados na compreensão de temas de discussão da actualidade, permitindo-lhes uma cidadania mais esclarecida e responsável.

5 – PROJECTO EDUCATIVO

Para Freitas (1997) um projecto escolar é um conjunto de tarefas que deverão constituir uma resposta a uma problemática sentida, e para isso é normal que se forme uma equipa que poderá ser constituída por diversos tipos de actores.

Ainda segundo Freitas “num projecto (qualquer que ele seja) podem considerar-se três momentos fundamentais: o *planeamento*, a *realização* e a obtenção do *produto* desejado” (1997, p. 5).

Para Correia um “projecto é algo que:

- Visa uma determinada finalidade;
- Formaliza uma certa intenção;
- Prescreve um conjunto bem definido de acções;
- É composto por um conjunto de documentos”. (2004, p. 2)

Existindo um problema, é então necessário programar tarefas com o objectivo de colmatar ou minimizar esse problema, colocá-las em prática e obter um ou mais produtos, materiais ou não, consoante as tarefas realizadas.

Este projecto, não sendo um projecto educativo de escola, ou agrupamento, é um projecto educativo para se aplicar numa escola, em função de uma determinada problemática e com objectivos concretos.

6 – DESTINATÁRIOS

Após reunião preparatória com o orientador científico deste projecto, e tendo em vista o objectivo deste projecto, foi decidido direccionar as actividades para o 1º ciclo do ensino básico.

A consulta dos programas e manuais escolares relativos aos diversos anos de escolaridade do 1º ciclo do ensino básico, e as conversas informais com professores que leccionam este ciclo de ensino, foi determinante para orientar a aplicação do projecto ao 3º ano de escolaridade, especialmente por ser este o ano de escolaridade em que se inicia o estudo dos conteúdos previstos para o projecto *Estrelas e Planetas*.

Como destinatários indirectos surge toda a comunidade educativa e local, em especial as famílias dos alunos da escola envolvida.

7 – COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Sendo este um projecto a desenvolver junto de uma comunidade educativa, com os alunos como público-alvo principal, foi necessário pensar numa lógica semelhante ao contexto educativo, numa perspectiva de que este fosse um projecto paralelo e não divergente da escola.

O Ensino Básico (do 1º ao 9º ano de escolaridade) está estruturado de acordo com o Decreto-Lei 6/2001, onde são definidas as competências a serem atingidas pelos alunos em cada um dos ciclos do ensino básico, expressas num documento único – o *Currículo Nacional do Ensino Básico* (2001).

Para o desenvolvimento deste trabalho interessaram também, de acordo com a especificidade das tarefas propostas, as competências específicas das áreas curriculares de Estudo do Meio (Departamento da Educação Básica, pp. 73-84) e de Educação Artística (Departamento da Educação Básica, pp. 147-187), leccionadas no 1º ciclo.

7.1 – Competências gerais

O documento orientador acima referido, homologado em Setembro de 2001, contém as 10 competências gerais a desenvolver transversalmente até ao final do ensino básico (Departamento da Educação Básica, 2001) e as competências específicas das várias áreas curriculares, diferenciando neste caso as competências para cada nível de ensino – 1º, 2º e 3º ciclos, conforme os casos.

Por isso, foram desenvolvidas as competências gerais, de acordo com o *Currículo Nacional do Ensino Básico* (2001):

Competência 1 – Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;

Competência 2 – Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar;

Competência 3 – Usar correctamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio;

Competência 8 – Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa. (p. 25)

7.2 – Competências específicas do Estudo do Meio

Segundo o *Currículo* (2001, p. 75)

O Meio pode ser entendido como um conjunto de elementos, fenómenos, acontecimentos, factores e ou processos de diversa índole que ocorrem no meio envolvente e no qual a vida e a acção das pessoas têm lugar e adquirem significado (p. 75)

Para esta área curricular é importante não esquecer a importância do contributo de outras áreas (como as Ciências Físicas e Naturais) que em conjunto contribuem para as competências gerais a atingir (Departamento da Educação Básica, pp. 76-77).

Devido aos objectivos e às condicionantes de tempo deste trabalho, apenas foi aqui trabalhada a estratégia relativa ao desenvolvimento de pequenos projectos em sala de aula. Segundo o *Currículo* (2001) cada um destes projectos deverá ter um plano onde constem:

- a) Objectivos do trabalho;
- b) Sequências das tarefas e sua distribuição pelos elementos do grupo;
- c) Locais de trabalho;
- d) Tempo previsto para a sua realização;
- e) Produto previsto;
- f) Data da apresentação;
- g) Critérios de avaliação;
- h) Divulgação.

O Estudo do Meio está dividido em três áreas relacionadas entre si: a localização no espaço e no tempo, o conhecimento do ambiente natural e social e o dinamismo da inter-relação entre o natural e o social (Departamento da

Educação Básica, 2001). As tarefas a desenvolver com os alunos neste projecto centralizam-se na segunda área, o conhecimento do ambiente natural e social, tendo em conta os seguintes objectivos:

- a) Reconhecimento da existências de diferentes astros e de que a Terra faz parte do Sistema Solar;
- b) Reconhecimento das fases da Lua e as suas causas.

Estes objectivos deverão contribuir para que se atinja uma das onze competências específicas do Estudo do Meio (Departamento da Educação Básica, 2001)

Identifica os principais elementos do meio físico e natural, analisa e compreende as suas características mais relevantes e o modo como se organizam e interagem, tendo em vista a evolução das ideias pessoais na compreensão do meio envolvente. (p. 84).

7.3 – Competências específicas de Educação Artística

Segundo o *Currículo Nacional do Ensino Básico* "as artes são elementos indispensáveis no desenvolvimento da expressão pessoal, social e cultural do aluno. São formas de saber que articulam imaginação, razão e emoção" (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 149). Ainda segundo o mesmo documento

a vivência artística influencia o modo como se aprende, como se comunica e como se interpretam os sinais do quotidiano. Desta forma contribui para o desenvolvimento de diferentes competências e reflecte-se no modo como se pensa, no que se pensa e no que se produz com o pensamento. (p. 149)

Das várias competências específicas das artes que contribuem para as competências gerais, referidas no documento anteriormente mencionado, destaco as duas que tiveram maior pertinência para este projecto:

- Promovem o desenvolvimento integral do indivíduo, pondo em acção variadas capacidades, provocando a interacção de múltiplas inteligências;

- Mobilizam, através da prática, todos os saberes que o indivíduo detém num determinado momento, ajudando-o a desenvolver novos saberes.

Relativamente às experiências de aprendizagem descritas no *Currículo*, destaca-se as seguintes:

- Produção e realização de... instalações e outros;
- Utilização de tecnologias da informação e comunicação;
- Práticas interdisciplinares. (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 151)

No domínio da comunicação visual, os alunos no final do 1º ciclo do ensino básico deverão ter atingido um conjunto de cinco competências específicas, sendo de realçar, pela importância e ligação a este projecto:

- Ilustrar visualmente temas e situações;
- Identificar e utilizar códigos visuais e sistemas de sinais;
- Reconhecer processos de representação gráfica convencional. (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 158)

Relativamente ao domínio *elementos da forma*:

- Reconhecer e experimentar representações bidimensionais e tridimensionais;
- Compreender que a forma aparente dos objectos varia com o ponto de vista. (Departamento da Educação Básica, 2001, p. 159)

8 – ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROJECTO

A avaliação de um projecto acontece durante todas as fases do processo, incluindo o da planificação (Correia, 2004).

Segundo Freitas (1997), uma avaliação deverá ter objectividade para poder ter validade. O mesmo autor identifica dois fins para o processo de avaliação: permitir um acompanhamento efectivo por parte de quem executa esse mesmo projecto e, posteriormente, “apreciar seus resultados” (p. 6), sendo para tal necessário recolher informações (neste caso observação directa dos alunos, questionários e registo de satisfação).

Para Freitas (1997) há cinco aspectos que deverão ser alvo de atenção na avaliação de um projecto:

- a) O objecto da avaliação, ou seja, o projecto em si, como um todo, desde a necessidade do seu surgimento à concretização das acções planeadas;
- b) O *design* da avaliação, que passa pelo modo como é planeado o próprio processo de avaliação, nas suas diversas vertentes;
- c) Os instrumentos a serem utilizados, de entre as possíveis entrevistas, observações a realizar ou aplicação de questionários;
- d) Os critérios de apreciação, que passarão por indicadores previamente estabelecidos, embora estes possam ter uma maior ou menor objectividade, consoante o tipo de actividade a avaliar;
- e) A comunicação dos resultados, disponibilizando aos diversos intervenientes do projecto uma caracterização final do seu nível de desenvolvimento.

Acerca destes cinco aspectos serão feitas algumas considerações no capítulo *Conclusão* deste relatório.

Freitas considera “que a avaliação de um projecto pode assumir quatro dimensões, combinando a avaliação interna e externa, formativa e sumativa” (1997, p. 7).

8.1 – Avaliação interna

A avaliação interna do projecto foi realizada a partir do momento da planificação das actividades de modo a:

- Permitir a adaptabilidade dos conceitos leccionados e das actividades solicitadas aos alunos, de acordo com as orientações programáticas/competências para o grau de ensino escolhido;
- Adequar a planificação de cada sessão ao tempo previsto e ao total das sessões.

Relativamente à acção dos alunos participantes, a avaliação de carácter interno foi efectuada essencialmente através de recolha das informações em cada uma das sessões, o que permitiu:

- Comparar as respostas do questionário inicial e do questionário final realizado a cada um dos alunos envolvidos, permitindo inferir uma possível evolução nos conhecimentos dos alunos;
- Analisar qualitativamente os materiais produzidos (livro *Estrelas e Planetas*);
- Quantificar a satisfação dos alunos pela participação no projecto.

8.2 – Avaliação externa

Esta avaliação será da responsabilidade da ESEC-UALG (ver ponto 8.4 deste capítulo).

8.3 – Avaliação formativa

Tal com afirma Freitas (1997):

A avaliação formativa é conduzida durante o *design* e implementação de um projecto (ou “programa”, termo muito mais abrangente mas muito expandido) com a finalidade única de prestar aos seus responsáveis as informações avaliativas relevantes, úteis para tentar melhorar o mesmo programa *enquanto ele decorre*. É essa a justificação

fundamental para que a avaliação formativa seja, na maior parte das vezes, confiada a avaliadores internos. (p. 7)

O mesmo autor chama atenção para a possibilidade de abrir a avaliação formativa a agentes externos ao projecto, de modo a permitir uma neutralidade dessa mesma avaliação, embora também chame a atenção para as particularidades da acção colaborativa entre agente internos e externos e para as dificuldades criadas nessa acção.

No caso deste projecto a avaliação formativa foi essencialmente realizada durante a fase de preparação, pelo autor do projecto e pelo orientador científico do mesmo, aquando da planificação e das alterações introduzidas nas actividades a executar. No decurso da aplicação das actividades apenas foi necessário recorrer a alterações no âmbito da duração das mesmas, estando já estas previstas na planificação inicial (o acabamento do livro foi deixado para a última sessão de modo a que fosse permitida a cada turma um ritmo de trabalho diferente, sem que fosse excessivamente ultrapassado o tempo inicialmente estipulado para cada sessão – uma hora).

8.4 – Avaliação sumativa

Freitas (1997) escreve que:

Como o nome indica, a avaliação sumativa preocupa-se com o(s) produto(s) de um projecto... Deste modo, a avaliação sumativa é posterior ao desenvolvimento do projecto... Na comunidade científica há o sentimento generalizado que a avaliação sumativa deve ser conduzida por avaliadores externos. (p. 8)

Neste projecto, este tipo de avaliação será formalizada de duas maneiras distintas:

- Pelo autor deste trabalho (avaliação interna), na Conclusão (capítulo 17 do Relatório do projecto *Estrelas e Planetas*), tendo em conta as informações recolhidas junto dos alunos (questionários e registo de satisfação);

- Por um conjunto de elementos externos à aplicação do projecto (avaliação externa), sob a forma de avaliação final do projecto (com base neste relatório e na sua apresentação), não estando, por isso, previstas considerações deste ponto neste texto.

A Tabela 1 resume as quatro dimensões da avaliação deste projecto:

Tabela 1 – Resumo das dimensões na avaliação neste projecto.

	Avaliação formativa	Avaliação sumativa
Avaliação interna	Planificação e alterações introduzidas nas actividades.	Relatório final do projecto <i>Estrelas e Planetas</i> .
Avaliação externa		Da responsabilidade da ESEC-UALG.

9 – PLANEAMENTO DO PROJECTO

Se o objectivo principal deste projecto era o de aumentar a motivação das crianças em idade escolar para a aprendizagem dos fenómenos relacionados com as ciências físicas e naturais, foi necessário que este fosse aplicado numa escola.

A primeira reunião com o orientador científico deste trabalho foi no dia 18 de Novembro de 2009. A partir dessa data iniciei a preparação dos materiais a utilizar nas diferentes sessões do projecto.

O primeiro contacto com um agrupamento de escolas foi realizado em Novembro de 2009, com a Directora do Agrupamento D. Dinis de Quarteira. Deste agrupamento faz parte a Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico D. Francisca de Aragão², em Quarteira, tendo recaído sobre esta escola a minha escolha pelos seguintes factores:

- Proximidade da minha morada, o que possibilitou deslocações mais facilitadas;
- Contactos pessoais já estabelecidos, de anteriores actividades profissionais/educativas, com elementos de toda a estrutura do agrupamento do qual a escola faz parte (desde a Directora do agrupamento de escolas a docentes da própria escola), o que facilitou todos os contactos a realizar.

Após ter enviado à directora do agrupamento, no dia 7 de Dezembro de 2009, uma cópia do projecto a desenvolver, esta colocou-me em contacto com a coordenadora do 1º ciclo do agrupamento. Após uma reunião, no dia 22 de Janeiro de 2010, onde expliquei o objectivo e a planificação do projecto, a referida coordenadora apresentou-o em reuniões de docentes da Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico D. Francisca de Aragão - Quarteira, solicitando a colaboração de docentes.

² A Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico D. Francisca Aragão foi frequentada, no ano lectivo 2009/2010, por cerca de 700 alunos do 1º ao 4º ano de escolaridade, repartidos por 27 turmas.

No dia 4 de Fevereiro de 2010 recebi da coordenadora do 1º ciclo do agrupamento a informação de que o projecto tinha tido parecer favorável do Conselho Pedagógico do Agrupamento, e os nomes das três professoras participantes. No mesmo dia iniciei os contactos com as docentes de modo a explicar o funcionamento do projecto, dar a conhecer o cronograma previsto e a tirar eventuais dúvidas a cerca da colaboração a desenvolver.

As docentes titulares de cada turma deram a conhecer aos encarregados de educação das respectivas turmas a participação no projecto.

Após a troca de informações entre mim e as docentes participantes no projecto, acerca das possíveis datas de início e realização das várias sessões programadas, a aplicação do projecto nas turmas iniciou-se entre 16 a 18 de Março de 2010, prolongando-se até aos dias 18 e 20 de Maio de 2010.

9.1 – Alunos envolvidos

As turmas envolvidas neste projecto, as turmas A, C e D do 3º ano de escolaridade, eram, no início do ano lectivo, constituídas por 23, 20 e 24 alunos, respectivamente. A Turma C era constituída por 20 alunos pelo facto de ter dois elementos com necessidades educativas especiais. No início da aplicação deste projecto o número de alunos já era menor (22, 20 e 23 respectivamente) devido a uma mudança de turma e uma transferência entretanto efectuadas.

O número de alunos em cada uma das fases de aplicação deste projecto foi variável (Gráfico 1).

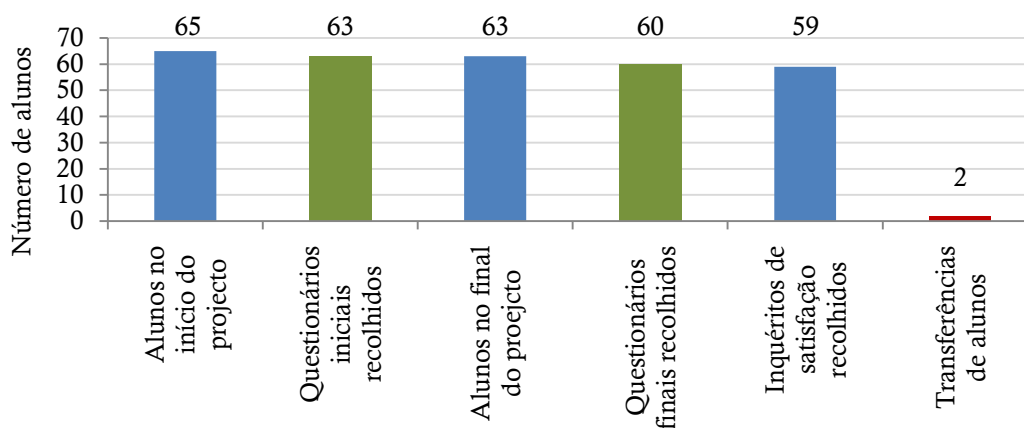


Gráfico 1 – Número de alunos envolvidos em cada uma das etapas do projecto.

A diferença entre os números inicial e final de alunos no projecto é devido a duas transferências que decorreram durante o ano lectivo.

As variações observadas entre o número de alunos no início ("Alunos no início do projecto"/"Questionários iniciais recolhidos") e no final ("Alunos no final do projecto"/"Questionários finais recolhidos") representam faltas de alunos nas sessões de aplicação dos questionários (1ª e 8ª sessões).

Um dos alunos perdeu o questionário relativo à satisfação pelas actividades desenvolvidas em cada sessão, pelo que existe a diferença de uma unidade entre o número de "Questionários finais recolhidos" e o número de "Questionários de satisfação recolhidos" (ambos recolhidos na última sessão do projecto).

9.2 – Idealização das actividades e alterações introduzidas

As semanas que antecederam o início da aplicação das actividades junto dos alunos foram utilizadas na preparação dos materiais a usar no projecto: apresentações multimédia, para as sessões de índole teórica, materiais para a elaboração do livro *Estrelas e Planetas*, nas sessões práticas, assim como um conjunto de outros materiais de controle e uso diverso (autocolantes, calendários, registos de controle de materiais, etc.).

A escolha dos três temas a desenvolver no projecto recaiu sobre aqueles que, fazendo parte do programa do 1º ciclo do ensino básico, permitissem realizar actividades conciliáveis com a elaboração do livro idealizado.

As maiores alterações realizadas ao longo deste período de preparação foram devidas a dificuldades de execução prática na elaboração de pormenores relativos ao livro.

O projecto inicialmente idealizado para o livro (Figura 1), com seis páginas, foi crescendo para um total de 10 páginas, com a inclusão de páginas antes e depois das inicialmente programadas, destinadas a permitir a personalização de cada livro (no início) e a incluir sítios na internet que permitissem aos alunos um posterior estudo autónomo dos temas do livro (no final).

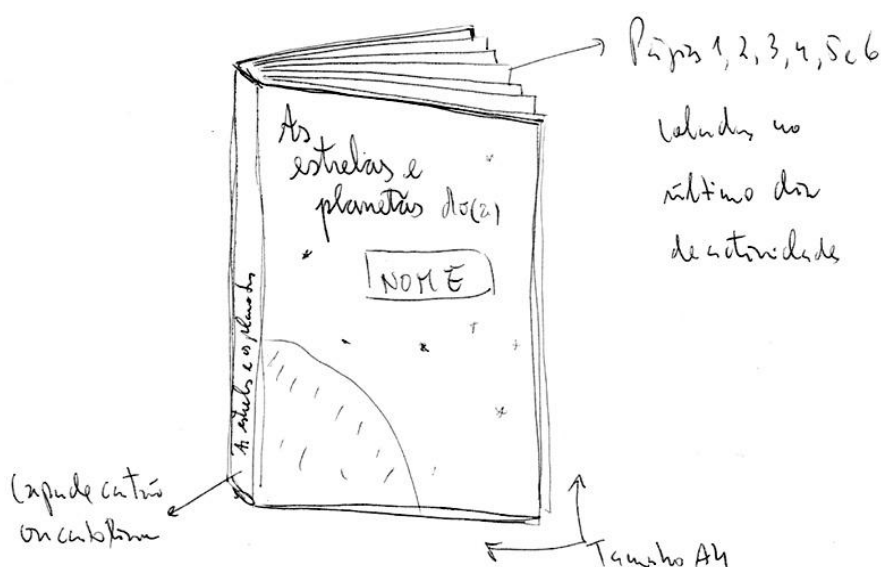


Figura 1 – Projecto inicial da capa do livro *Estrelas e Planetas*.

As páginas intituladas *Estrelas e Planetas* (Figura 2) e *O Sistema Solar* (Figura 3) sofreram apenas modificações relativas à sua paginação, tendo em conta uma melhor conjugação da informação escrita com as imagens inseridas, de modo a tornar o livro o mais atractivo possível, sem perder a correcção e o interesse científico.

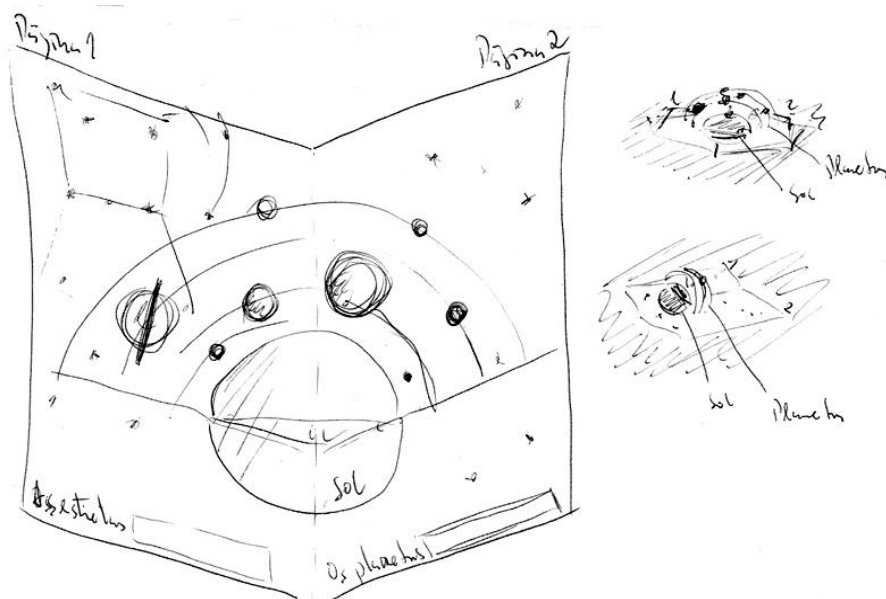


Figura 2 – Projecto inicial para as diferenças entre estrelas e planetas.

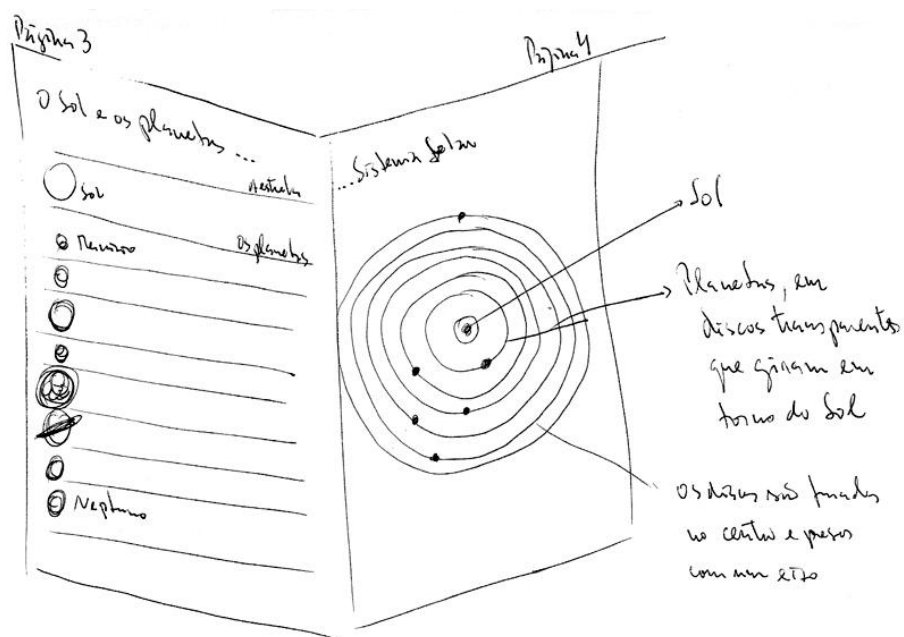


Figura 3 – Projecto inicial sobre o Sistema Solar.

As páginas sobre as fases da Lua (Figura 4) foram as que tiveram que sofrer maior alteração devido às dificuldades de implementação que iriam causar.

Inicialmente estava idealizada a construção de uma tira de papel de animação para uso num zootrópio, que permitisse aos alunos a pintura das várias fases da Lua e a sua posterior simulação. Isto implicava a compra de um zootrópio para cada aluno (muito dispendioso), a construção de um zootrópio por cada aluno (previsivelmente difícil e morosa devido à necessária correcção nos cortes, colagens e construção) ou a compra de um zootrópio por cada turma (o que implicava que posteriormente os alunos não pudessem repetir a actividade em casa).

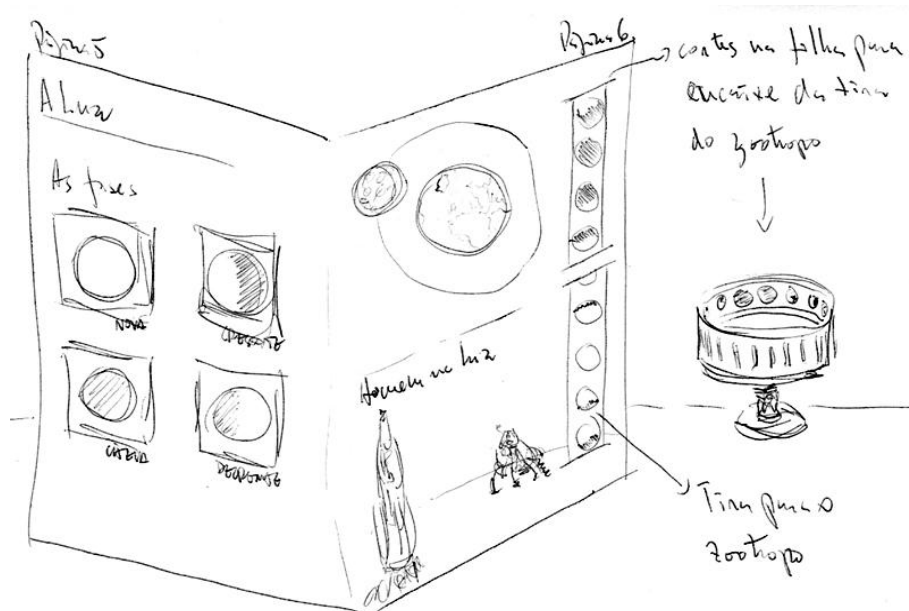


Figura 4 – Projecto inicial para as fases da Lua.

A actividade do zootrópio foi substituída, após reunião com o orientador deste projecto, por um jogo de janelas sobre as fases da Lua (nomes e imagens das diferentes fases).

10 – QUESTIONÁRIOS

Para que fosse possível a concretização de uma avaliação da implementação do projecto, ao nível da evolução das aprendizagens dos alunos, foi essencial utilizar um instrumento que permitisse estudar algumas questões relativamente aos temas propostos.

Segundo Ketele e Roegiers (1993, p. 18), para recolher dados "são quatro os métodos principais:

- A prática de entrevistas;
- A observação;
- O recurso a questionários;
- O estudo de documentos".

Este trabalho contemplou duas recolhas principais de informação junto dos alunos sob a forma de questionário (Anexo 3) a realizar na primeira (sessão 1) e na última sessão (sessão 8) do projecto em cada uma das turmas.

Ketele e Roegiers (1993) esclarecem também diferenças entre dois tipos de questionário: o questionário de verificação de conhecimentos e o questionário de inquérito.

Ainda segundo os mesmos autores, "No primeiro caso, o alvo é o indivíduo, no segundo, uma população" (p. 27).

No caso deste projecto o questionário usado é do tipo de verificação de conhecimentos: as questões incidem sobre respostas individuais de conteúdos e não sobre relações entre indivíduos de uma população ou as suas problemáticas.

Ketele e Roegiers (1993) afirmam que uma verificação de conhecimentos

caracteriza-se sempre por:

- 1) Uma actividade pedida ao aluno ou ao estudante (dar uma definição, construir, resumir, citar...) e

- 2) Um conteúdo sobre o qual se exerce esta actividade (uma fórmula, um processo de resolução, uma actividade prática...). (p. 27)

Relativamente à elaboração de um questionário Hill e Hill afirmam ser "usual colocar-se uma pequena introdução no início da primeira página do questionário" (2002, p. 161).

No questionário usado neste projecto a introdução é intencionalmente pequena por duas razões:

1ª - Um texto de maior extensão e complexidade poderia levar os alunos a sentirem uma maior responsabilidade nas respostas, aumentando o seu grau de nervosismo;

2ª - Por ser um questionário respondido na presença do autor, foram dadas mais informações acerca das intenções da aplicação do mesmo e instruções detalhadas para o seu preenchimento, já que "é muito importante dar instruções adequadas aos respondentes" (Hill & Hill, 2002, p. 164).

O questionário utilizado neste trabalho foi elaborado com um conjunto de questões de diversos tipos: fechadas do tipo verdadeiro/falso, fechadas de ligação, abertas de resposta escrita e abertas de desenho.

Hill e Hill referem que, no caso das questões fechadas "o respondente tem de escolher entre respostas alternativas fornecidas pelo autor" (2002, p. 93). As questões 1 e 2 dos questionários usados são deste tipo. A primeira por ser de escolha entre a veracidade ou não de cada item da questão, e na segunda por ser de ligação entre diversas escolhas possíveis.

Também para Hill e Hill, as questões abertas "requerem uma resposta construída e escrita pelo respondente, ou seja, a pessoa responde com as suas próprias palavras" (2002, p. 93). É o caso, neste projecto, das questões 3, 4, 5 e 6, de respostas com diferentes graus extensão, e da questão 7 por ser de resposta aberta com recurso a desenhos.

Apesar de não terem sido criadas condições físicas especiais para a aplicação dos questionários, quer inicial quer final, foi pedido aos alunos que as respostas fossem individuais.

A intenção sempre foi a de não identificar os alunos que respondiam a cada questionário, mas para permitir às docentes de cada turma ter um documento de avaliação relativo ao projecto, foi solicitado aos alunos, no questionário final, que escrevessem o nome num dos cantos superiores da primeira página. Deste modo foi possível devolver uma cópia de cada questionário, devidamente classificado, à professora respectiva e, posteriormente, ao aluno.

Não havendo identificação no questionário inicial não há, portanto, lugar a qualquer evidência acerca da evolução individual dos alunos envolvidos no projecto.

11 – REGISTO DE SATISFAÇÃO PELAS ACTIVIDADES

No final de cada sessão os alunos foram convidados a preencher um registo simples (Anexo 2) acerca da actividade desse dia, mostrando o seu desagrado ou o seu gosto pelo trabalho acabado de desenvolver.

Neste registo os alunos tinham quatro hipóteses de escolha, de "Gostei pouco" a "Gostei muito", sendo, posteriormente, estas respostas transformadas numa escala de satisfação de 0 a 100%.

A questão do número de alternativas possíveis na resposta ser par ou ímpar não é consensual. Segundo Hill e Hill (2002)

Perante um número ímpar de respostas alternativas... muitos inquiridos têm tendência para dar a resposta de uma maneira «conservadora» e respondem no meio da escala... pensando que é mais «seguro» não dar uma opinião forte (nem positiva nem negativa).

Por outro lado, um número par de respostas alternativas... obriga todos os inquiridos a dar uma opinião (ou atitude) definitivamente positiva ou negativa. (p. 126)

Em resumo, um conjunto ímpar de opções permite ao questionado não identificar a sua real atitude perante a questão, especialmente no caso de questionários em que são pessoalmente identificados ou nos casos em que, de uma ou outra maneira, sentem o seu anonimato posto em causa. No caso de um número par de alternativas de resposta, é retirada a opção relativa à neutralidade da resposta que, de facto, pode realmente acontecer.

O facto de haver um número par de hipóteses de escolha na resposta foi decisão tomada pelo autor deste projecto.

12 – ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS

A aplicação deste projecto dependeu do autor, que foi quem realizou as actividades junto dos alunos.

O professor titular de cada turma esteve sempre presente na sala de aula, de modo a acompanhar os seus alunos, tendo também uma participação activa na execução das tarefas de carácter prático realizadas.

As actividades foram desenvolvidas de acordo com as seguintes sessões de trabalho:

- Sessão 1 – Apresentação do projecto à turma. Questionário inicial aos alunos;
- Sessões 2 e 3 – Estrelas e Planetas;
- Sessões 4 e 5 – O Sistema Solar;
- Sessões 6 e 7 – Fases da Lua;
- Sessão 8 – Apresentação dos trabalhos finalizados. Questionário final aos alunos.

As sessões foram realizadas em oito semanas de aulas seguidas (com uma interrupção lectiva pelo meio), de acordo com a calendarização apresentada na Tabela 2.

Não houve qualquer incidente de índole disciplinar com alunos das turmas envolvidas.

Tabela 2 – Calendarização das actividades desenvolvidas nas turmas.

Data	Actividades
15/03 a 19/03	Sessão 1
22/03 a 26/03	Sessão 2
29/03 a 02/04	Interrupção lectiva da Páscoa.
05/04 a 09/04	Interrupção lectiva da Páscoa.
12/04 a 16/04	Sessão 3
19/04 a 23/04	Sessão 4
26/04 a 30/04	Sessão 5
03/05 a 07/05	Sessão 6
10/05 a 14/05	Sessão 7
17/05 a 21/05	Sessão 8

12.1 – Sessão 1 – Apresentação do projecto e questionário inicial

A primeira sessão do projecto serviu essencialmente para a minha apresentação a cada uma das turmas envolvidas, para uma exposição sumária dos objectivos do projecto do ponto de vista prático dos alunos (aprendizagem de conteúdos de astronomia e a elaboração de um livro, individual, sobre os temas a tratar nas sessões) e aplicação do questionário inicial aos alunos.

De modo a motivar desde logo os alunos foram-lhes também distribuídos alguns materiais com o logótipo do projecto: autocolantes com o logótipo e autocolante com um calendário para a marcação das sessões (Anexo 1).

Também foi distribuído aos alunos um registo de satisfação para preenchimento no final de cada sessão de actividades, para recolha no final do projecto (Anexo 2).

Depois do questionário inicial do projecto (Anexo 3) ter sido distribuído aos alunos, foi-lhes pedido que o preenchessem individualmente e que respondessem ao máximo de perguntas da melhor forma possível, apesar de não estarem perante uma ficha de avaliação formal (o que lhes poderia causar algum tipo de nervosismo ou constrangimento).

A planificação da 1ª sessão do projecto encontra-se detalhada na Tabela 3.

Tabela 3 – Planificação da sessão 1.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	▪ Apresentar o projecto à turma; ▪ Motivar os alunos para o projecto; ▪ Recolher informações acerca de conhecimentos prévios nos temas a leccionar.
	Professor:	▪ Apresentar-se aos alunos; ▪ Explicar as actividades a serem desenvolvidas ao longo do projecto e a calendarização prevista; ▪ Divulgar contactos (email e sítio na internet) para possibilitar o contacto alunos/professor; ▪ Fornecer materiais para promoção do projecto e motivação dos alunos (autocolantes e calendário); ▪ Aplicar o questionário inicial explicando o modo de preenchimento.
	Alunos:	▪ Preencher o questionário inicial; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Autocolantes e calendário para a marcação das sessões (Anexo 1); ▪ Registo de satisfação pelas actividades (Anexo 2); ▪ Questionário inicial (Anexo 3).
Materiais finais:		▪ Respostas ao questionário inicial.

12.2 – Sessão 2 – "Estrelas e planetas" – Sessão teórica

A segunda sessão do projecto foi a primeira sessão teórica, neste caso acerca da diferença entre estrelas e os restantes astros não emissores de luz.

Tal como nas restantes sessões teóricas (sessões 4 e 6), esta foi suportada por uma apresentação multimédia (Figura 5), e no final foi distribuído aos alunos um resumo escrito (Anexo 5 neste caso) com os conteúdos apresentados, permitindo-lhes aceder a um texto escrito de modo a consolidar os conhecimentos.



Figura 5 – Uso de uma apresentação multimédia numa das sessões teóricas.

A motivação dos alunos para a astronomia foi desde logo demonstrada pelas múltiplas questões colocadas sobre os conteúdos que iam sendo visionados na apresentação multimédia (algumas das questões sem relacionamento directo com o assunto tratado no momento, mas reveladoras de interesse e vontade de aprender).

Do modo a motivar os alunos foi distribuída nesta sessão a folha A3 (Anexo 6) a utilizar na sessão prática seguinte, para que não ficassem com a impressão de que todo o projecto seria apenas de carácter teórico e baseado em apresentações multimédia (o que se veio a verificar não ser necessário porque os alunos mostraram apetência pelas sessões teóricas).

A planificação da sessão 2 encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Planificação da sessão 2.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	▪ Aprender o que é o Universo e uma galáxia; ▪ Aprender as diferenças entre os diversos astros; ▪ Conhecer as principais características das estrelas, planetas, planetas anões, asteróides, cometas e satélites naturais.
	Professor:	▪ Evidenciar a existência de galáxias e que o conjunto destas formam o Universo; ▪ Ensinar a distinguir as estrelas de outros astros; ▪ Mencionar algumas características dos diversos astros; ▪ Distribuir a folha A3 a utilizar na sessão seguinte (Anexo 6).
	Alunos:	▪ Reconhecer o que é o Universo e uma galáxia; ▪ Aprender as diferenças entre os diversos astros; ▪ Conhecer as principais características dos astros mencionados na sessão; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Apresentação multimédia (Anexo 4); ▪ Computador, projector e tela; ▪ Resumo escrito dos conteúdos leccionados (Anexo 5); ▪ Página A3 impressa, que serviu de base às páginas 2 e 3 do livro (Anexo 6).
	Materiais finais:	▪ Apresentação multimédia (Anexo 4).

12.3 – Sessão 3 – "Estrelas e planetas" – Sessão prática

A sessão 3 foi dedicada ao início da construção do livro *Estrelas e Planetas*. As páginas 2 e 3 do livro (Figura 6) são dedicadas à distinção entre astros emissores e os não emissores de luz.

A maioria das informações contidas nestas páginas é apresentada sob a forma de um *pop-up*, o que as distingue das restantes páginas do livro.

Existe também informação escrita sobre constelações (página 2 do livro) e duas pequenas actividades (página 3 do livro): uma de desenho (sobre o Sol e a Terra) e outra de identificação de uma constelação numa imagem.



Figura 6 – Páginas 2 e 3 do livro *Estrelas e Planetas*.

Em todas as sessões de carácter prático foi normalmente utilizada a seguinte regra: distribuição de apenas um material de cada vez aos alunos, com regras explícitas sobre o modo de o usar, de modo a minimizar a má utilização do

mesmo (o que, todavia, aconteceu em alguns casos de alunos que se distraíam nesses momentos).

Para esta actividade foram distribuídos aos alunos vários materiais (Anexo 6): uma folha A3 para dobrar (as páginas 2 e 3 do livro *Estrelas e Planetas*, entregue na sessão anterior), uma tira de papel (um terço de uma folha A3), para recortar, dobrar e colar nos locais indicados da folha anteriormente distribuída e cartolinas pretas A4 que serviram de suporte de união entre as várias páginas do livro.

A planificação desta sessão encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Planificação da sessão 3.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	▪ Elaborar duas páginas, com um <i>pop-up</i> , para o livro (páginas 2 e 3 do livro).
	Professor:	▪ Distribuir materiais pré-concebidos para a construção de duas páginas <i>pop-up</i> (Anexo 6); ▪ Distribuir cartolinas pretas A4; ▪ Instruir os alunos para o correcto uso dos materiais distribuídos; ▪ Acompanhar os alunos na elaboração das páginas 2 e 3 do livro.
	Alunos:	▪ Dobrar a folha A3 distribuída na sessão anterior; ▪ Recortar, dobrar e colar o <i>pop-up</i> nos locais indicados nas páginas 2 e 3 do livro; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Tira de papel (<i>pop-up</i>) impressa (Anexo 6); ▪ Cartolinas pretas A4 para unir as páginas do livro; ▪ Tesoura e cola.
Materiais finais:		▪ Páginas 2 e 3 do livro (Figura 6).

Um número reduzido de alunos colou o *pop-up* na folha A3 antes de eu (ou a professora da turma) ter verificado a exactidão com que a colagem iria ser realizada, pelo que o *pop-up* rasgou ligeiramente.

As cartolinas para unir as diferentes páginas do livro, distribuídas nesta sessão e em sessões posteriores, foram sendo utilizadas ao longo do projecto de acordo com a necessidade e velocidade de elaboração do livro em cada turma.

12.4 – Sessão 4 – "O Sistema Solar" – Sessão teórica

Para esta sessão foi construída uma apresentação multimédia (Anexo 7) acerca do Sistema Solar. Foi realizada uma breve introdução histórica sobre a evolução do modelo geocêntrico para o modelo heliocêntrico, alertando para o facto de os modelos/explicações científicas sofrerem modificações fruto de novas descobertas e/ou observações. Foram identificados os principais astros que constituem o Sistema Solar e algumas das suas características.

A maior parte dos diapositivos relativos aos astros continham animações de rotação, onde foi possível observar algumas das características geofísicas desses mesmos astros, facto que originou bastante curiosidade por parte dos alunos.

Alguns alunos apresentaram dúvidas acerca de Plutão (alguns aprenderam que o Sistema Solar era constituído por 9 planetas e outros mostraram livros de edições mais antigas, que levaram de casa para as sessões, onde Plutão ainda é considerado planeta), tendo sido brevemente explicadas as causas da sua *despromoção* à categoria de planeta anão.

No final foi distribuído aos alunos o resumo, numa página A4, da apresentação realizada (Anexo 8) e a folha A3 que serviu de base à construção das páginas 4 e 5 do livro.

Nesta sessão foi realizada a primeira colagem para união das várias páginas do livro já distribuídas (páginas 2 e 3 + cartolina preta + páginas 4 e 5 do livro).

Na Tabela 6 pode ser consultada a planificação desta sessão.

Tabela 6 – Planificação da sessão 4.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	▪ Reconhecer que os planetas do Sistema Solar orbitam em torno do Sol e a evolução histórica deste facto; ▪ Saber ordenar os planetas do Sistema Solar por ordem crescente de distância média ao Sol; ▪ Conhecer os principais astros que constituem o Sistema Solar; ▪ Conhecer algumas características dos principais astros do Sistema Solar.
	Professor:	▪ Referir a evolução histórica que levou à ideia presente do Sistema Solar; ▪ Identificar os principais astros do Sistema Solar; ▪ Referir a ordem dos planetas do Sistema Solar relativamente à sua distância média ao Sol; ▪ Mencionar alguns dados sobre os diferentes astros do Sistema Solar; ▪ Distribuir a folha A3 que serviu de base às páginas 4 e 5 do livro (Anexo 9); ▪ Instruir os alunos no modo de colagem das páginas do livro; ▪ Acompanhar os alunos na colagem das páginas 2 e 3 às páginas 4 e 5.
	Alunos:	▪ Aprender a constituição, simplificada, do Sistema Solar; ▪ Aprender a ordem dos planetas do Sistema Solar relativamente à sua distância média ao Sol; ▪ Colar as páginas 2 e 3 às páginas 4 e 5; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Apresentação multimédia (Anexo 7); ▪ Computador, projector e tela; ▪ Resumo escrito dos conteúdos leccionados (Anexo 8); ▪ Folha A3 para base das páginas 4 e 5 do livro (Anexo 9).
Materiais finais:		▪ Apresentação multimédia (Anexo 7).

12.5 – Sessão 5 – "O Sistema Solar" – Sessão prática

Esta sessão foi dedicada à elaboração das páginas 4 e 5 do livro (Figura 7). Estas páginas são dedicadas aos principais astros do Sistema Solar: o Sol e os oito planetas.



Figura 7 – Páginas 4 e 5 do livro *Estrelas e Planetas*.

Na página 4 os alunos tiveram que colar imagens dos planetas nos lugares marcados na página (a cinzento), que previamente recortaram de uma folha A4 distribuída. O tamanho relativo dos planetas encontra-se à escala.

Na página 5, no início quase em branco e apenas perfurada no centro, os alunos construíram um modelo simplificado do Sistema Solar, recorrendo a círculos recortados de acetatos unidos por um atache à folha, representando as diferentes órbitas dos planetas. Nessa mesma página é referido que as dimensões, quer dos planetas, do Sol e das órbitas, não se encontram à escala.

Foi dada prioridade à construção do modelo simplificado do Sistema Solar (página 5 do livro) sendo, dependendo de cada turma, a colagem das imagens dos planetas (página 4 do livro) realizada em sessões seguintes.

A planificação desta sessão pode ser consultada na Tabela 7.

Tabela 7 – Planificação da sessão 5.

Objectivos:		▪ Elaborar as páginas 4 e 5 do livro.
Actividades a desenvolver:	Professor:	▪ Distribuir materiais pré-concebidos (imagens dos planetas e acetatos do Anexo 9); ▪ Instruir os alunos para o correcto uso dos materiais distribuídos; ▪ Acompanhar os alunos na elaboração das páginas 4 e 5 do livro.
	Alunos:	▪ Recortar as órbitas dos planetas, para a construção do modelo simplificado do Sistema Solar; ▪ Aplicar o atache, na página 5 do livro, para a construção do modelo simplificado do Sistema Solar; ▪ Recortar e colar, na página 4, as imagens dos planetas³; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Página A3 impressa, que serve de base às páginas 4 e 5 do livro; ▪ Página A4 com imagens dos planetas do Sistema Solar para recortar; ▪ Três acetatos A4 com círculos para recortar, furados no centro, representando as diferentes órbitas dos vários planetas; ▪ Um atache, tesoura e cola.
Materiais finais:		▪ Páginas 4 e 5 do livro (Figura 7).

³ Esta actividade foi realizada de acordo com o ritmo de cada aluno, sendo na maior parte dos casos realizada numa das sessões seguintes.

12.6 – Sessão 6 – "Fases da Lua" – Sessão teórica

Na sexta sessão do projecto, sessão de carácter teórico, foi iniciado o estudo das fases da Lua.

A apresentação multimédia utilizada (Anexo 10) permitiu identificar as diferentes formas de como a Lua é visível da Terra e, posteriormente, a causa destas diferentes fases.

Inicialmente foi mostrada aos alunos uma animação que permitiu identificar as várias fases da Lua, sendo utilizada de seguida uma sequência de passos explicativos das posições relativas do Sol, da Terra e da Lua, causadoras das diferentes fases.

No final da sessão foi distribuído aos alunos um resumo da apresentação multimédia (Anexo 11).

A Tabela 8 contém a planificação desta sessão.

Tabela 8 – Planificação da sessão 6.

Objectivos:		▪ Identificar as fases da Lua; ▪ Reconhecer a causa das fases da Lua.
Actividades a desenvolver:	Professor:	▪ Identificar as fases da Lua com recurso a imagens; ▪ Ensinar a sequência das fases da Lua; ▪ Explicar a causa das fases da Lua.
	Alunos:	▪ Identificar as fases da Lua; ▪ Conhecer as causas das fases da Lua; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
Materiais usados:		▪ Apresentação multimédia (Anexo 10); ▪ Computador, projector e tela; ▪ Resumos dos conteúdos leccionados (Anexo 11).
Materiais finais:		▪ Apresentação multimédia (Anexo 10).

12.7 – Sessão 7 – "Fases da Lua" – Sessão prática

A sessão 7 do projecto destinou-se à elaboração das páginas 6 e 7 do livro (Figura 8) dedicadas às fases da Lua.

A primeira das páginas (página 6 do livro) é dedicada à identificação e explicação das fases da Lua. Na segunda página (página 7 do livro) foi construído um pequeno jogo, cujo objectivo é identificar o nome da fase da Lua correspondente a cada imagem possível de observar nas janelas que se encontram na parte superior dessa página.

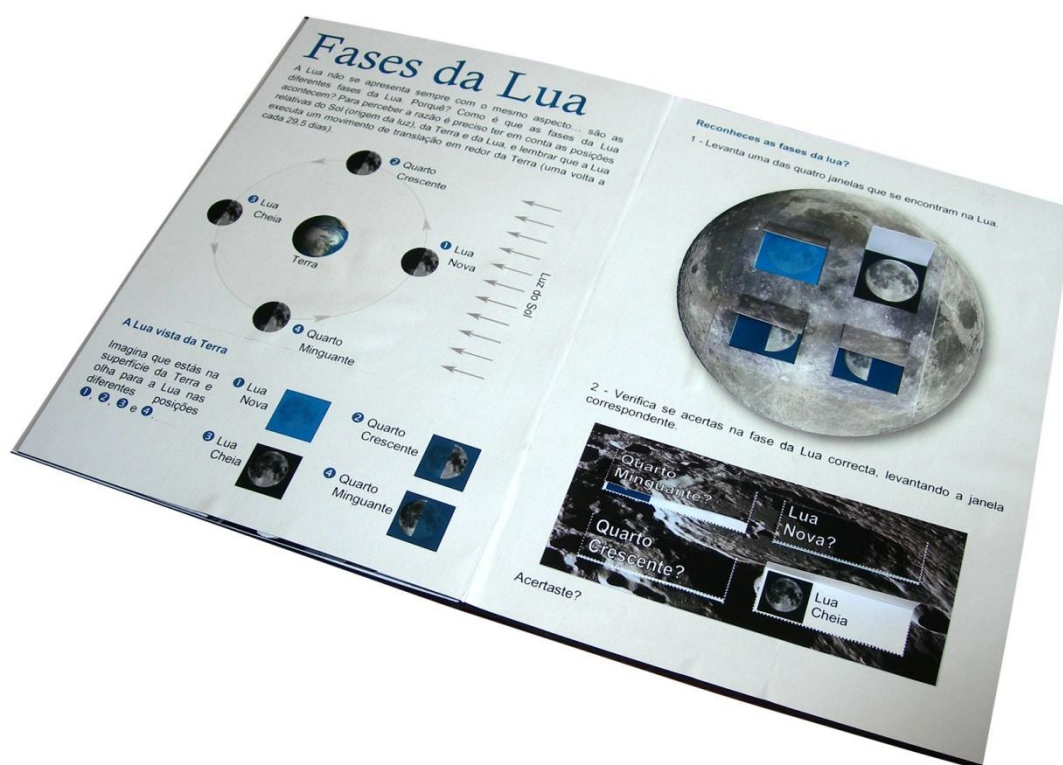


Figura 8 – Páginas 6 e 7 do livro *Estrelas e Planetas*.

Para a elaboração destas páginas foram distribuídos aos alunos três materiais distintos: uma página A3 (base das páginas 6 e 7 do livro) e duas imagens para colar na página 7 (servem em conjunto para utilizar como jogo sobre as fases da Lua). As janelas das duas imagens foram previamente feitas com x-acto já que

este tipo de material não é utilizado em contexto de sala de aula ao nível do 1º ciclo de ensino.

A planificação da sessão está descrita na Tabela 9.

Tabela 9 – Planificação da sessão 7.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	▪ Elaborar duas páginas para o livro (páginas 6 e 7) acerca das fases da Lua.
	Professor:	▪ Distribuir materiais pré-concebidos (Anexo 12); ▪ Instruir os alunos para o correcto uso dos materiais distribuídos; ▪ Acompanhar os alunos na elaboração das páginas 6 e 7 do livro.
	Alunos:	▪ Recortar e colar, na página 7 do livro, as janelas destinadas ao jogo sobre as fases da Lua; ▪ Marcar a próxima sessão no calendário; ▪ Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	▪ Página A3 impressa, que serviu de base às páginas 6 e 7 do livro; ▪ Duas meias páginas A4 com duas imagens para recortar e colar nos locais para isso destinados na página 7 do livro; ▪ Tesoura e cola.
Materiais finais:		▪ Páginas 6 e 7 do livro (Figura 8).

A realização das tarefas previstas especificamente para esta sessão foi efectuada rapidamente, pelo que para a maioria dos alunos o restante tempo foi utilizado para colmatar atrasos nas colagens das sessões anteriores (colar imagens dos planetas e colar cartolinas pretas A4, anteriormente distribuídas, de modo a unir as diferentes páginas do livro).

12.8 – Sessão 8 – Questionário final aos alunos

A última sessão do projecto serviu para concluir o livro, permitindo realizar o acabamento de algumas partes que não foram acabadas na sessão prevista e efectuar a aplicação do questionário final (Anexo 3).

Alguns materiais usados para finalizar o livro foram sendo distribuídos a partir da sessão 5 do projecto (caso da página 1 do livro, numa das turmas) de modo a aproveitar e permitir a conclusão do livro no prazo estipulado.

A aplicação do questionário final decorreu de maneira semelhante ao inicial.

A planificação desta sessão encontra-se na Tabela 10.

Tabela 10 – Planificação da sessão 8.

Actividades a desenvolver:	Objectivos:	- Realizar acabamentos do livro; - Recolher as fichas de satisfação dos alunos; - Agradecer a participação aos alunos e professoras.
	Professor:	- Distribuir as cartolinas pretas A3 (capa do livro) e a imagem para colar na frente do livro; - Explicar o modo de colagem das diferentes partes do livro ainda não acabadas; - Solicitar o preenchimento do questionário final pelos alunos; - Agradecer a participação no projecto.
	Alunos:	- Preenchimento do questionário final; - Preencher o registo de satisfação.
	Materiais usados:	- Cartolina preta A3, previamente dobrada; - Questionário final.
	Materiais finais:	- Livro acabado; - Respostas dos questionários dos alunos.

No final da oitava sessão todos os alunos tinham o seu livro concluído (à excepção dos alunos que faltaram no dia da última sessão).



Figura 9 – Capa do livro *Estrelas e Planetas*.



Figura 10 – Contracapa do livro *Estrelas e Planetas*.



Figura 11 – Página 1 do livro *Estrelas e Planetas*.

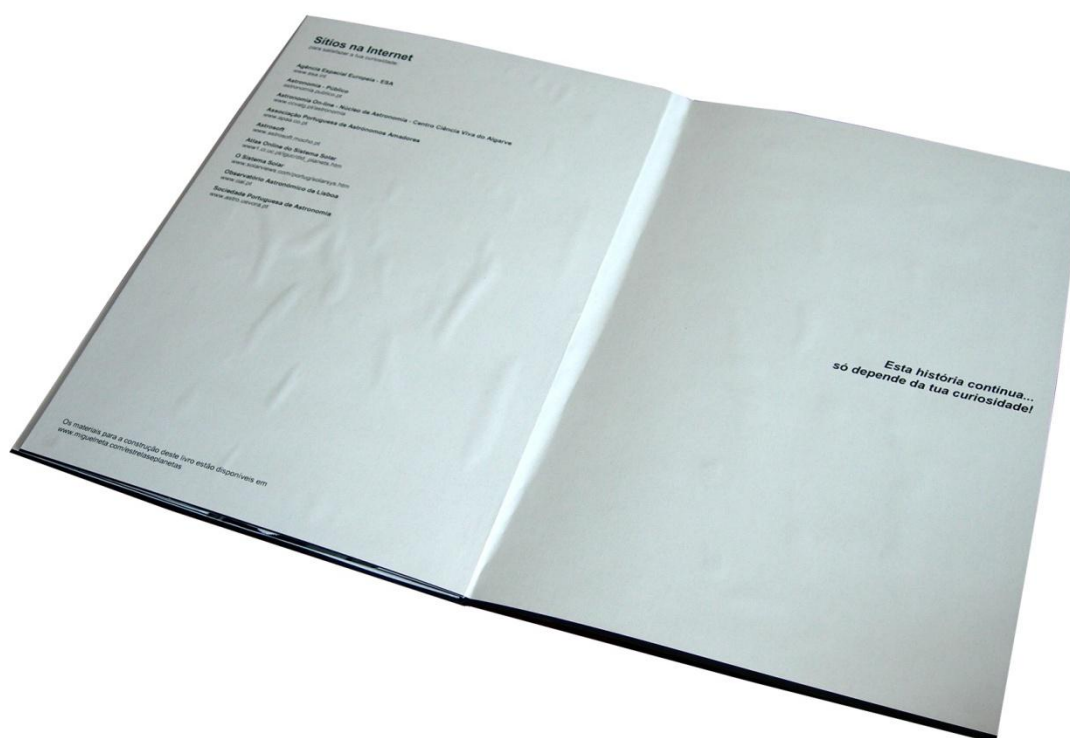


Figura 12 – Página 8 do livro *Estrelas e Planetas*.

12.9 – Materiais finais

São considerados materiais finais deste projecto todas as apresentações multimédia e resumos das mesmas, utilizadas nas sessões teóricas, e o livro *Estrelas e Planetas*, elaborada por cada um dos alunos envolvidos.

As apresentações multimédia e os resumos escritos das sessões respectivas encontram-se disponíveis no sítio na internet do projecto (www.miguelneta.com/estrelaseplanetas) para uso livre.

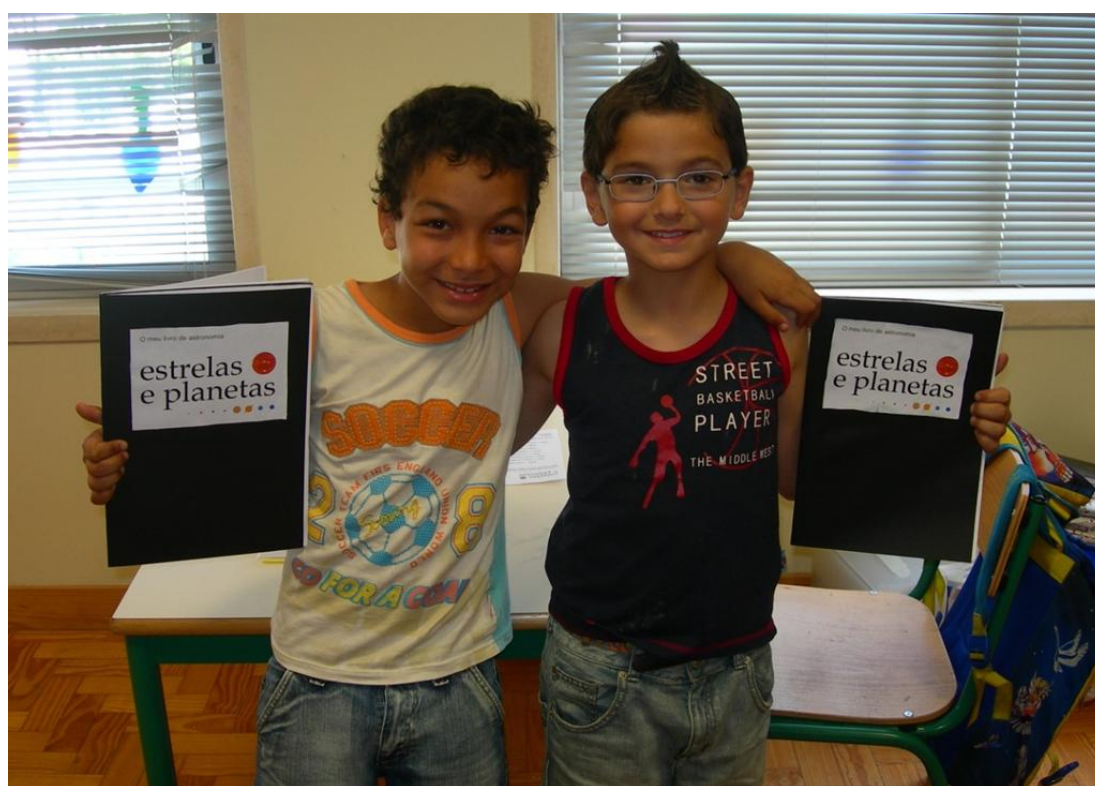


Figura 13 – Alunos com o livro *Estrelas e Planetas* concluído.

No final da última sessão os livros foram todos recolhidos por mim para possibilitar o acerto das margens com uma guilhotina eléctrica na Escola Secundária de Loulé. A devolução dos livros aos alunos foi efectuada em dias posteriores. Cada livro construído – uma cópia para cada aluno – ficou na posse do aluno respectivo, estando os materiais necessários à sua execução também disponíveis no sítio do projecto na internet.

13 – ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

13.1 – Questões não respondidas

Da primeira análise dos questionários inicial e final ficou evidente que algumas das questões não eram respondidas pelos alunos, pelo que foi realizada uma apreciação mais pormenorizada à resposta ou não de cada uma das questões, em cada uma das turmas e no geral das três turmas.

Mesmo sem ter sido efectuado qualquer tipo de levantamento de informação que possa permitir explicar o aparecimento de respostas em branco, há um conjunto de causas que podem estar na base destas *não respostas* às questões colocadas:

- A questão colocada não foi compreendida pelo aluno – causa pouco provável porque:
 - A linguagem usada nos questionários é simples, directa, ao nível da faixa etária dos alunos respondentes;
 - No início da aplicação dos questionários foram dadas instruções acerca do tipo de questões e do seu preenchimento;
 - A aplicação dos questionários foi acompanhada por mim, esclarecendo as dúvidas relativas à compreensão das questões, sempre que me eram colocadas.
- O aluno desconhece a resposta correcta – causa mais provável;
- O aluno não responde por receio de errar – apesar de ter sido esclarecido/pedido que respondessem sem receio, porque a intenção não era avaliar os seus conhecimentos mas sim a evolução ao longo do projecto;
- Esquecimento na escrita da resposta – causa também pouco provável porque antes de recolher o questionário de cada aluno era-lhe sempre perguntado se tinha respondido a todas as questões que sabia responder.

Seria de esperar que, mesmo havendo sempre a hipótese de encontrar questões não respondidas, o número/percentagem desta evidência diminuísse do questionário inicial para o questionário final.

Os seguintes gráficos (Gráfico 2 ao Gráfico 5) contém os resultados da análise às questões não respondidas nos questionários inicial e final do projecto.

Para efeitos de contabilização foram consideradas como *não respostas* as seguintes situações:

- Questão 1 – cada item (16 itens Verdadeiro/Falso) não respondido;
- Questão 2 – cada ligação (num total de seis) solicitada na questão e não indicada;
- Questões 3, 4, 5 e 6 – quando não era apresentada qualquer resposta;
- Questão 7 – cada um dos quatro desenhos solicitados e não realizado.

Foram portanto contabilizados 30 itens (16+6+1+1+1+1+4) como passíveis de conter resposta ou não, em cada questionário.

A percentagem de *não respostas* em cada questão é calculada pela expressão:

Equação 1

$$\% \text{ não respostas} = \frac{n^{\circ} \text{ total de itens não respondidos na turma a essa questão}}{n^{\circ} \text{ de itens na questão} \times n^{\circ} \text{ de questionários recolhidos na turma}} \times 100$$

A média final para cada turma é calculada pela relação:

Equação 2

$$\% \text{ não respostas} = \frac{n^{\circ} \text{ total de itens não respondidos na turma a todas as questões}}{30 \times n^{\circ} \text{ de questionários recolhidos na turma}} \times 100$$

Nos Gráficos Gráfico 2 a Gráfico 5, as percentagens apresentadas, para os questionários inicial e final, são relativos à percentagem de itens não respondidos

em cada questão (Questão 1 a 7) e no total dos itens possíveis em cada questionário (Total).

Na análise dos questionários, as turmas são identificadas pelas letras X, Y e Z, não havendo correspondência directa com as três turmas envolvidas: 3ºA, 3ºC e 3ºD.

A Turma X (Gráfico 2) vai de encontro à expectativa inicial, apresentando sempre menor percentagem de *não respostas* no questionário final.

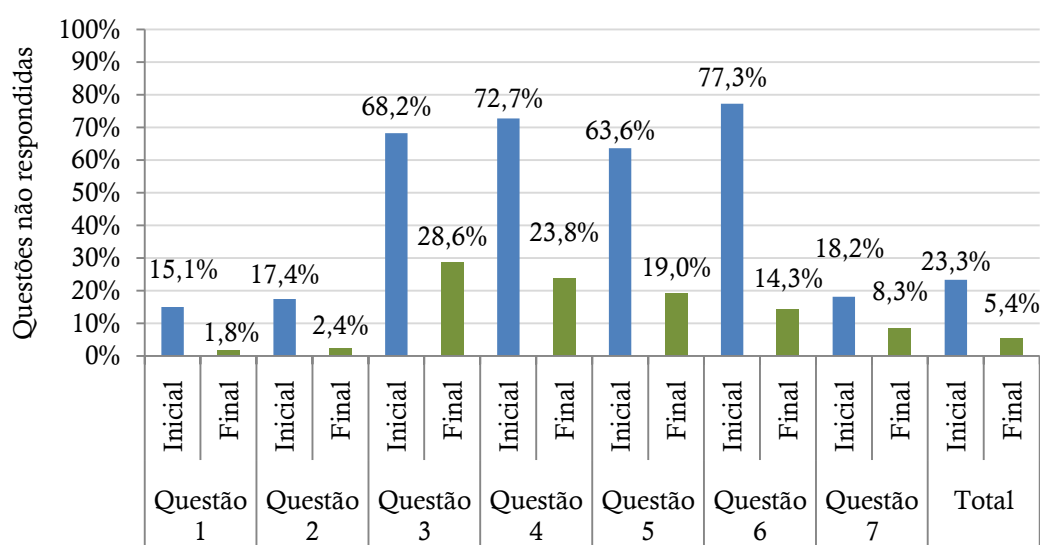


Gráfico 2 – Questões não respondidas na Turma X (questionário inicial vs questionário final).

É a turma em que foi obtido o valor mais alto de *não respostas* a uma questão (77,3% na Questão 6 do questionário inicial).

A Questão 6 foi a que apresentou uma maior diminuição nas *não respostas* (diminuição de 63,0%) havendo na globalidade da turma (questionário inicial vs questionário final) uma diminuição de 17,9% nos itens não respondidos nas diversas questões.

A Turma Y (Gráfico 3) apresentou uma diminuição global de 12,5% de *não respostas*., destacando-se, tal como na Turma X, a Questão 6 com a maior diminuição: 59,1% (tendo todos os alunos respondido a esta questão, bem ou mal, no questionário final).

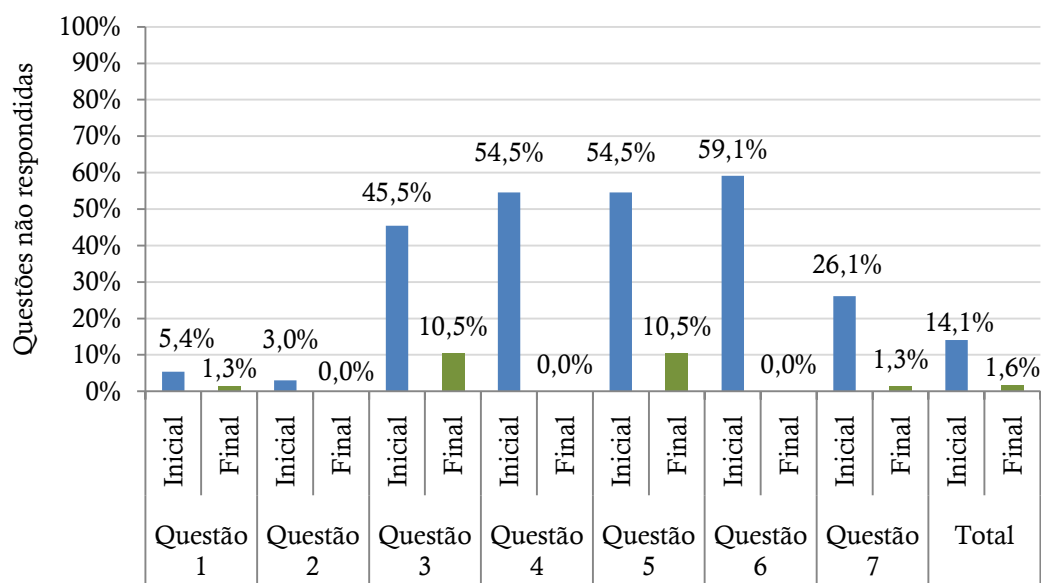


Gráfico 3 – Questões não respondidas na Turma Y (questionário inicial vs questionário final).

Nesta turma também as Questões 3, 4, 5 e 6 se destacam relativamente às restantes por elevadas percentagens de *não respostas* no questionário inicial.

Na Turma Z (Gráfico 4) também o questionário final teve em todas as questões mais respostas que o questionário inicial.

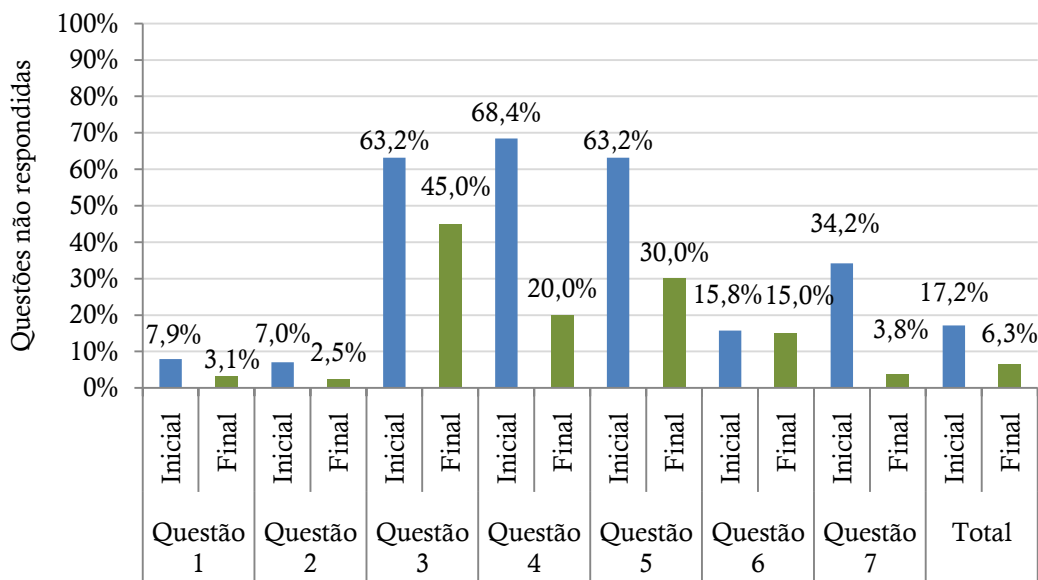


Gráfico 4 – Questões não respondidas na Turma Z (questionário inicial vs questionário final).

Ao contrário das turmas anteriores, foi a Questão 4 que apresentou uma maior diminuição das *não respostas*: 48,4% (passando do valor mais alto nesta turma, 68,4%, para o valor de 20,0%).

Esta turma foi a única em que a Questão 7 ultrapassou a percentagem de *não respostas* do conjunto das Questões 3-4-5-6 que se observa nas turmas X e Y – esta questão apresentou mais *não respostas* que a Questão 6.

Globalmente a diminuição de *não respostas* nesta turma foi de 10,9%.

No conjunto das três turmas (Gráfico 5), tal como se tinha verificado nas análises anteriormente realizadas para cada uma das turmas, há sempre mais respostas dadas no questionário final.

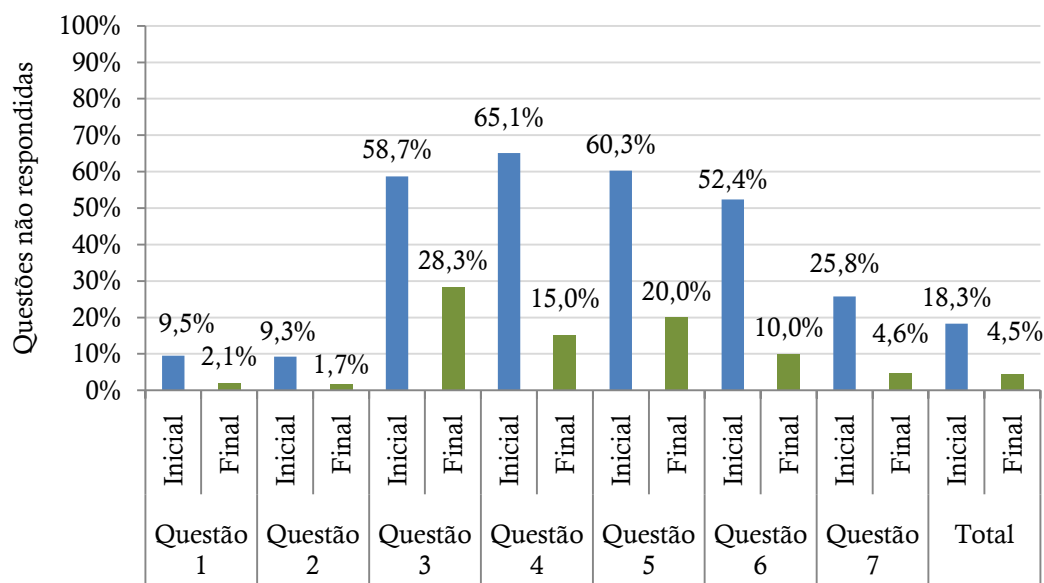


Gráfico 5 – Questões não respondidas nas três turmas (questionário inicial vs questionário final).

As Questões 1 e 2, que também são as com maior número de itens observados, são as que apresentam menor número de *não respostas*, seguidas pela Questão 7.

No geral, destacam-se também, pela negativa, o conjunto das Questões 3, 4, 5 e 6. Apesar da pouca complexidade das respostas a estas quatro questões, o facto de serem questões abertas parece dificultar a sua realização. Pelo contrário, questões fechadas (Questão 1, de Verdadeiro/Falso, e Questão 2, de ligação) são aquelas em que há menor percentagem de *não respostas*.

Globalmente, os alunos responderam a mais 13,8% de itens no questionário final. Deste facto, conclui-se que os alunos, após a aplicação do projecto (da leccionação dos temas propostos e da execução das actividades de carácter prático) tiveram mais certeza acerca das respostas às questões.

Apesar de uma questão respondida não implicar que a resposta esteja correcta, o simples facto de não ter sido deixada em branco dá a noção de que os alunos tiveram menos constrangimento causado pelo desconhecimento do conteúdo tratado.

Haver uma melhoria do número de respostas aos itens, no questionários final relativamente ao inicial, é uma evidência de evolução dos alunos nos temas tratados no projecto.

13.2 – Análise das respostas às questões

Os questionários recolhidos foram corrigidos utilizando uma escala unitária para cada item/resposta correcta (Tabela 11).

Tabela 11 – Classificação dos questionários.

Questão	Tipo	Classificação máxima
1	16 itens de tipo Verdadeiro/Falso.	16 pontos
2	Seis correspondências.	6 pontos
3	Identificar o tipo de astros existentes no Sistema Solar.	6 pontos
4	Identificar o astro que se encontra no centro do Sistema Solar.	1 ponto
5	Identificar o satélite natural da Terra.	1 ponto
	Nomear os planetas do Sistema Solar	8 pontos
6	+	+
	Ordenar os planetas.	7 pontos
7	Desenhar as quatro fases da Lua.	4 pontos
Total		49 pontos

A análise das respostas obtidas nos dois questionários, realizada questão a questão, é a seguir efectuada, sendo utilizada uma escala em percentagem para definir o acerto dos alunos de cada turma na resposta a cada uma das questões.

13.2.1 – Questão 1 – Conjunto de 16 frases Verdadeira/Falsa

O Gráfico 6 resulta da avaliação das respostas à Questão 1 dos questionários inicial e final.

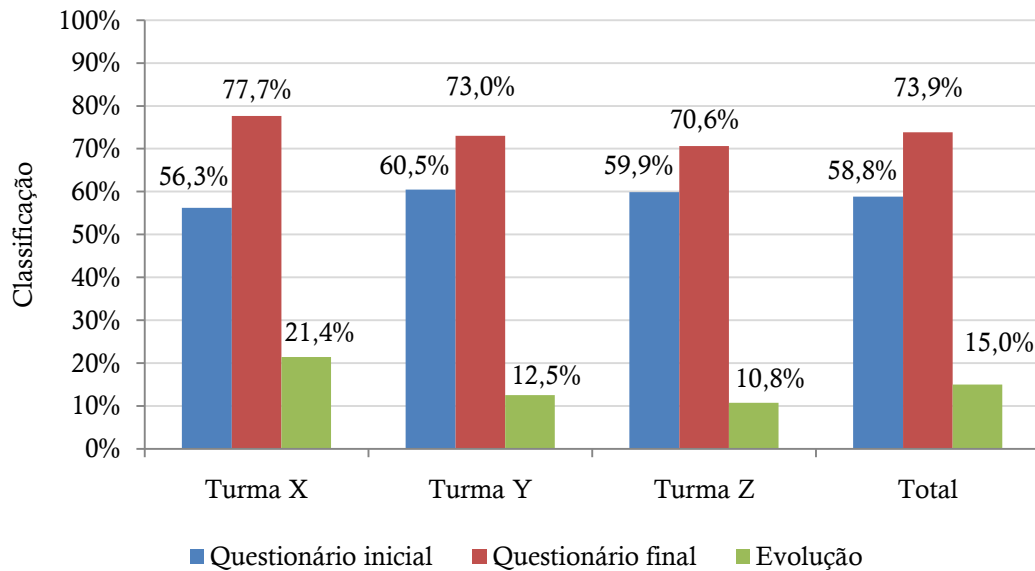


Gráfico 6 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 1.

A Turma X foi a que apresentou o pior resultado no questionário inicial mas a que obteve o melhor resultado no questionário final, apresentando a melhor evolução entre os questionários (21,4%).

A questão revelou ser a que mais respostas correctas apresentou no questionário inicial (58,8% de média no total das três turmas), onde a pior turma obteve 56,3% de respostas correctas.

É a segunda questão com pior desempenho na evolução (15,0%) entre o questionário inicial e final.

13.2.2 – Questão 2 – Questão de ligação entre 6 definições/características e astros

Nesta questão era solicitado a cada aluno que realiza-se uma ligação entre uma das seis frases/definições e um dos seis astros/tipo de astro.

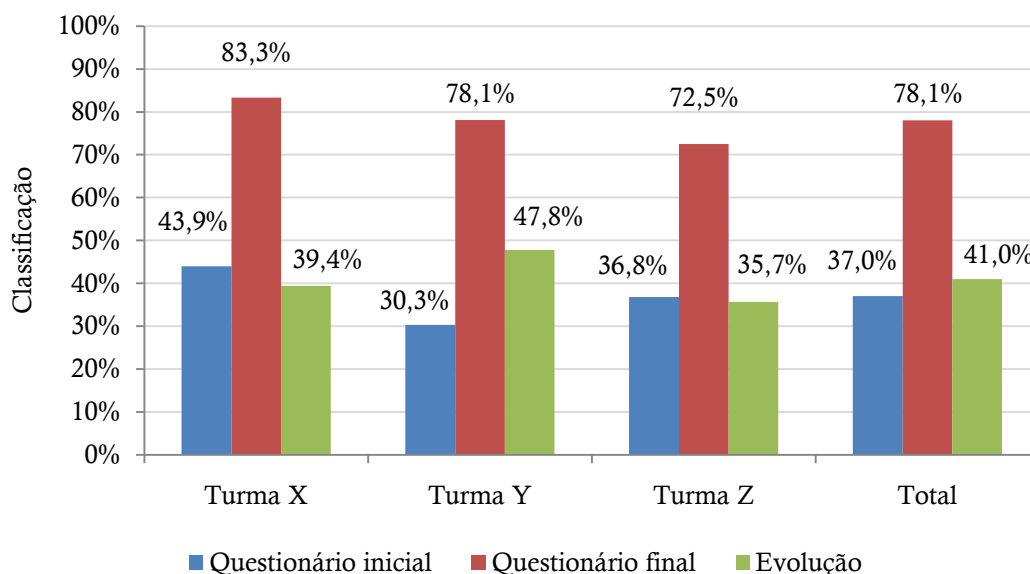


Gráfico 7 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 2.

Tanto no questionário inicial como no questionário final a melhor turma foi a Turma X (43,9% e 83,3% respectivamente) embora a melhor evolução tenha sido demonstrada pela Turma Y (47,8%).

No geral das três turmas a evolução demonstrada foi de 41,0%, passando as respostas correctas nos questionários inicial e final de 37,0% para 78,1%, respectivamente.

13.2.3 – Questão 3 – "O que é o Sistema Solar?"

Esta é a questão com piores resultados nas respostas e também na evolução verificada entre o questionário inicial e o final. O facto de ser uma questão de índole aberta pode ter tido influência no mau resultado conseguido pelos alunos.

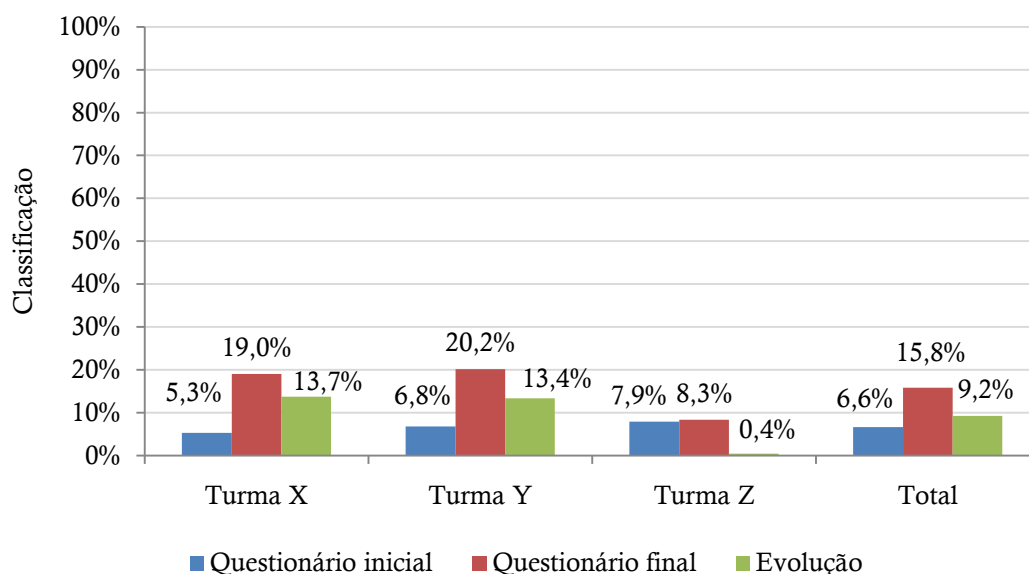


Gráfico 8 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 3.

O Gráfico 8 mostra que no questionário inicial a maior percentagem de respostas correctas foi observada na Turma Z (7,9%), enquanto que no questionário final foi a Turma Y a atingir o valor mais elevado (20,2%).

A maior evolução foi conseguida pela Turma X (13,7%) e a pior (evolução quase nula: 0,4%) pela Turma Z.

No total dos questionários esta questão variou entre um mínimo de 6,6% no questionário inicial e um máximo de 15,8% no questionário final (o que equivale a uma evolução de 9,2%) de respostas consideradas certas.

13.2.4 – Questão 4 – "Como se chama o astro que está no centro do Sistema Solar?"

Esta é uma questão cuja resposta, de carácter directo, foi alvo de variadíssimas menções durante várias sessões do projecto, pelo que seria de esperar um bom resultado final.

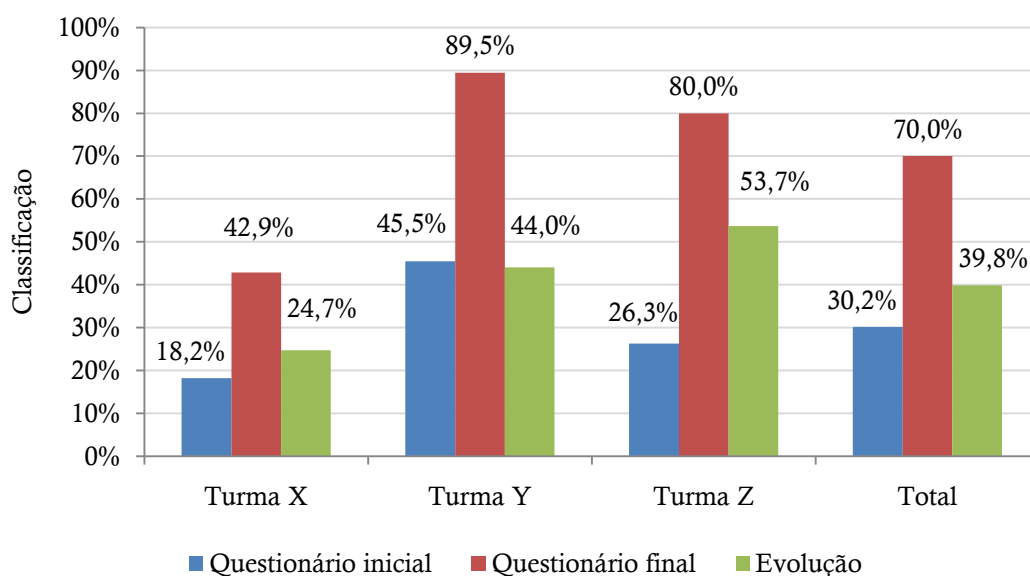


Gráfico 9 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 4.

A Turma X foi a que pior resultado obteve no questionário inicial (18,2%) e apesar de ter melhorado o seu resultado em 24,7%, no questionário final, não conseguiu atingir o resultado da Turma Y no questionário inicial (42,9% na Turma X contra 45,5% na Turma Y).

A Turma Y obteve os melhores resultados nesta questão (45,5% e 89,5% nos questionários inicial e final, respectivamente), mas foi a Turma Z que revelou uma maior evolução nas respostas (53,7%).

Globalmente os alunos evoluíram de um resultado de 30,2% (questionário inicial) para 70,0% (questionário final), o que equivale uma melhoria de 39,8%.

13.2.5 – Questão 5 – "Como se chama o satélite natural da Terra?"

Tal como na questão anterior (Questão 4) também o conceito inerente a esta resposta foi múltiplas vezes referido durante as sessões do projecto, quer de maneira directa, quer de maneira indirecta no relacionamento com outros conceitos.

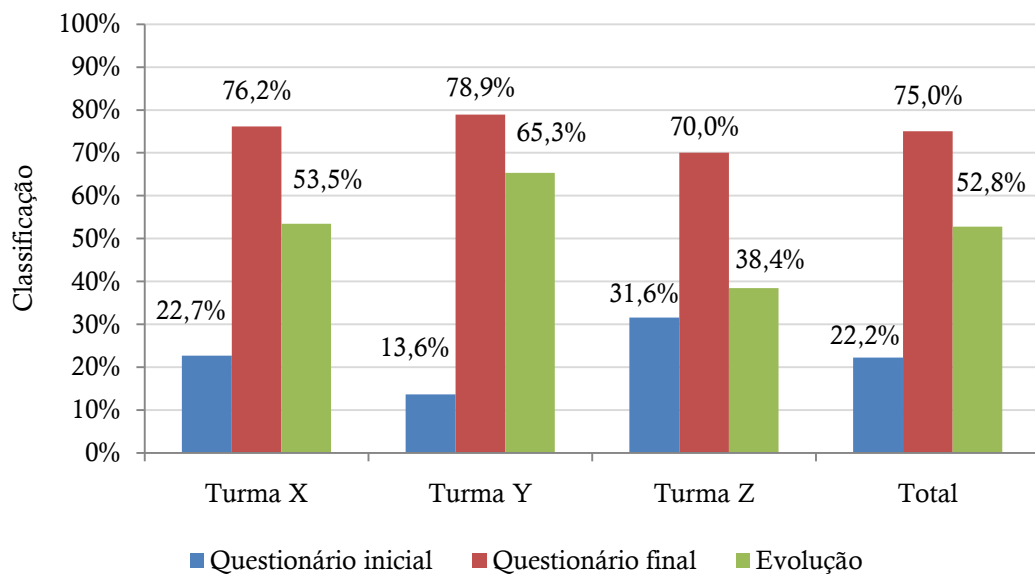


Gráfico 10 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 5.

Nesta questão é notória (Gráfico 10) a imensa evolução no conhecimento da resposta correcta com uma progressão de 52,8%, no total dos alunos, destacando-se a evolução registada na Turma Y, com uma melhoria de 65,3% nas respostas correctas.

13.2.6 – Questão 6 – "Escreve os nomes dos planetas do Sistema Solar (tenta escrevê-los por ordem de distância ao Sol, do que se encontra mais perto para o que se encontra mais longe do Sol)"

Esta questão foi alvo de duas correcções, e portanto também duas comparações, distintas: a simples nomeação dos planetas do Sistema Solar e o número desses planetas que se encontravam por ordem de distância média ao Sol.

À resposta "Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno Urano, Neptuno" corresponde uma classificação de 8+7 pontos, enquanto a uma resposta do género "Marte, Vénus, Terra, Saturno" apenas 4+1 pontos.

Por não ser relevante para este projecto, os erros ortográficos não foram alvo de penalização nas classificações das respostas embora fossem identificados nas cópias dos questionários finais devolvidas aos alunos.

A turma que melhor resultado obteve no questionário inicial (Turma Z com 46,1%) foi a que menos evoluiu (apenas 18,3%), originando o pior resultado no questionário final!

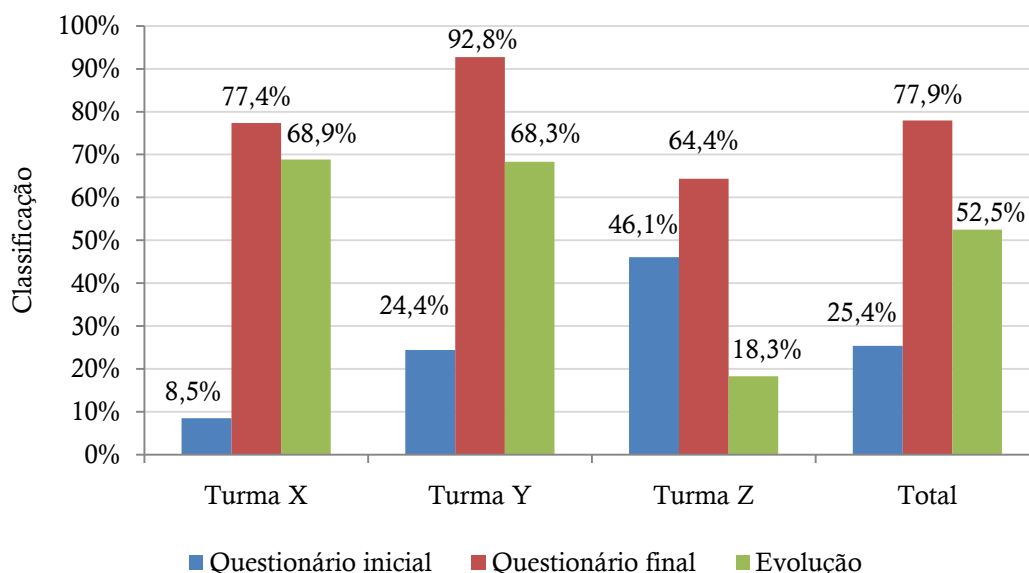


Gráfico 11 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 6 (item *nomear os planetas*).

Relativamente à parte da questão que envolvia a correcta ordenação dos planetas, houve grandes evoluções - foi a questão que mais evoluiu em termos globais (56,0%).

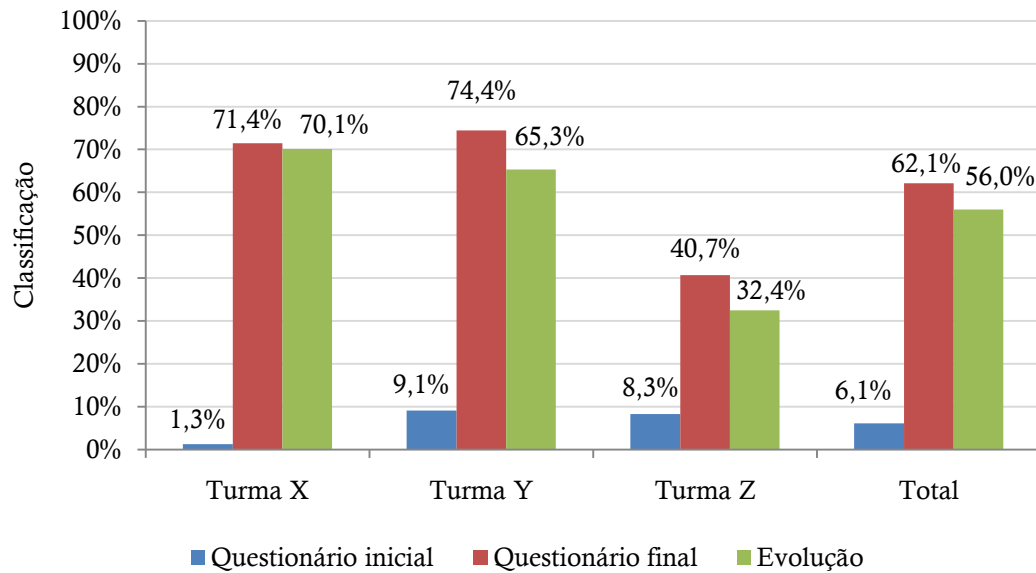


Gráfico 12 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 6 (item *ordenar os planetas*).

13.2.7 – Questão 7 – Questão de desenho sobre as fases da Lua: "Nem sempre vemos a Lua com o mesmo aspecto - são as fases da Lua. Desenha o aspecto que a Lua tem em cada uma das suas fases"

Esta questão demonstrou ser a de mais difícil correcção devido à necessidade de observar a relação entre os quatro desenhos feitos pelos alunos para além da observação individual de cada um deles.

Esta questão foi avaliada num máximo de 4 pontos, sendo a sua correcção realizada de acordo com as seguintes categorias, de modo a reduzir o grau de subjectividade das respostas, em especial na diferenciação entre as fases Lua Cheia e Lua Nova:

- As quatro fases da Lua em branco ou incorrectas: 0 pontos;
- Cada fase da Lua correctamente desenhada, com concordância entre os desenhos: 1 ponto;
- Fases Lua Cheia e Lua Nova não concordantes entre si: não contabilização de nenhum ponto nestes dois desenhos.

As Figuras Figura 14 a Figura 16 são exemplos de classificações de questionários realizados, de acordo com os critérios acima explicados.

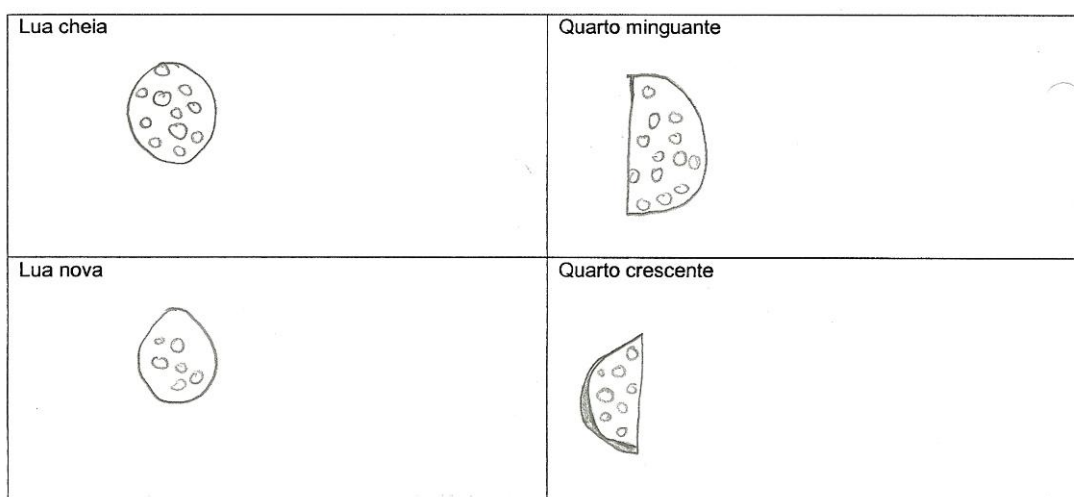


Figura 14 - Classificação de 0 pontos na resposta à Questão 7 (Quarto Minguante e Quarto Crescente incorrectos: 0 pontos; não há diferenciação entre a Lua Cheia e a Lua Nova: 0 pontos).

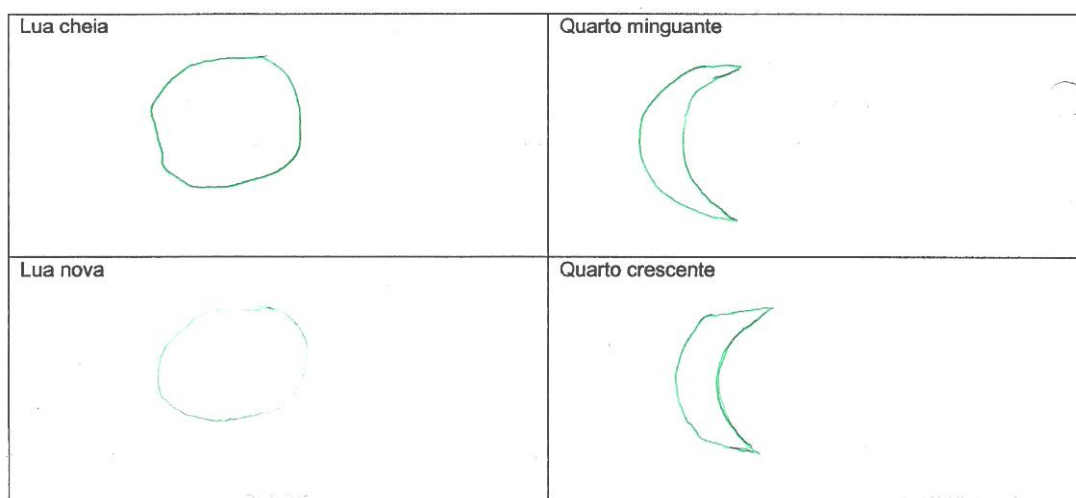


Figura 15 - Classificação de 3 pontos na resposta à Questão 7 (Quarto Minguante correcto: 1 ponto; Quarto Crescente incorrecto: 0 pontos; diferenciação na visibilidade da Lua Cheia e Lua Nova: 1+1 pontos).

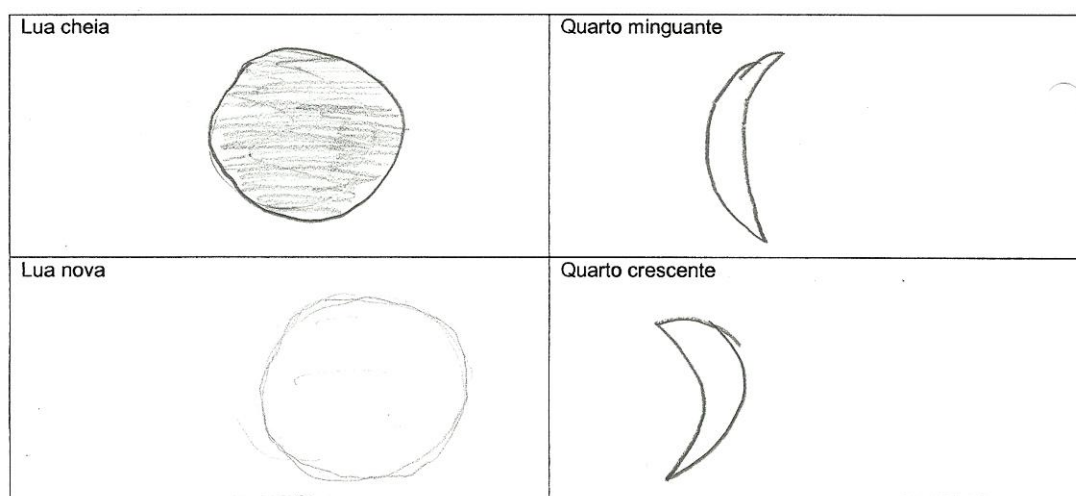


Figura 16 - Classificação de 4 pontos na resposta à Questão 7 (Quarto Minguante e Quarto Crescente correctos: 1+1 pontos; diferenciação na visibilidade da Lua Cheia e Lua Nova: 1+1 pontos).

Nesta questão, no total dos questionários recolhidos, houve uma evolução de 18,0% (de 42,5% no questionário inicial para 60,4% no questionário final).

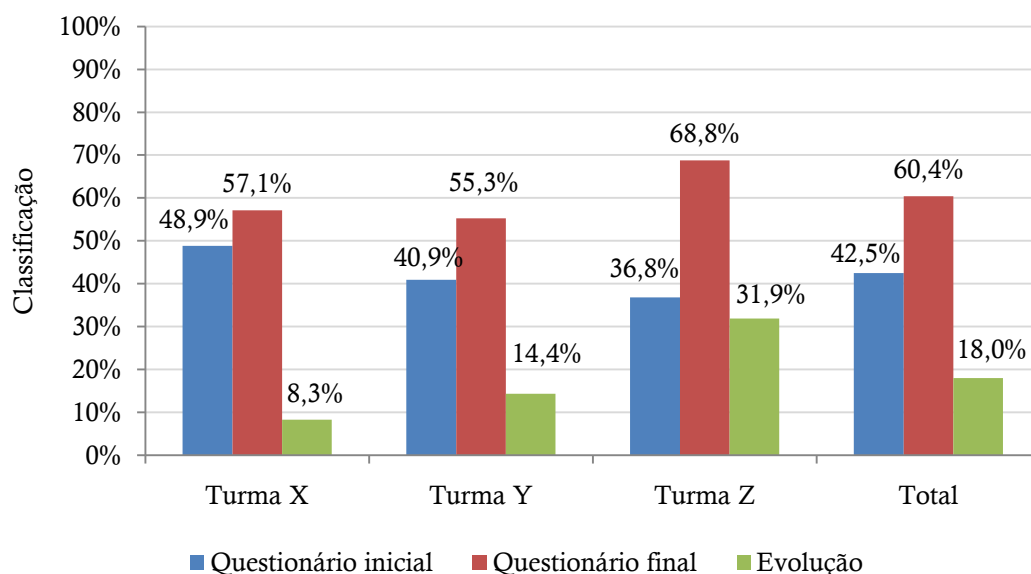


Gráfico 13 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 7.

A Turma Z apresentou os piores resultados no questionário inicial (36,8%) mas os melhores no questionário final (68,8%) o que corresponde a uma evolução de 31,9%).

13.2.8 – No total das questões

O gráfico seguinte (Gráfico 14) compara os resultados totais obtidos nos questionários realizados em cada uma das turmas e no total das três turmas envolvidas.

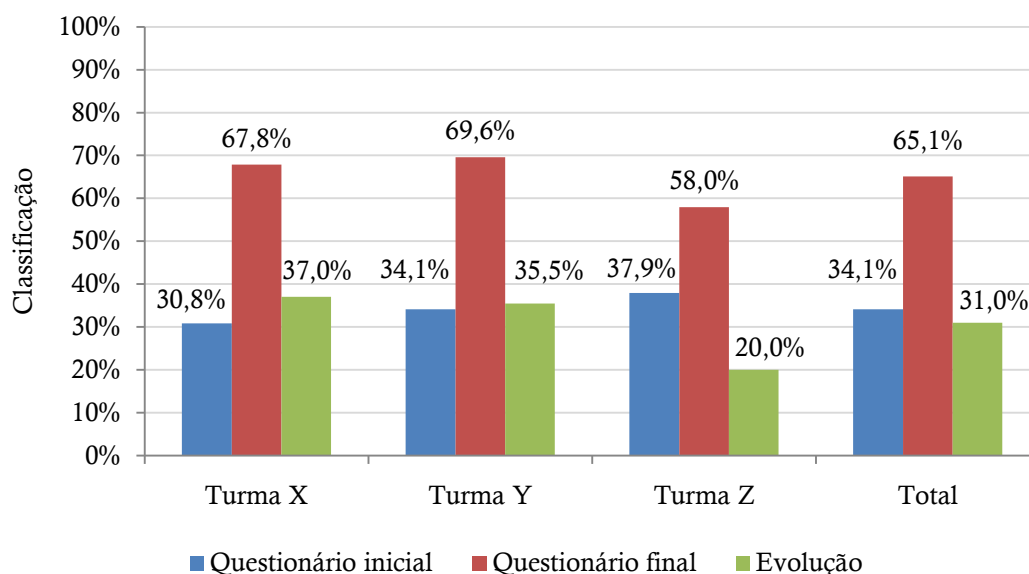


Gráfico 14 – Resultados obtidos no total das questões.

Da análise do Gráfico 14 verifica-se que em todas as turmas houve uma evolução nas respostas às questões, variando esta melhoria entre o mínimo de 20,0% (Turma Z) e um máximo de 37,0% (Turma X). Na globalidade dos alunos houve uma evolução de 31,0% nas respostas certas às questões apresentadas.

A análise da evolução dos resultados às questões, turma a turma e na globalidade dos alunos, foi realizada com a ajuda dos gráficos seguintes (Gráfico 15 a Gráfico 18).

No Gráfico 15, relativo à Turma X, é notória a grande evolução no acerto às questões 5 e 6 do questionário. No total das questões esta turma demonstrou uma evolução de 37,0% nas respostas correctas, tendo sido a turma com uma maior evolução.

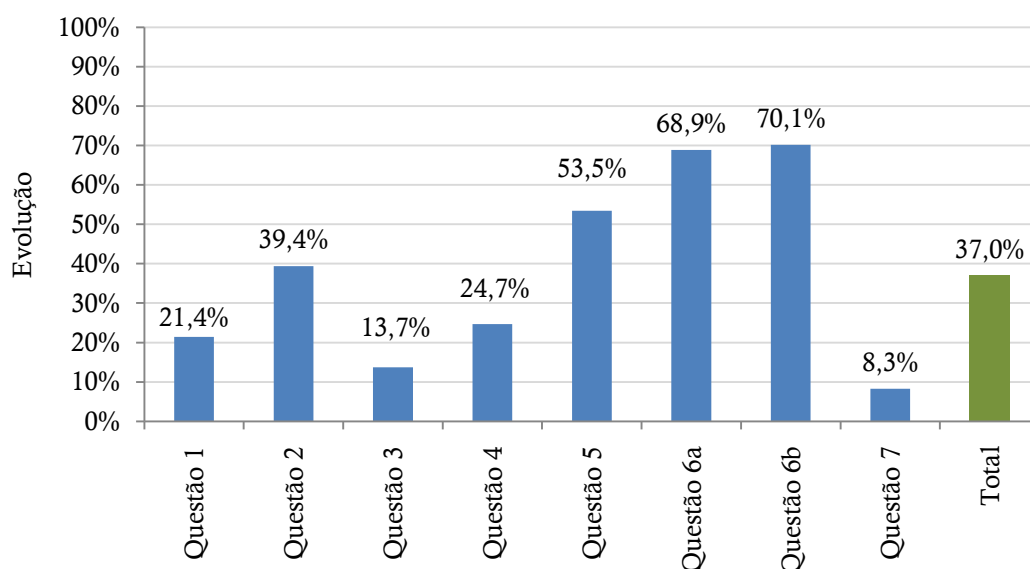


Gráfico 15 – Evolução dos resultados na Turma X.

A Turma Y (Gráfico 16) apresenta evoluções por pergunta muito semelhantes à Turma X: melhorias maiores nas perguntas 5 e 6. No total teve uma evolução de 35,5% em respostas correctas.

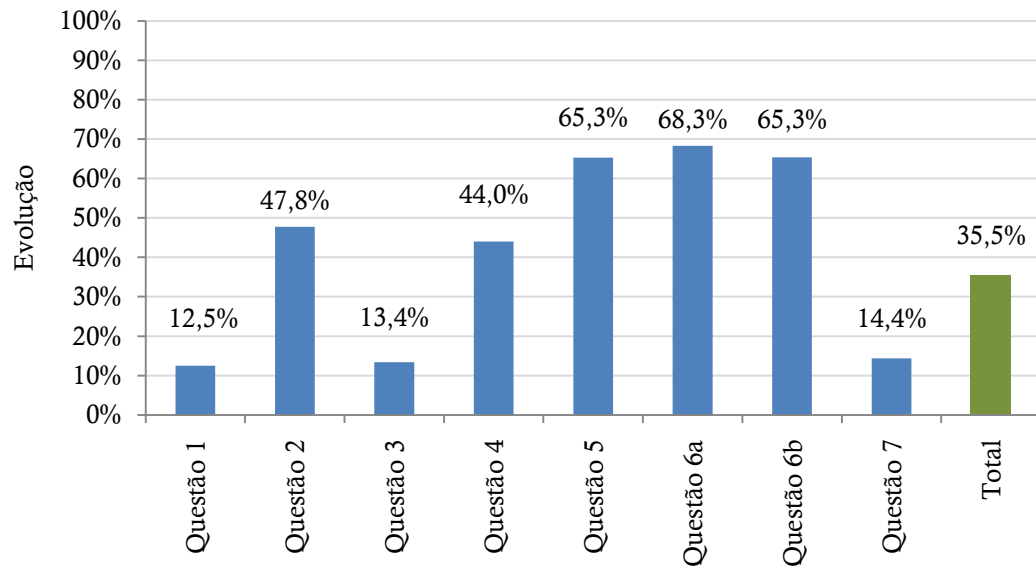


Gráfico 16 – Evolução dos resultados na Turma Y.

A Turma Z (Gráfico 17) foi aquela em que se observou, globalmente, uma menor evolução das respostas certas no questionário: apenas 20,0% de melhoria. Esta turma contraria os resultados verificados nas outras duas turmas, já que as perguntas 5 e 6 não são aquelas onde se assinalou uma maior evolução nos resultados das questões. Neste caso a maior evolução foi detectada na questão 4.

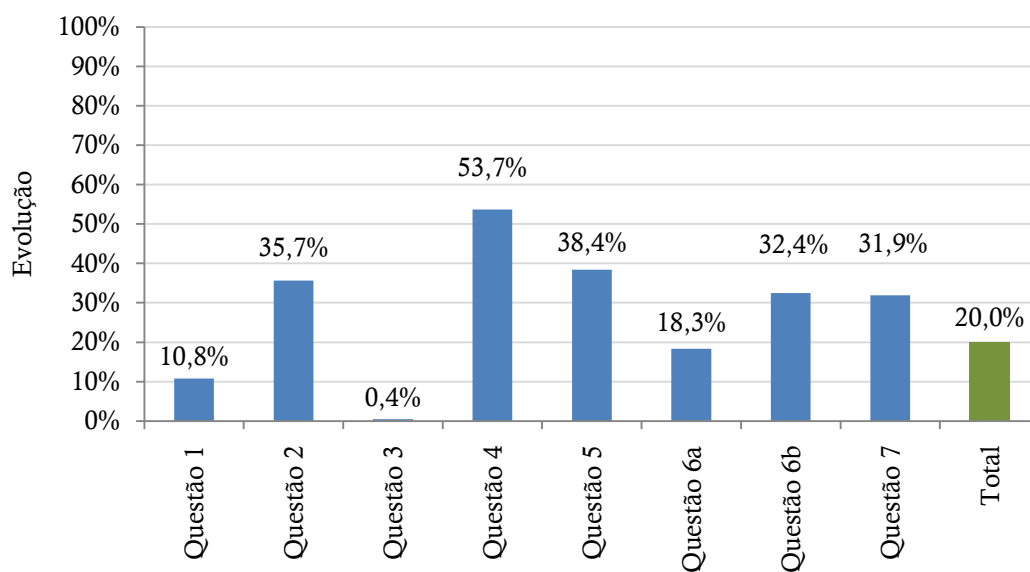


Gráfico 17 – Evolução dos resultados na Turma Z.

Analisando a evolução no conjunto das três turmas envolvidas no projecto (Gráfico 18), evidenciam-se as Questões 5 e 6 do questionário com uma evolução ao nível das respostas correctas acima dos 50,0%.

A Questão 3 foi aquela em que os alunos menos melhoraram, com uma evolução de apenas 9,2%.

No total, os alunos demonstraram uma melhoria nos resultados de 31,0%.

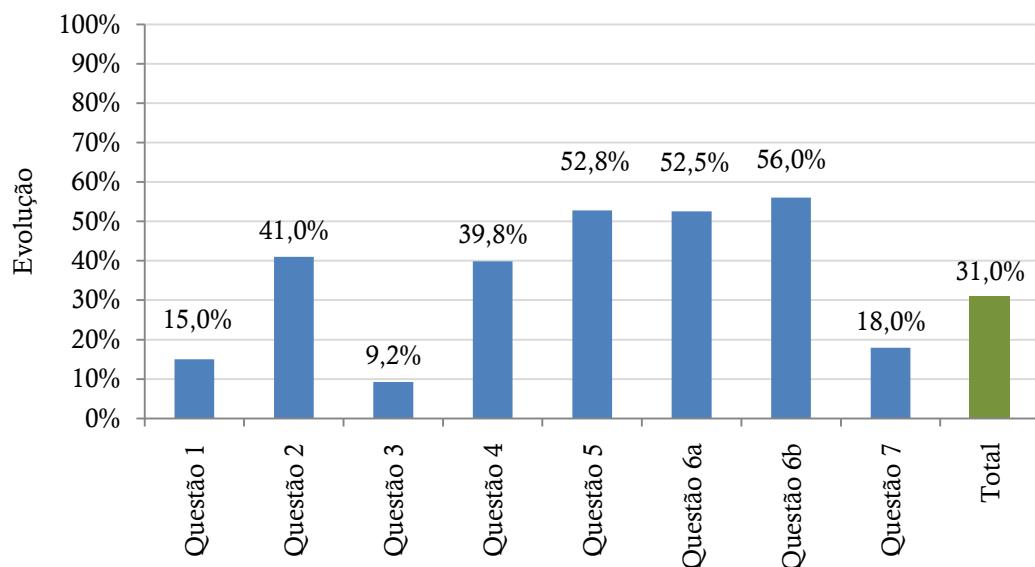


Gráfico 18 – Evolução dos resultados no conjunto das três turmas.

14 – ANÁLISE DOS REGISTOS DE SATISFAÇÃO PELAS ACTIVIDADES

Da análise dos registos de satisfação preenchidos pelos alunos no final de cada sessão e recolhidos no final da oitava sessão (59 no total⁴) resultam os seguintes gráficos (Gráfico 19 a Gráfico 23).

No Gráfico 19, relativo à Turma X, pode-se observar que apenas duas das sessões (a 2 e a 4) tiveram a total aprovação dos alunos. Em média, a satisfação dos alunos pelas actividades foi de 97,8%. Esta é a turma mais irregular na apreciação dos alunos às sessões efectuadas e na qual uma sessão teve o menor grau de satisfação das três turmas (95,0% na sessão 5).

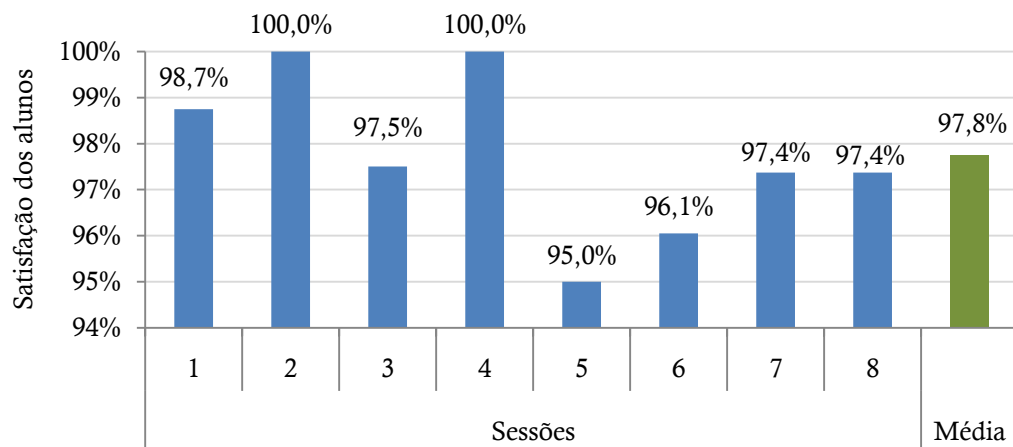


Gráfico 19 – Satisfação dos alunos da Turma X pelas actividades.

⁴ A diferença para o número total de alunos participantes deve-se a alunos que durante as sessões foram transferidos ou que perderam a folha de registo e não avisaram.

A Turma Y (Gráfico 20) demonstrou uma total satisfação pelas sessões 3, 4, 5 e 8. Em média, o grau de satisfação pelas sessões foi de 99,2%, tendo o pior registo sido o relativo à primeira sessão (97,6%).

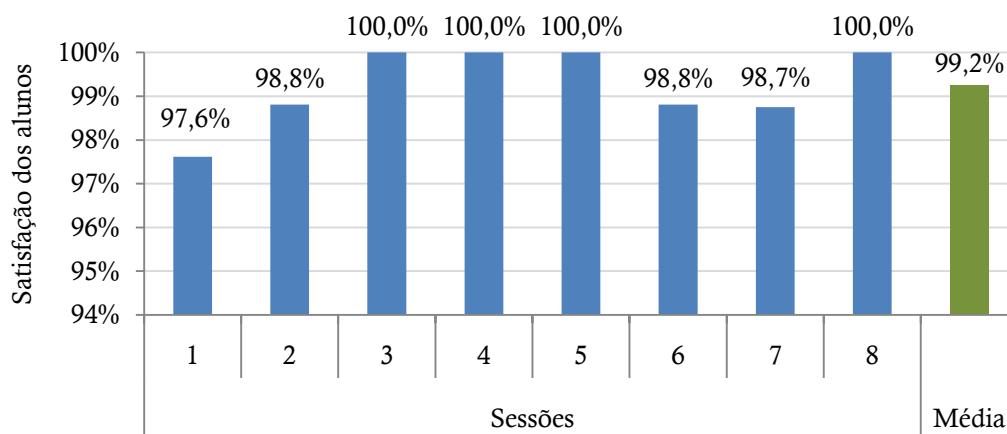


Gráfico 20 – Satisfação dos alunos da Turma Y pelas actividades.

Na Turma Z (Gráfico 21) apenas a primeira sessão (grau de satisfação de 98,6%) é que não foi classificada pela totalidade dos alunos como "Gostei muito". O grau de satisfação apresentado por esta turma foi o mais elevado: 99,8%.

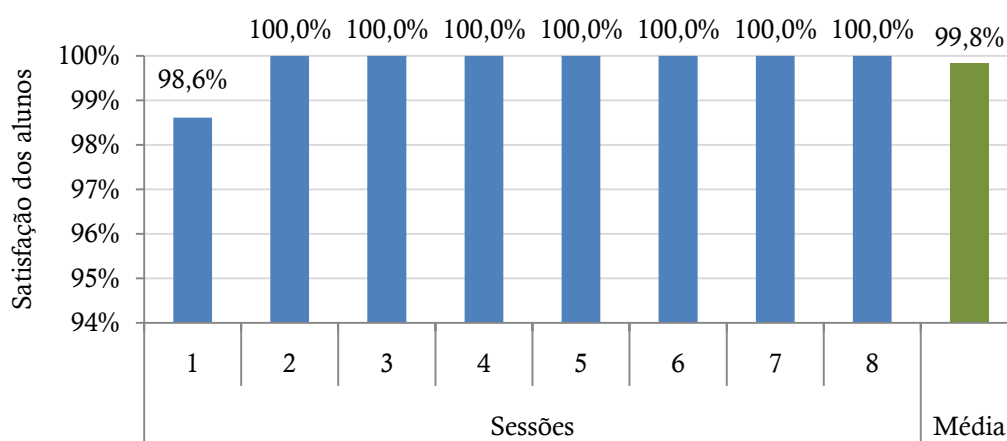


Gráfico 21 – Satisfação dos alunos da Turma Z pelas actividades.

No que concerne aos resultados totais das três turmas, a análise do Gráfico 22 demonstra que o grau de satisfação do total dos alunos foi de 98,9%, com um mínimo de 98,3%, nas sessões 1, 5 e 6, e uma satisfação total na sessão 4.

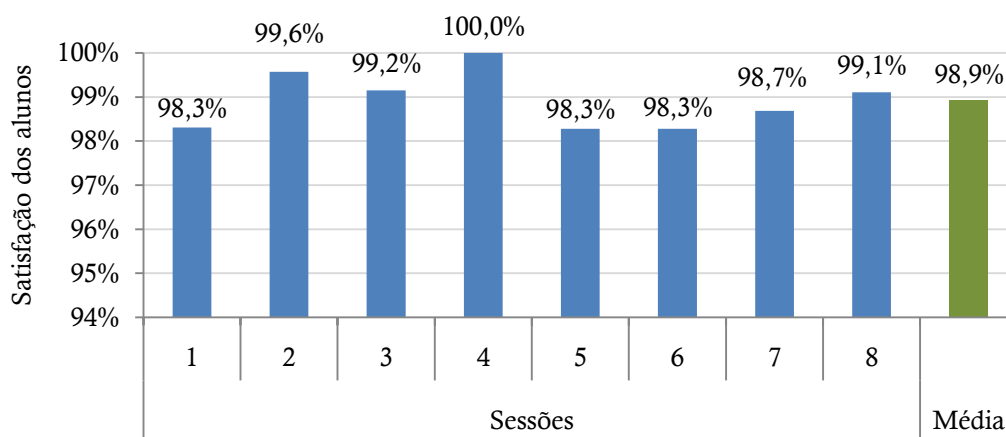


Gráfico 22 – Satisfação dos alunos pelas actividades.

É possível realizar uma comparação entre os resultados obtidos nas sessões teóricas (sessões 2, 4 e 6) e nas sessões práticas (sessões 3, 5 e 7) – Gráfico 23.

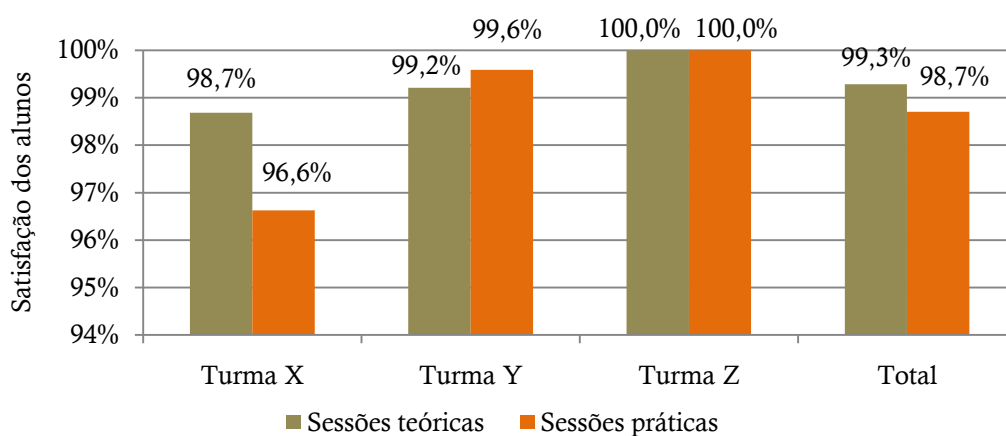


Gráfico 23 – Satisfação dos alunos pelas sessões teóricas (2, 4 e 6) e sessões práticas (3, 5 e 7).

Desta apreciação é possível verificar uma pequena sobreavaliação das sessões teóricas (com um grau de satisfação de 99,3% contra 98,7% das sessões práticas), no que contribuiu muito a maior variação demonstrada pela Turma X.

Este facto não é possível de explicar pelo facto do questionário utilizado não ter sido elaborado com essa função.

15 – RECURSOS UTILIZADOS NO PROJECTO

Para a execução do projecto foi necessário recorrer a diversos recursos, nomeadamente:

1. Escola de implementação do projecto:
 - a) Recursos humanos:
 - i. Directora do Agrupamento de Escolas D. Dinis de Quarteira;
 - ii. Pessoal docente da Escola Básica do 1º Ciclo D. Francisca de Aragão;
 - iii. Pessoal não docente da Escola Básica do 1º Ciclo D. Francisca de Aragão;
 - iv. Alunos das turmas envolvidas.
 - b) Recursos físicos:
 - i. Salas de aula;
 - ii. Projector multimédia e tela de projecção;
 - iii. Energia eléctrica.
2. Universidade do Algarve:
 - a) Professor Doutor Paulo Sá (Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia) na orientação científica deste projecto.
3. Escola Secundária de Loulé:
 - a) Reprografia.
4. Autor do trabalho:
 - a) Computador portátil para as apresentações multimédia;
 - b) Financiamento dos materiais necessários à preparação e implementação do projecto.

Relativamente aos recursos financeiros usados, os custos deste projecto foram calculados de duas maneiras distintas: o custo da execução do livro *Estrelas e Planetas* para cada um dos alunos e o custo associado à implementação do projecto nas três turmas.

Os custos inerentes a todos os materiais fotocopiáveis foram diminuídos pela possibilidade de utilização da reprografia da Escola Secundária de Loulé, com custo por cópia muito inferior ao praticado no mercado.

15.1 – Custo por livro

No cálculo do custo de cada livro construído pelos alunos (Tabela 12) estão contabilizados apenas os materiais estritamente necessários à sua elaboração, com excepção da cola utilizada nas colagens.

Tabela 12 – Custos associados à construção de um livro *Estrelas e Planetas*.

Material	Unidades	Custo unitário	Custo
Cartolina preta A3: ▪ Capa.	1	0,32€	0,32€
Cartolina preta A4: ▪ Separador para unir as diferentes páginas.	4	0,09€	0,36€
Impressão A3 a cores: ▪ Página 1; ▪ Páginas 2 e 3; ▪ Páginas 4 e 5; ▪ Páginas 6 e 7; ▪ <i>Pop-up</i> para as páginas 2 e 3.	5	0,25€	1,25€
Impressão A3 a preto e branco: ▪ Página 8.	1	0,07€	0,07€
Impressão A4 a cores: ▪ Logótipo para a capa; ▪ Imagens dos planetas para a página 4; ▪ Imagens do jogo da página 7.	3	0,20€	0,60€
Acetatos: ▪ Órbitas dos planetas para a página 5.	3	0,37€	1,11€
Atache: ▪ Atache para unir as órbitas dos planetas na página 5.	1	0,03€	0,03€
Custo total de cada livro			3,74€

Este valor de custo por um livro poderá não ser concretizável porque foram considerados valores de custo por unidade de material que só foram possíveis na compra de grandes quantidade de material (ex: as primeiras 150 folhas de cartolina A4 preta, utilizadas como separadores das páginas, custaram 0,16€ por uni-

dade mas em compra posterior, no mesmo local, já foi aplicado pelo vendedor um desconto às restantes 150 folhas o que baixou o valor para 0,09€ por unidade).

15.2 – Custo total da implementação

Para além dos custos associados aos materiais gastos na elaboração dos livros dos alunos, foram utilizados outros materiais e recursos que envolveram custos financeiros.

No caso dos materiais fotocopiáveis e/ou impressos foram sempre preparadas 80 cópias de cada, de modo a possibilitar a reposição no caso de mau uso pelos alunos e de modo a permitir ter cópias do livro disponíveis para as docentes de cada turma e para demonstração/divulgação. Em alguns casos o número de cópias pôde ser diminuído devido à possibilidade de imprimir várias cópias na mesma página.

A Tabela 13 identifica todos os custos associados à implementação do projecto com a excepção dos tubos de cola utilizados pelos alunos e dos custos energéticos associados ao tempo dispensado em sala de aula.

Tabela 13 – Custos totais da aplicação do projecto.

Material	Total
Bloco de desenho A3.	1,59€
Cartolinas A3 pretas para capas do livro (83 unidades).	22,50€
Cartolinas A4 pretas para separar as páginas (303 unidades).	40,34€
Papel autocolante para impressão (50 páginas).	11,90€
Cópias A3 a cores: ▪ Páginas a cores do livro (4x80 cópias); ▪ <i>Pop-up</i> (27 cópias).	86,75€
Cópias A3 a preto e branco: ▪ Página 8 do livro (80 cópias).	5,60€
Cópias A4 a cores: ▪ Logótipo para a capa (40 cópias); ▪ Imagens dos planetas (80 cópias); ▪ Recorte para as fases da Lua (40+27 cópias).	37,40€
Cópia A4 a preto e branco: ▪ Resumos teóricos (3x80 cópias); ▪ Questionários (2x160 cópias); ▪ Ficha de satisfação dos alunos (40 cópias).	30,00€
Caixa de ataches (1 caixa de 100 unidades).	2,99€
Vazador para furar acetatos.	1,50€
Acetatos para impressão: ▪ Órbitas dos planetas (250 páginas)	100,87€
Tinteiros para impressão: ▪ Conjunto de tinteiro preto e branco e cores.	29,90€
Caixas em cartão: ▪ Caixas para guardar os materiais (4 caixas).	27,92€
Bolsas de catalogação (100 bolsas)	3,49€
Elásticos	5,98€
Cartolinas	1,72€
Custo total	410,45€

16 – DIVULGAÇÃO DO PROJECTO

A divulgação das actividades realizadas num projecto é sempre um procedimento a ter em conta, quer pela disponibilização e partilha de materiais e ideias, mas também como um meio de facilitar contactos e a promoção de outras actividades a desenvolver futuramente.

Este projecto foi divulgado de várias formas distintas:

- Através de um sítio na internet;
- Numa conferência ligada à astronomia;
- Na participação num concurso internacional de divulgação científica;
- Publicação no boletim da Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC).

Este relatório estará também disponível, após avaliação final positiva pela ESEC-UALG, no sítio da internet criado para o projecto.

16.1 – Sítio na internet

O sítio na internet *Estrelas e Planetas* (Neta, 2010) (disponível em www.miguelneta.com/estrelaseplanetas) foi implementado a partir da primeira semana de aplicação do projecto nas turmas.

Na primeira fase, que decorreu até estarem finalizadas as oito sessões em cada turma (20 de Maio de 2010), o sítio na internet teve como objectivos:

- Disponibilizar ao público os materiais usados em cada sessão;
- Possibilitar o acesso dos alunos aos materiais, motivando-os, e aos seus encarregados de educação, para o acompanhamento do projecto e estudo dos temas abordados.

A partir do momento em que as sessões foram finalizadas, o sítio serviu como:

- Repositório de todos os materiais usados nas sessões teóricas;

- Meio de disponibilização dos materiais a utilizar para a construção do livro *Estrelas e Planetas*, utilizados nas sessões práticas;
- Resumo das actividades realizadas (registos fotográficos das diferentes fases de implementação do projecto).

16.2 – Participação na ACE 2010

O projecto *Estrelas e Planetas* foi apresentado na conferência *ACE 2010 - Astronomia e Ciências Espaciais - Comunicação e Educação*, realizada no Centro Multi-meios de Espinho, no dia 29 de Maio de 2010, organizada pelo Centro Multi-meios de Espinho e pela Sociedade Portuguesa de Astronomia (SPA).

A apresentação, comunicação oral suportada por uma apresentação visual (Anexo 14), teve a duração de cerca de 15 minutos, incluindo as perguntas dos participantes na conferência.

A apresentação baseou-se em três fases distintas:

- Contextualização do projecto, relativamente à sua integração no mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar, e aos interesses do próprio autor;
- Actividades desenvolvidas durante o projecto;
- Mostra dos materiais usados e da utilização dos mesmos pelos alunos;
- Divulgação do resultado final do projecto - o livro *Estrelas e Planetas*.

16.3 – Ciencia en Acción

O projecto foi submetido ao concurso internacional, para países de língua espanhola ou portuguesa, *Ciencia en Acción 2010*.

O *Ciencia en Acción* é promovido pelas seguintes instituições: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, Real Sociedad Española de Física (RSEF), Sociedad Geológica de España (SGE) e Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Este concurso, dirigido a estudantes, professores, investigadores e divulgadores, tem como objectivo atrair o grande público para a ciência através da divulgação de projectos atractivos e motivadores (Ciencia en Acción).

Este projecto não foi seleccionado para a fase final do concurso.

16.4 – Boletim da DGIDC

A Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC) publica, desde de Junho de 2010, um boletim digital "que pretende ser um veículo de proximidade à comunidade educativa" (DGIDC, 2010). Dentro deste boletim foi criado um espaço dedicado a notícias que "pretende dar visibilidade de notícias, enviadas pelas escolas, sobre projectos, actividades e práticas" (DGIDC, 2010). No dia 10 de Agosto de 2010 enviei um texto para publicação no referido boletim, acompanhado por duas imagens. A informação relativa ao *Estrelas e Planetas* foi publicado no Boletim DGIDC nº4, em Setembro de 2010 (Figura 17).

estrelas e planetas

dinamização das ciências em contexto escolar
na EB Dona Francisca de Aragão

O projecto '**Estrelas e Planetas**', desenvolvido no âmbito do mestrado em 'Dinamização das Ciências em Contexto Escolar' da ESEC-UAIG, decorreu durante o ano lectivo 2009/2010 e foi aplicado em 3 turmas do 3º ano de escolaridade da Escola Básica Dona Francisca de Aragão, em Quarteira.

O objectivo central deste projecto foi o de fomentar a aprendizagem da ciência e dos fenómenos físicos e naturais - neste caso a astronomia - através da construção e manipulação de materiais que promovessem o gosto pelos temas abordados.

Ao longo do projecto os alunos construíram um pequeno livro contendo três temas de astronomia: estrelas e planetas, o Sistema Solar e as fases da Lua. A cada um dos temas foram dedicadas duas sessões de cerca de uma hora cada: a primeira para abordar as questões teóricas do tema e a segunda sessão para executar a montagem das duas páginas do livro dedicadas aos conteúdos respectivos.

Todos os materiais usados (para as sessões teóricas e para a construção do livro) estão disponíveis, para uso livre, em www.miguelneta.com/estrelaseplanetas.

Miguel Neta

(FQ - Secundária de Loulé)



Ministério da Educação
Direcção-Geral de Inovação
e de Desenvolvimento Curricular

Figura 17 - Divulgação do *Estrelas e Planetas* no Boletim DGIDC nº4.

16.5 – Publicitação junto dos intervenientes

Para além do arquivo deste relatório nos locais obrigatórios definidos pelo regulamento de mestrados da Universidade do Algarve também será dado a conhecer às entidades envolvidas na sua aplicação:

- Direcção do Agrupamento de Escolas D. Dinis de Quarteira;
- Conselho Pedagógico do Agrupamento de Escolas D. Dinis de Quarteira;
- Docentes envolvidas na aplicação do projecto.

17 – CONCLUSÃO

O objectivo deste projecto não era o de quantificar qualquer variável, já que para isso este estudo teria que ser mais alargado, quer no tempo (antes, durante e depois da aplicação das actividades) quer na abrangência de dados a recolher nas diferentes turmas intervenientes.

O objectivo, relembro, era o de fomentar o gosto pela ciência através das actividades realizadas, pelo que as considerações seguintes são as possíveis de concretizar em função da observação dos poucos dados recolhidos durante a aplicação do projecto.

17.1 – Planeamento do projecto

Considero que o planeamento do projecto, iniciado em Novembro de 2009, não foi realizado de forma atempada. Um conjunto de actividades como este, a realizar numa escola, dentro de sala de aula e em substituição de conteúdos a leccionar pelo docente da turma, deveria ter sido posto à consideração do órgão de gestão do agrupamento de escolas antes início do ano lectivo, de modo a permitir a correcta planificação de todas as actividades a desenvolver por cada uma das docentes na respectiva turma.

As escolas necessitam de ter em seu poder o máximo de informação acerca do ano lectivo, no início do mesmo, de modo a que um correcto planeamento possa ser idealizado pelos professores.

Este projecto apenas pôde ser realizado porque, por um lado, os temas abordados nas actividades programadas ainda não o tinham sido em contexto lectivo (por simples acaso) e, por outro lado, já existirem anteriores contactos entre as diversas partes envolvidas o que facilitou o acesso aos respectivos órgãos de decisão do agrupamento onde o projecto foi aceite e aplicado.

17.2 – Aplicação do projecto

As actividades previstas decorreram sempre da forma planeada, envolvendo os tempos de gestão relacionados com os diferentes ritmos de cada aluno e turma. O tempo efectivo utilizado em cada sessão nunca ultrapassou muito a duração prevista para a sua aplicação.

As docentes envolvidas participaram no acompanhamento das actividades de carácter prático, permitindo aos alunos concretizar todo o livro nas sessões estipuladas.

As condições físicas necessárias à aplicação do projecto, acordadas com antecédências com as docentes, foram sempre cumpridas, estando todo o material necessário nos locais e horas combinados.

17.3 – Custo da implementação

Um projecto deste género implica custos que as escolas normalmente não podem suportar.

No caso das sessões teóricas não há necessidade de recorrer a financiamento externo, já que actualmente as escolas possuem os instrumentos necessários à sua aplicação (computador, projectores multimédia e tela de projecção). Os materiais respectivos, sendo específicos deste projecto, contêm informações, imagens e animações que podem ser encontradas na bibliografia utilizada nas escolas.

Para as actividades práticas, ou seja, a construção do livro *Estrelas e Planetas*, existe a necessidade de recorrer a um financiamento para além do recurso aos materiais normalmente utilizados nas salas de aula. Neste caso, a aplicação a cada turma implicaria à escola pelo menos, em média, 136€. Se numa escola, como na escola onde este projecto foi aplicado, existirem 7 turmas neste ano de escolaridade, serão necessários mais de 950€.

É, portanto, um projecto a necessitar de um financiamento atempado de modo a garantir a concretização de um livro para cada aluno.

17.4 – Satisfação pelas actividades

Os dados recolhidos aos alunos, no final de cada sessão, não são suficientes para retirar conclusões inequívocas acerca do gosto de cada aluno por cada uma das actividades, devendo ser considerados apenas como um indicador.

Um estudo mais aprofundado acerca da satisfação dos alunos teria que realizado com o uso de questionários mais detalhados, entrevistas individuais ou observação das aulas e comparação com outro tipo de actividades realizadas.

Não sendo a satisfação dos alunos pelas actividades o objectivo do projecto, também não é objecto de apreciações mais detalhadas, no âmbito deste relatório.

Em função das opções dadas a escolher aos alunos apenas é possível verificar que as actividades foram apreciadas pelos alunos, havendo, surpreendentemente para mim, um maior gosto pelas sessões teóricas do projecto.

Este estudo de satisfação não permite fazer a comparação com outras actividades realizadas pelos mesmos alunos em outros projectos, ou mesmo em actividades que se lhes pudessem comparar nas actividades lectivas diárias no seu contexto escolar normal (com a professora respectiva), pelo que não se podem retirar conclusões da maior ou menor satisfação em função deste projecto específico.

17.5 – Evolução dos conhecimentos dos alunos

Da comparação entre os resultados obtidos nos questionários inicial e final é óbvia a progressão nos conhecimentos dos alunos nos conteúdos objecto deste projecto.

O pior resultado foi na questão aberta acerca da constituição do Sistema Solar, onde os alunos continuaram a ter dificuldade em responder acertadamente.

A Turma X teve a melhor evolução das três turmas (37,0%). A Turma Z foi a que menor evolução demonstrou (20,0%) apesar de se ter destacado na Questão

7 pela passagem do pior resultado (36,8%) para o melhor resultado na questão (68,8%).

Globalmente a evolução dos resultados nos questionários foi de 31,0% havendo duas questões (equivalentes a três observações: uma na questão 5 e duas na questão 6) com evolução acima do 50,0%.

17.6 – Materiais finais

As apresentações multimédia e os resumos escritos de cada uma destas apresentações não contêm nada que as professoras e os alunos das turmas envolvidas não tenham nos manuais dos 3º e 4º ano de escolaridade, mas são materiais que estão prontos a usar e que foram cientificamente validados pelo orientador deste projecto.

Todos os materiais usados para a construção do livro *Estrelas e Planetas* são específicos para o uso que lhes foi dado. Também neste caso todas as informações e imagens contidas nas diferentes páginas do livro estão cientificamente validadas e disponíveis para uso público.

A qualidade dos livros elaborados pelos alunos foi muito boa, havendo apenas 4 ou 5 casos em que os alunos efectuaram colagens mal feitas. Os alunos demonstraram gosto pelo objecto final, que lhes passou a pertencer.

17.7 – Apreciação global

Globalmente, considero que a aplicação deste projecto foi um sucesso. Os poucos dados relativos a informações concretas foram positivos (evolução dos conhecimentos dos alunos e o apreço demonstrado durante a realização das diferentes sessões).

O facto de não estar prevista uma recolha de informação posterior acerca da utilização do livro retira a este projecto a possibilidade de obter informação acerca do prolongamento do interesse dos alunos pelos temas abordados.

Seria, também, interessante alargar a recolha de informação (questionários inicial e final) a turmas onde não fosse aplicado o projecto na sua componente prática, de modo a conferir a validade dos dados da evolução demonstrada pelos alunos nos conceitos abordados. Ou seja, comparar turmas em que a leccionação dos temas decorresse de forma usual (com as actividades previstas pelos manuais escolares) com turmas onde essa leccionação seria acompanhada pela construção do livro *Estrelas e Planetas*.

A participação activa dos alunos durante as sessões teóricas, a sua total abertura para as actividades relacionadas com a construção do livro e o interesse demonstrado nos múltiplos diálogos que ocorreram durante as sessões permitem inferir que o objectivo deste projecto foi alcançado: foi fomentado "o gosto pela aprendizagem da ciência e dos fenómenos físicos e naturais através da construção e manipulação de materiais que promovam o gosto pelos temas abordados".

BIBLIOGRAFIA

Cachapuz, A. F. (Julho/Setembro de 2006). Melhorar o ensino das ciências. (DGIDC, Ed.) *Noesis*, I, pp. 26-29.

Ciencia en Acción. (s.d.). *Ciencia en Acción*. Obtido em 28 de Junho de 2010, de Ciencia en Acción: <http://www.cienciaenaccion.org/>

Correia, J. M. (2004). *Construção de Projectos Educativos*. Viseu: Escola Superior de Educação de Viseu.

Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. (2001). Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

d'Orey, J. L., & Nico, J. C. (2004). Gestão curricular local: fundamento para a promoção da literacia científica. *Aprender no Alentejo - II Encontro Regional de Educação* (pp. 111-115). Évora: Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora.

Departamento da Educação Básica. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.

DGIDC. (Junho de 2010). Editorial. *Boletim DGIDC*, 1.

Fiolhais, C. (2005). *Curiosidade Apaixonada*. Lisboa: Gradiva.

Freitas, C. V. (1997). *Gestão e avaliação de projectos nas escolas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Goreti, M. (Jan/Mar de 2008). Qual é o efeito das experiências de aprendizagem que propomos aos nossos alunos? *Química*, pp. 13, 14.

Hill, M. M., & Hill, A. (2002). *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Ketele, J.-M. d., & Roegiers, X. (1993). *Metodologia de recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.

Ministério da Educação. (18 de Janeiro de 2001). Decreto-Lei 6/2001. *DIário da República*.

Ministério da Educação. (9 de Fevereiro de 2007). Despacho nº2143/2007.
Diário da República .

Neta, M. (2010). *Estrelas e Planetas*. Obtido em 29 de Junho de 2010, de
Estrelas e Planetas: <http://www.miguelneta.com/estrelaseplanetas>

Ramos, M. d. (2004). A literacia científica: uma necessidade urgente; um
desafio à Escola. *Aprendizagens Curriculares, Literacias e Bibliotecas Escolares*.
Lisboa.

Santos, T. M., & Saraiva, A. P. (2008). Literacia Científica versus um caso
de envenenamento por CO. *III Encontro da Divisão de Educação e Divulgação da
Química*. Póvoa do Varzim.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Projecto inicial da capa do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	26
Figura 2 – Projecto inicial para as diferenças entre estrelas e planetas.....	27
Figura 3 – Projecto inicial sobre o Sistema Solar.	27
Figura 4 – Projecto inicial para as fases da Lua.	28
Figura 5 – Uso de uma apresentação multimédia numa das sessões teóricas.....	39
Figura 6 – Páginas 2 e 3 do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	41
Figura 7 – Páginas 4 e 5 do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	46
Figura 8 – Páginas 6 e 7 do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	49
Figura 9 – Capa do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	52
Figura 10 – Contracapa do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	52
Figura 11 – Página 1 do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	53
Figura 12 – Página 8 do livro <i>Estrelas e Planetas</i>	53
Figura 13 – Alunos com o livro <i>Estrelas e Planetas</i> concluído.....	54
Figura 14 - Classificação de 0 pontos na resposta à Questão 7.....	70
Figura 15 - Classificação de 3 pontos na resposta à Questão 7.....	71
Figura 16 - Classificação de 4 pontos na resposta à Questão 7.....	71
Figura 17 - Divulgação do <i>Estrelas e Planetas</i> no Boletim DGIDC nº4.	89
Figura 18 – Autocolante com o logótipo do projecto.	106
Figura 19 – Calendário para marcação das datas das sessões.	106
Figura 20 – Registo de satisfação pelas actividades.	107
Figura 21 – Questionário (frente).	108
Figura 22 – Questionário (verso).	109
Figura 23 – Resumo escrito da sessão 2, para os alunos.	112
Figura 24 – Páginas 2 e 3 do livro.....	113
Figura 25 – <i>Pop-up</i> para as páginas 2 e 3 do livro.	113
Figura 26 – Resumo escrito da sessão 4, para os alunos.	118
Figura 27 – Páginas 4 e 5 do livro.	119
Figura 28 – Planetas para recortar e colar na página 4 do livro.....	119

Figura 29 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro – página 1.....	120
Figura 30 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro – página 2.....	120
Figura 31 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro – página 3.....	121
Figura 32 – Resumo escrito da sessão 6, para os alunos.....	126
Figura 33 – Páginas 6 e 7 do livro.....	127
Figura 34 – Conjunto de janelas para recortar e colar na página 7 do livro.....	127
Figura 35 – Logótipo do projecto para recortar e colar na capa do livro.	128
Figura 36 – Página 1 do livro.	128
Figura 37 – Página 8 do livro.	129

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das dimensões na avaliação neste projecto.	22
Tabela 2 – Calendarização das actividades desenvolvidas nas turmas.	36
Tabela 3 – Planificação da sessão 1.....	38
Tabela 4 – Planificação da sessão 2.....	40
Tabela 5 – Planificação da sessão 3.....	42
Tabela 6 – Planificação da sessão 4.....	45
Tabela 7 – Planificação da sessão 5.....	47
Tabela 8 – Planificação da sessão 6.....	48
Tabela 9 – Planificação da sessão 7.....	50
Tabela 10 – Planificação da sessão 8.	51
Tabela 11 – Classificação dos questionários.	62
Tabela 12 – Custos associados à construção de um livro <i>Estrelas e Planetas</i>	84
Tabela 13 – Custos totais da aplicação do projecto.	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de alunos envolvidos em cada uma das etapas do projecto.	25
Gráfico 2 – Questões não respondidas na Turma X.	57
Gráfico 3 – Questões não respondidas na Turma Y.	58
Gráfico 4 – Questões não respondidas na Turma Z.	59
Gráfico 5 – Questões não respondidas nas três turmas.	60
Gráfico 6 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 1.	63
Gráfico 7 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 2.	64
Gráfico 8 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 3.	65
Gráfico 9 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 4.	66
Gráfico 10 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 5.	67
Gráfico 11 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 6 (item <i>nomear os planetas</i>).	68
Gráfico 12 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 6 (item <i>ordenar os planetas</i>).	69
Gráfico 13 – Comparação dos resultados obtidos na Questão 7.	72
Gráfico 14 – Resultados obtidos no total das questões.	73
Gráfico 15 – Evolução dos resultados na Turma X.	74
Gráfico 16 – Evolução dos resultados na Turma Y.	75
Gráfico 17 – Evolução dos resultados na Turma Z.	76
Gráfico 18 – Evolução dos resultados no conjunto das três turmas.	77
Gráfico 19 – Satisfação dos alunos da Turma X pelas actividades.	79
Gráfico 20 – Satisfação dos alunos da Turma Y pelas actividades.	80
Gráfico 21 – Satisfação dos alunos da Turma Z pelas actividades.	80
Gráfico 22 – Satisfação dos alunos pelas actividades.	81
Gráfico 23 – Satisfação dos alunos pelas sessões teóricas e sessões práticas.	81

ANEXOS

Anexo 1 – Autocolante e calendário para a marcação das datas das sessões distribuídos na 1ª sessão do projecto



Figura 18 – Autocolante com o logótipo do projecto.

A vertical rectangular form with a white background. At the top, it features the same logo as Figure 18: the text "estrelas e planetas" in a black serif font, a large orange star to the right of "estrelas", and a row of seven small colored circles below. Below the logo, the word "Quando?" is printed in a bold, black, sans-serif font. This is followed by eight lines, each starting with a session number (1ª to 8ª) and the text "sessão: no dia ____/____/2010". At the bottom of the form, the website address "www.miguelneta.com/estrelaseplanetas" is printed in a small, black, sans-serif font. The entire form is enclosed in a thin black border.

Figura 19 – Calendário para marcação das datas das sessões.

Anexo 2 – Registo de satisfação pelas actividades

estrelas e planetas



No final de cada sessão, marca uma cruz no quadrado que melhor define o teu gosto pela actividade realizada:

	Gostei pouco			Gostei muito
Sessão 1 - Apresentação	☐	☐	☐	☐
Sessão 2 - Estrelas e planetas (I)	☐	☐	☐	☐
Sessão 3 - Estrelas e planetas (II)	☐	☐	☐	☐
Sessão 4 - O Sistema Solar (I)	☐	☐	☐	☐
Sessão 5 - O Sistema Solar (II)	☐	☐	☐	☐
Sessão 6 - Fases da Lua (I)	☐	☐	☐	☐
Sessão 7 - Fases da Lua (II)	☐	☐	☐	☐
Sessão 8 - Acabamento dos trabalhos	☐	☐	☐	☐

Guarda este registo até à última sessão.

Obrigado,
Miguel Neta

Figura 20 – Registo de satisfação pelas actividades.

Anexo 3 – Questionário inicial e final⁵ distribuído aos alunos

estrelas e planetas



As seguintes perguntas não são para te avaliar. São apenas para servir de orientação sobre o que tu sabes acerca dos astros que nos rodeiam. Responde às perguntas pela ordem apresentada.

Responde o melhor que poderes.

1. Assinala se cada uma das seguintes frases é verdadeira ou falsa:

	Verdadeira	Falsa
O Sol é um planeta.	☐	☐
A Lua é um satélite natural.	☐	☐
A Terra é uma estrela.	☐	☐
O Sol é uma estrela.	☐	☐
A Terra é um astro.	☐	☐
Um planeta gira em torno de uma estrela.	☐	☐
Um planeta emite luz.	☐	☐
Os planetas são todos do mesmo tamanho.	☐	☐
A Lua gira em torno do Sol.	☐	☐
Um planeta reflecte a luz das estrelas.	☐	☐
O Sol gira em torno da Terra.	☐	☐
Todos os astros emitem luz.	☐	☐
Os planetas giram todos à mesma distância em torno do Sol.	☐	☐
Uma estrela é um astro que emite luz.	☐	☐
A Lua gira em torno da Terra.	☐	☐
A Lua é maior do que o Sol.	☐	☐

2. Liga as definições da **coluna A** com as palavras **da coluna B**.

Coluna A		Coluna B
Corpo celeste com luz própria	•	• Sol
Estrela que nos ilumina	•	• estrela
Planeta mais próximo do Sol	•	• planeta
Astro que orbita em torno de uma estrela	•	• Júpiter
Satélite natural da Terra	•	• Mercúrio
Maior planeta do Sistema Solar	•	• Lua

Figura 21 – Questionário (frente).

⁵ Os questionários inicial e final são iguais, apenas distinguidos pela indicação "Questionário inicial" e "Questionário final", respectivamente, no canto superior direito de cada página dos questionários.

3. O que é o Sistema Solar?

4. Como se chama o astro que está no centro do Sistema Solar?

5. Como se chama o satélite natural da Terra?

6. Escreve os nomes dos planetas do Sistema Solar (tenta escrevê-los por ordem de distância ao Sol, do que se encontra mais perto para o que se encontra mais longe do Sol).

7. Nem sempre vemos a Lua com o mesmo aspecto - são as fases da Lua. Desenha o aspecto que a Lua tem em cada uma das suas fases.

Lua cheia	Quarto minguante
Lua nova	Quarto crescente

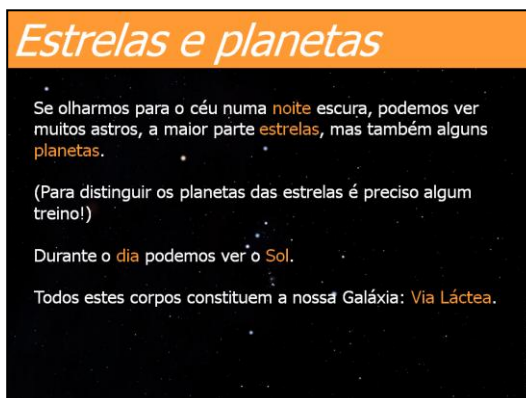
Obrigado pelas tuas respostas,
Miguel Neta

Figura 22 – Questionário (verso).

Anexo 4 – Apresentação multimédia usada na sessão teórica "Estrelas e planetas" – Sessão 2



Diapositivo 1



Diapositivo 2



Diapositivo 3



Diapositivo 4



Diapositivo 5



Diapositivo 6

Estrelas e planetas

Planetas anões

Os planetas anões também giram em torno de uma estrela e também reflectem a luz desta.

A sua **órbita** (caminho imaginário percorrido pelo astro) está cheia de pequenos corpos.

Exemplos: Ceres, Plutão, Haumea, Makemake e Éris.

Estrelas e planetas

Asteróides

Ao contrário dos planetas, os asteróides **não têm forma regular**.

O **tamanho** dos asteróides é muito **pequeno**, mesmo quando comparado com os planetas mais pequenos.

Também giram em torno do Sol.



Diapositivo 7

Diapositivo 8

Estrelas e planetas

Cometas

Os cometas são pequenos corpos constituídos por poeiras e gelos.

Quando um cometa se aproxima do Sol, os gelos começam a evaporar, formando duas caudas visíveis.



Estrelas e planetas

Satélites naturais

Os satélites naturais giram em torno de um planeta (é o caso da **Lua** que gira à volta da Terra).

Também são chamados de **planetas secundários**.



Diapositivo 9

Diapositivo 10

Estrelas e planetas



Miguel Neta 2010
Orientação do Doutor Paulo Sá (UALG)

Diapositivo 11

Anexo 5 – Resumo escrito da sessão 2, para os alunos



Estrelas e planetas

Se olharmos para o céu numa noite escura, podemos ver muitos astros, a maior parte estrelas, mas também alguns planetas. Durante o dia podemos ver o Sol. Todos estes corpos constituem a nossa **Galáxia: Via Láctea**.

No céu há milhões de galáxias! O conjunto de todas as galáxias constituem o **Universo**.

Os **astros** dividem-se em dois grandes grupos, os que:

- Emitem luz** – são as estrelas;
- Reflectem a luz das estrelas** – planetas, planetas anões, asteróides, cometas, satélites naturais...

Estrelas

O **Sol** é a estrela mais próxima da Terra e é em torno dele que a Terra gira. É o Sol que nos fornece **luz e calor**. As estrelas têm um tamanho muito maior do que os planetas.

Planetas

Os planetas **giram em torno de uma estrela**. Têm uma **forma regular** (muito próxima de uma esfera). **Reflectem a luz** das estrelas. Os planetas do nosso Sistema Solar são: Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno.

Planetas anões

Os planetas anões também giram em torno de uma estrela e também reflectem a luz desta. A sua **órbita** (caminho imaginário percorrido pelo astro) está **cheia de pequenos corpos**. Plutão e Ceres são exemplos de planetas anões.

Asteróides

Ao contrário dos planetas, os asteróides **não tem forma regular**. O **tamanho dos asteróides é muito pequeno**, mesmo quando comparado com os planetas mais pequenos. Os asteróides também giram em torno do Sol.

Cometas

Os cometas são pequenos corpos constituídos por **poeiras e gelos**. Quando um cometa se aproxima do Sol, os gelos começam a evaporar, formando **duas caudas visíveis**.

Satélites naturais

Os satélites naturais **giram em torno de um planeta** (é o caso da Lua que gira à volta da Terra). Também são chamados de planetas secundários.

Figura 23 – Resumo escrito da sessão 2, para os alunos.

Anexo 6 – Materiais usados na sessão prática "Estrelas e planetas" – Sessão 3



Figura 24 – Página 2 e 3 do livro (página em formato A3).

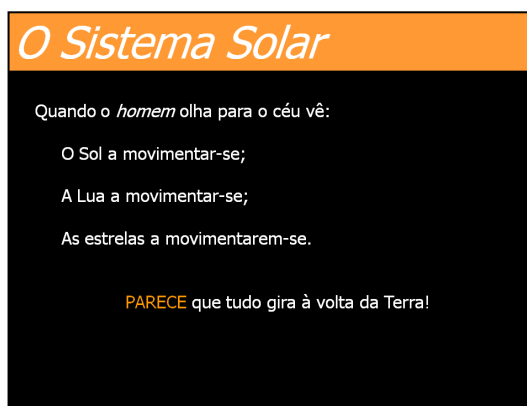


Figura 25 – Pop-up para as páginas 2 e 3 do livro (dimensões: 38 cm x 9 cm).

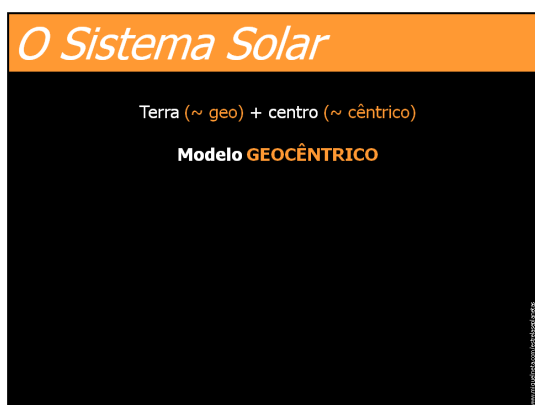
Anexo 7 – Apresentação multimédia usada na sessão teórica "O Sistema Solar" – Sessão 4



Diapositivo 1



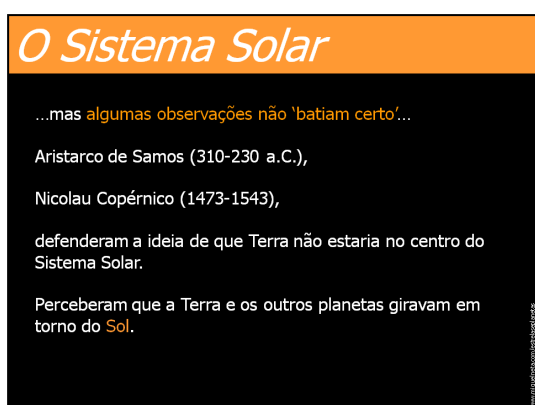
Diapositivo 2



Diapositivo 3



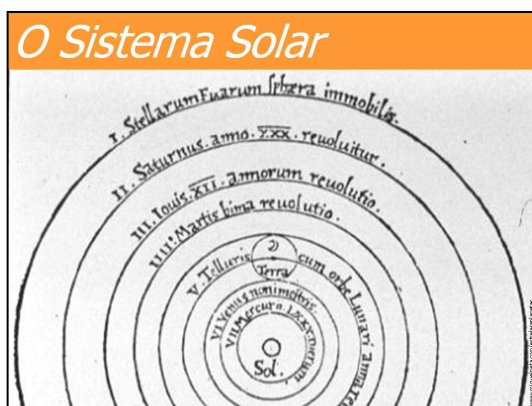
Diapositivo 4



Diapositivo 5



Diapositivo 6



Diapositivo 7

O Sistema Solar

Sistema Solar	
Estrela	Sol
Planetas	Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno
Planetas anões	Ceres, Plutão, Haumea, Makemake e Eris
Outros corpos	Asteróides, cometas

Diapositivo 8

O Sistema Solar

Sol

É a única estrela do Sistema Solar.

Todos os outros astros do Sistema Solar giram em seu redor.

Tem um diâmetro cerca de 100 vezes maior do que o da Terra.

Diapositivo 9

O Sistema Solar

Mercúrio

É o planeta mais próximo do Sol.

O diâmetro da Terra é 2,6 vezes maior do que o de Mercúrio.

É escaldante durante o dia (430°C), mas gelado à noite (-170°C).

Diapositivo 10

O Sistema Solar

Vénus

É o segundo planeta a contar do Sol.

Tem um tamanho muito parecido ao da Terra.

Diapositivo 11

O Sistema Solar

Terra

Até agora, é o único planeta onde se sabe existir vida.

A Terra tem um satélite natural, a Lua.

Gira em torno de si própria em cada 24 horas e em torno do Sol em cada 365,25 dias.

Diapositivo 12

O Sistema Solar

Marte

É mais pequeno do que a Terra (o diâmetro da Terra é 1,8 vezes maior).

No céu aparece como um ponto avermelhado.

Tem 2 luas.



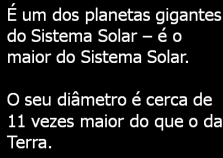
Diapositivo 13

O Sistema Solar

Júpiter

É um dos planetas gigantes do Sistema Solar – é o maior do Sistema Solar.

O seu diâmetro é cerca de 11 vezes maior do que o da Terra.



Diapositivo 14

O Sistema Solar

Saturno

Normalmente é considerado o planeta mais bonito, devido aos seus anéis.

Os anéis consistem principalmente em milhões de pedaços de gelo.

Tem um diâmetro 9,4 vezes maior do que o da Terra.



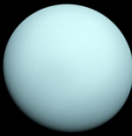
Diapositivo 15

O Sistema Solar

Urano

O seu diâmetro é 4 vezes maior do que o da Terra.

Está 19 vezes mais afastado do Sol que a Terra.



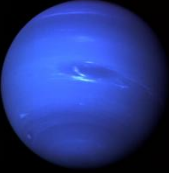
Diapositivo 16

O Sistema Solar

Neptuno

O seu diâmetro é 3,8 vezes maior do que o da Terra.

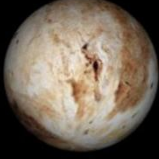
Tem o clima mais violento do Sistema Solar, com tempestades do tamanho da Terra e ventos gelados que podem atingir os 2000 km/h.



Diapositivo 17

O Sistema Solar

Planetas anões (Plutão)



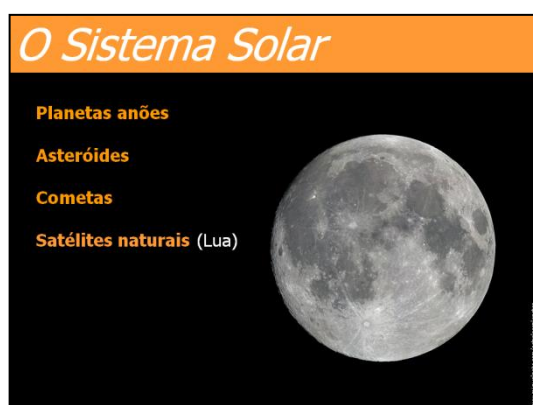
Diapositivo 18



Diapositivo 19



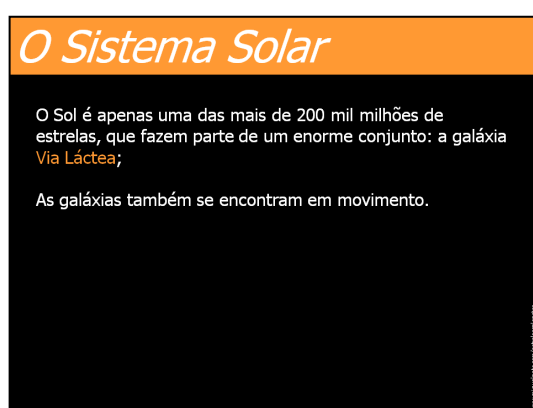
Diapositivo 20



Diapositivo 21



Diapositivo 22



Diapositivo 23



Diapositivo 24

Anexo 8 – Resumo escrito da sessão 4, para os alunos



O Sistema Solar

Quando olhamos para o céu parece que o Sol, a Lua e as estrelas se movimentam à volta da Terra. Este modelo, aceite pela maioria dos povos antigos, era chamado **Modelo Geocêntrico**.

Alguns cientistas, como Aristarco de Samos (310-230 a.C.) e Nicolau Copérnico (1473-1543), notaram que nem todas as observações astronómicas 'batiam certo' e defenderam a ideia de que Terra não estaria no centro do Sistema Solar. Perceberam que a Terra e os outros planetas giram em torno do Sol, dando origem ao **Modelo Heliocêntrico**.

Sistema Solar

O Sistema Solar é constituído por um estrela (Sol), planetas (Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno), planetas anões (como Plutão) e outros corpos (asteróides, cometas, satélites naturais...)

Sol - É a única estrela do Sistema Solar e todos os outros astros deste sistema giram em seu redor. Tem um diâmetro cerca de 100 vezes maior do que o da Terra.

Mercúrio - É o planeta mais próximo do Sol. O diâmetro da Terra é 2,6 vezes maior do que o de Mercúrio. É escaldante durante o dia (430°C), mas gelado à noite (-170°C).

Vénus - É o segundo planeta a contar do Sol. Tem um tamanho muito parecido ao da Terra.

Terra - Até agora, é o único planeta onde se sabe existir vida. Gira em torno de si própria em cada 24 horas e em torno do Sol em cada 365,25 dias. A Terra tem um satélite natural, a Lua.

Marte - É mais pequeno do que a Terra (o diâmetro da Terra é 1,8 vezes maior). No céu aparece como um ponto avermelhado. Tem duas luas.

Júpiter - É um dos planetas gigantes do Sistema Solar – é o maior do Sistema Solar. O seu diâmetro é cerca de 11 vezes maior do que o da Terra.

Saturno - Normalmente é considerado o planeta mais bonito, devido aos seus anéis. Os anéis consistem principalmente em milhões de pedaços de gelo. O seu diâmetro é 9,4 vezes maior do que o da Terra.

Urano - O seu diâmetro é 4 vezes maior do que o da Terra. Está 19 vezes mais afastado do Sol que a Terra.

Neptuno - O seu diâmetro é 3,8 vezes maior do que o da Terra. Tem o clima mais violento do Sistema Solar, com tempestades do tamanho da Terra e ventos gelados que podem atingir os 2000 km/h.

Via Láctea

O Sol é apenas uma das mais de 200 mil milhões de estrelas, que fazem parte de um enorme conjunto: a galáxia Via Láctea. As galáxias também se encontram em movimento.

Figura 26 – Resumo escrito da sessão 4, para os alunos.

Anexo 9 – Materiais usados na sessão prática "O Sistema Solar" – Sessão 5

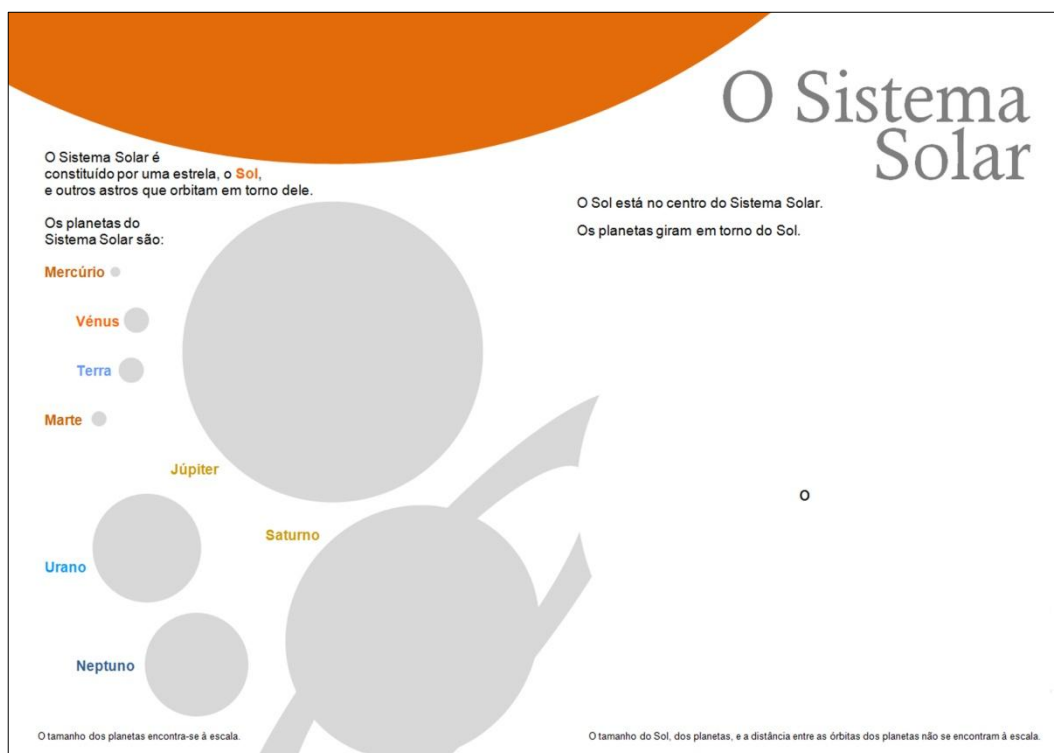


Figura 27 – Páginas 4 e 5 do livro (página em formato A3).

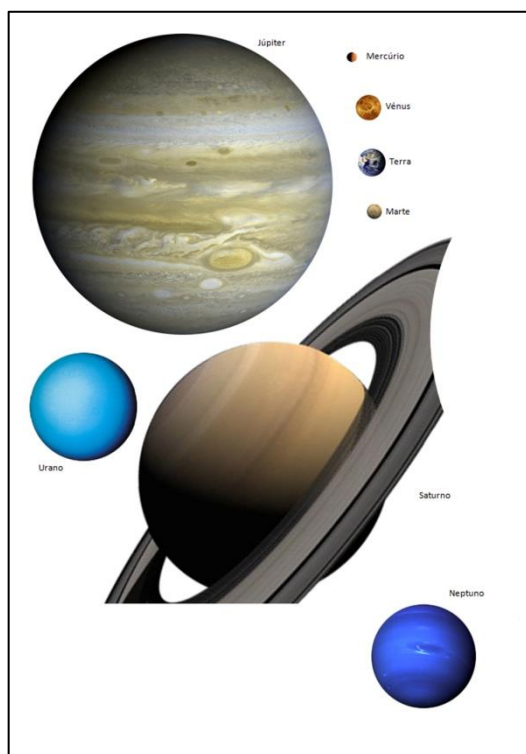


Figura 28 – Planetas para recortar e colar na página 4 do livro (página em formato A4).

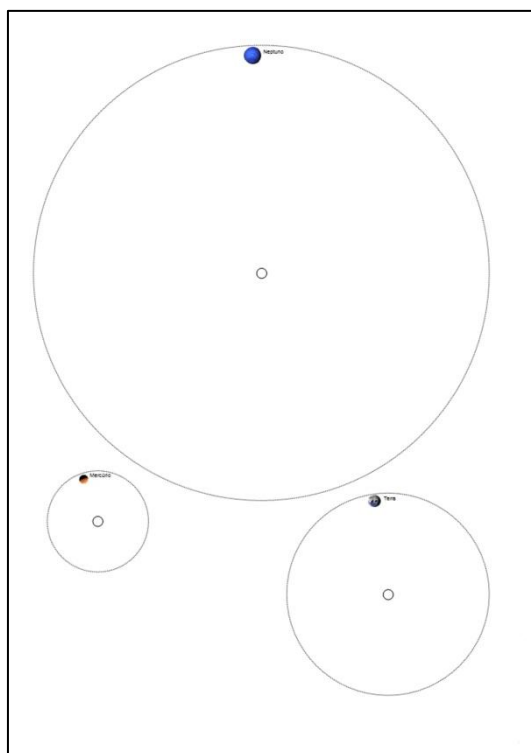


Figura 29 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro (acetato em formato A4) – página 1.

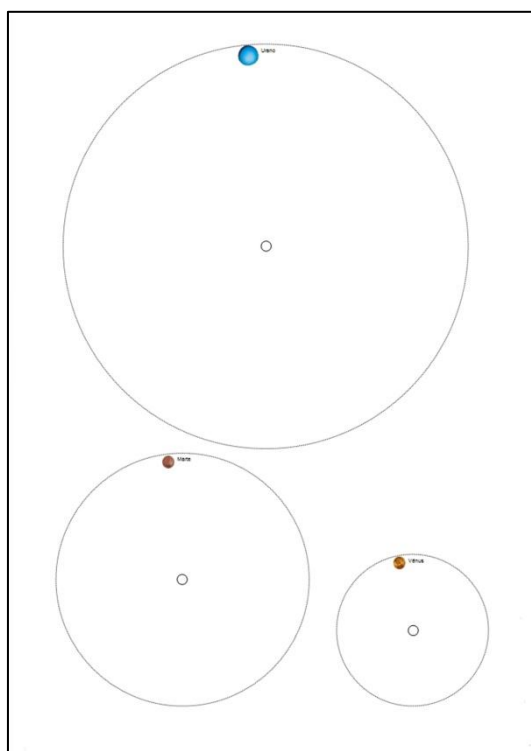


Figura 30 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro (acetato em formato A4) – página 2.

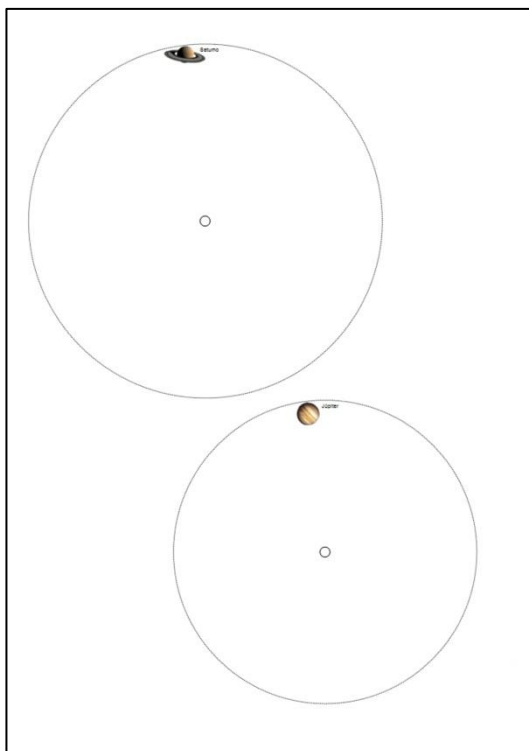


Figura 31 – Órbitas dos planetas para recortar e construir o Sistema Solar na página 5 do livro (acetato em formato A4) – página 3.

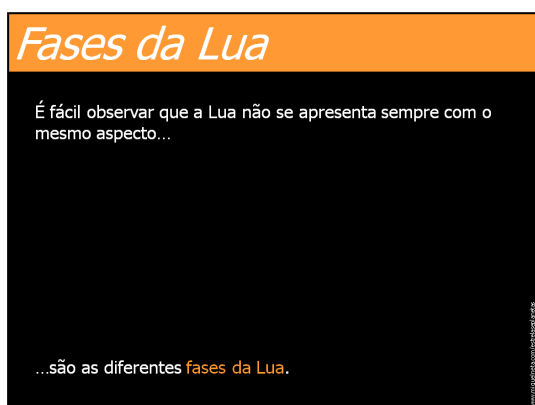
Anexo 10 – Apresentação multimédia usada na sessão teórica "Fases da Lua" – Sessão 6



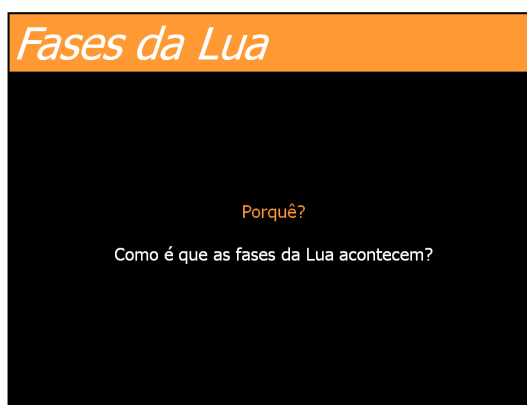
Diapositivo 1



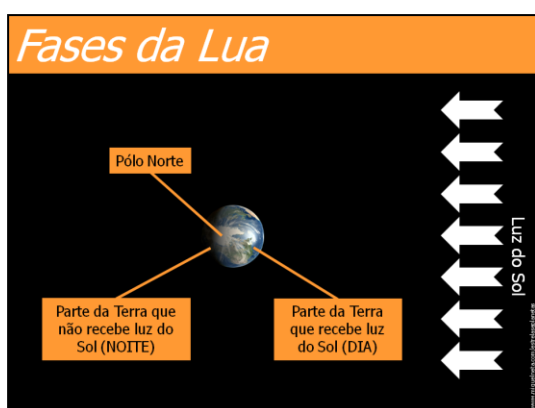
Diapositivo 2



Diapositivo 3



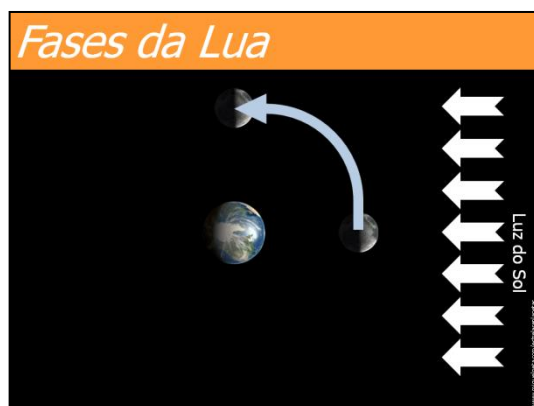
Diapositivo 4



Diapositivo 5



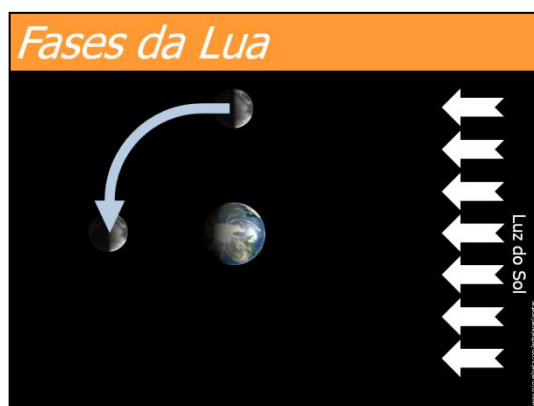
Diapositivo 6



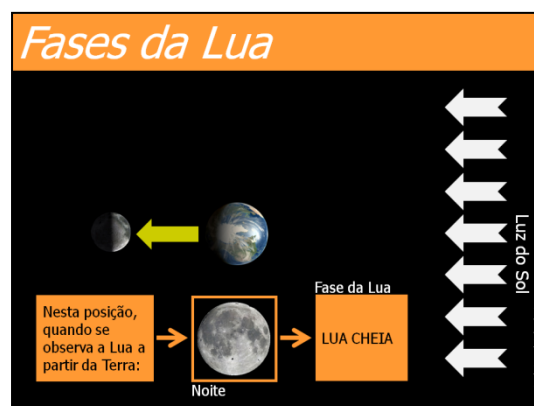
Diapositivo 7



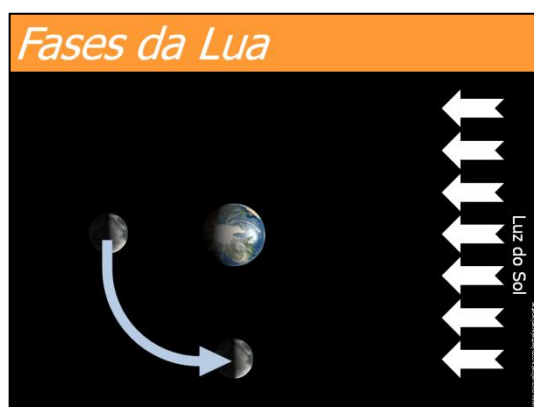
Diapositivo 8



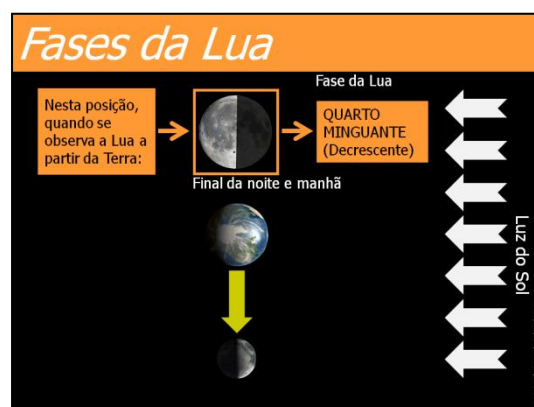
Diapositivo 9



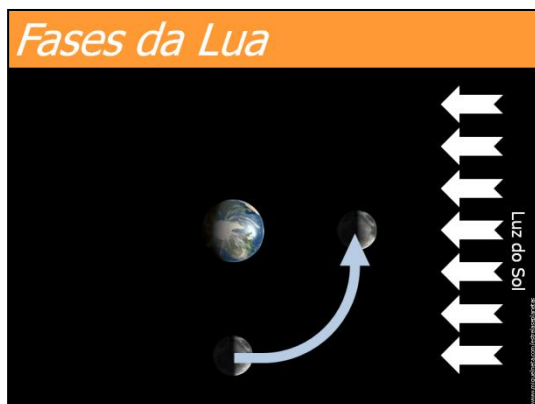
Diapositivo 10



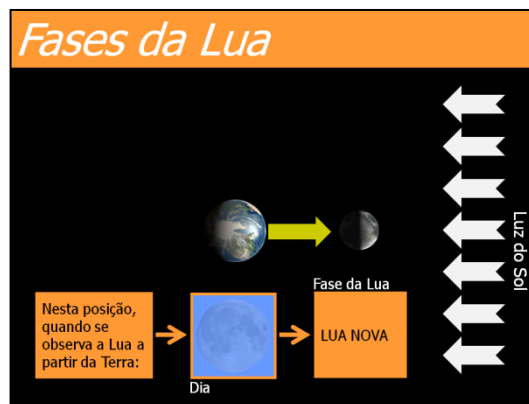
Diapositivo 11



Diapositivo 12



Diapositivo 13



Diapositivo 14



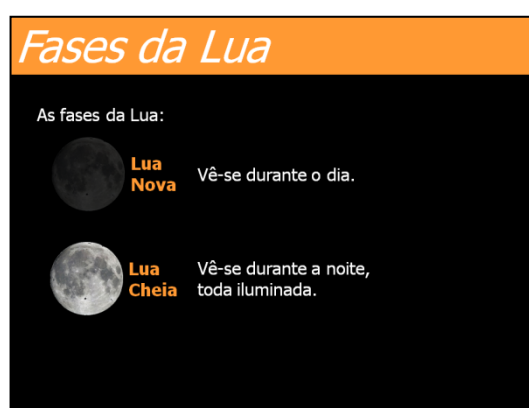
Diapositivo 15



Diapositivo 16



Diapositivo 17



Diapositivo 18

Fases da Lua

As fases da Lua:



Quarto Crescente

Tem a forma de um **D**.



Quarto Minguante (Decrescente)

Tem a forma de um **C**.

Por isso é que se diz que a Lua é mentirosa!

www.observatorio.astrofisica.ulisboa.pt

Diapositivo 19

Fases da Lua

As fases da Lua:



Quarto Crescente

Tem a forma de um **D**.



Quarto Minguante (Decrescente)

Tem a forma de um **C**.

www.observatorio.astrofisica.ulisboa.pt

Diapositivo 20

Fases da Lua

As fases da Lua:

Consegues identificá-las?

www.observatorio.astrofisica.ulisboa.pt

Diapositivo 21

Fases da Lua



Nigel Reid 2003
Orientação do Doutor Paulo Sá (IAAG)

www.observatorio.astrofisica.ulisboa.pt

Diapositivo 22

Anexo 11 – Resumo escrito da sessão 6, para os alunos

estrelas e planetas

Fases da Lua

A Lua é o astro que se encontra mais perto da Terra, e é por isso um dos mais visíveis. Desde sempre que a Lua foi uma fonte de curiosidade para o Homem.

É fácil observar que a Lua não se apresenta sempre com o mesmo aspecto... são as diferentes fases da Lua. Porquê? Como é que as fases da Lua acontecem?



É costume dizer que a Lua é mentirosa: quando está na fase de Quarto Crescente apresenta a forma de um **D**, e quando está na fase de Quarto Minguante (ou Decrescente) parece um **C**.

Homem na Lua

Em 20 de Julho de 1969 o Homem chegou finalmente à Lua, no decorrer da missão espacial Apollo 11. O astronauta Neil Armstrong foi o primeiro humano a pisar a Lua.

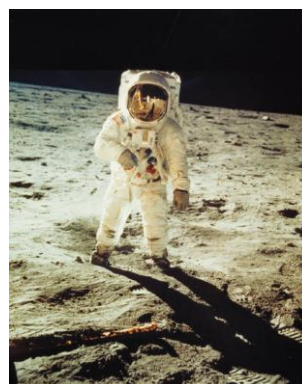


Figura 32 – Resumo escrito da sessão 6, para os alunos.

Anexo 12 – Materiais usados na sessão prática "Fases da Lua" – Sessão 7

Fases da Lua

A Lua não se apresenta sempre com o mesmo aspecto... são as diferentes fases da Lua. Porquê? Como é que as fases da Lua acontecem? Para perceber a razão é preciso ter em conta as posições relativas do Sol (origem da luz), da Terra e da Lua, e lembrar que a Lua executa um movimento de translação em redor da Terra (uma volta a cada 29,5 dias).

Reconheces as fases da lua?

1 - Levanta uma das quatro janelas que se encontram na Lua.

2 - Verifica se acertas na fase da Lua correcta, levantando a janela correspondente.

Acertaste?

A Lua vista da Terra

Imagina que estás na superfície da Terra e olha para a Lua nas diferentes posições 1, 2, 3 e 4.

Figura 33 – Páginas 6 e 7 do livro (página em formato A3).

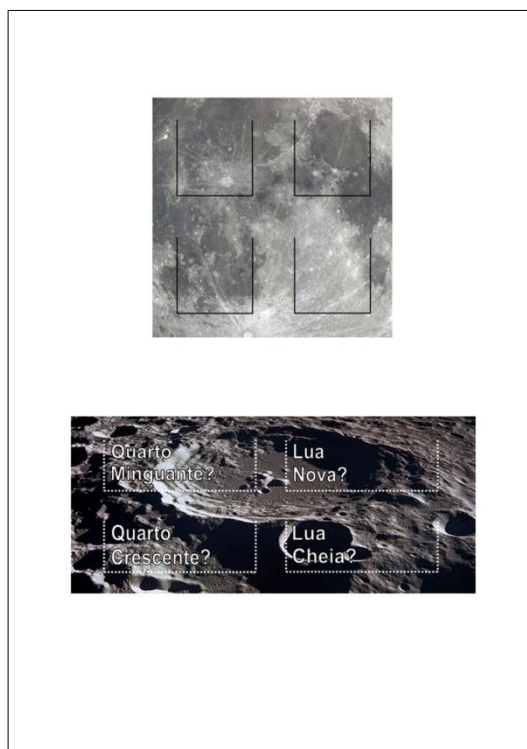


Figura 34 – Conjunto de janelas para recortar e colar na página 7 do livro (página em formato A4).

Anexo 13 – Materiais usados para completar o livro - Sessão 8



Figura 35 – Logótipo do projecto para recortar e colar na capa do livro (dimensão: 16 cm x 11 cm).



Figura 36 – Página 1 do livro (página em formato A3).

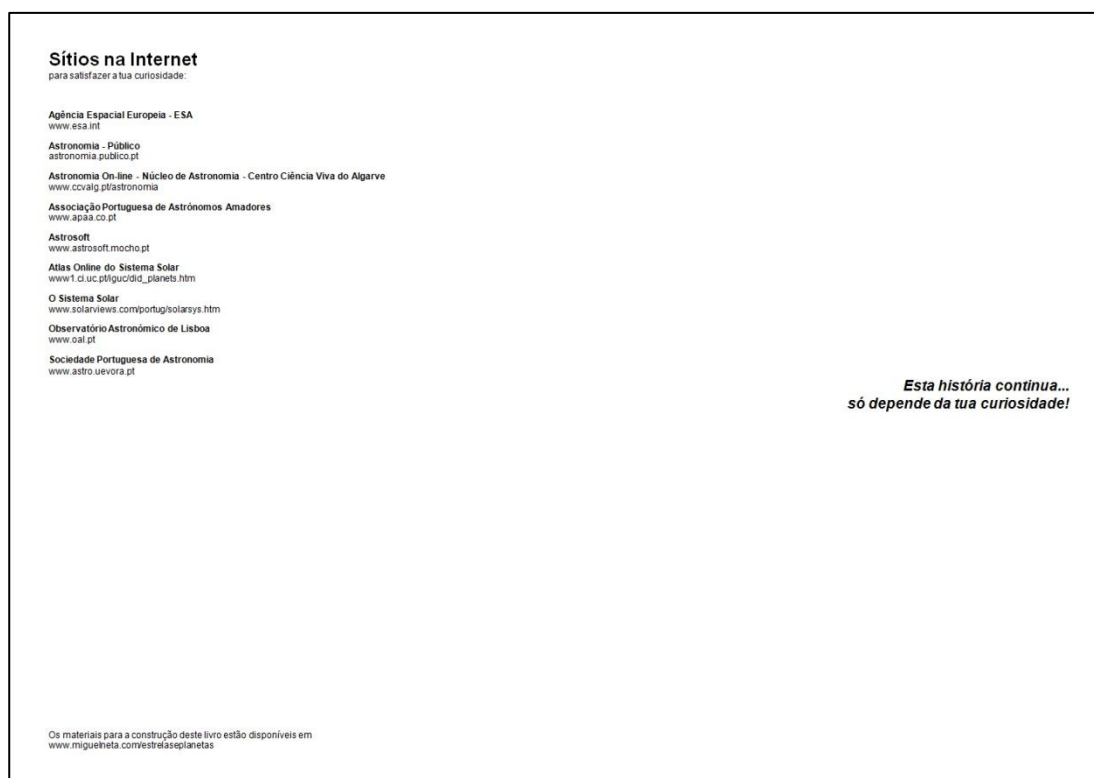


Figura 37 – Página 8 do livro (página em formato A3).

Anexo 14 – Apresentação multimédia na conferência ACE 2010



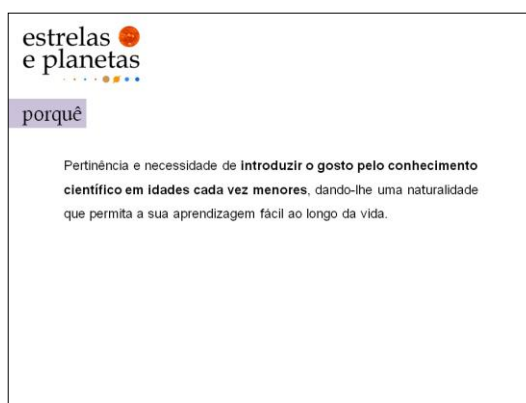
Diapositivo 1



Diapositivo 2



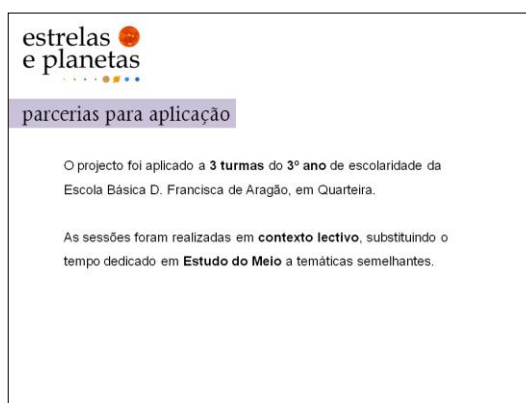
Diapositivo 3



Diapositivo 4



Diapositivo 5



Diapositivo 6

estrelas e planetas

actividades

As actividades foram desenvolvidas ao longo de **8 sessões** em cada turma.

- Sessão 1 – Apresentação. Questionário inicial
- Sessão 2 – Estrelas e planetas I
- Sessão 3 – Estrelas e planetas II
- Sessão 4 – O Sistema Solar I
- Sessão 5 – O Sistema Solar II
- Sessão 6 – Fases da Lua I
- Sessão 7 – Fases da Lua II
- Sessão 8 – Acabamentos. Inquérito final

estrelas e planetas

actividades

Estas actividades estão divididas em três tipos:

- Inquéritos:** sessões 1 e 8
- Introdução **teórica** aos temas: sessões 2, 4 e 6
- Construção do **livro:** sessões 3, 5 e 7

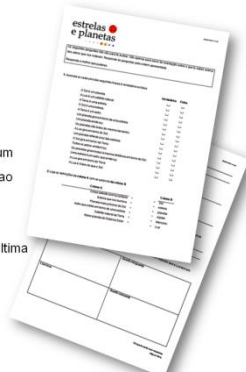
Diapositivo 7

estrelas e planetas

actividades > inquéritos

Na primeira sessão foi preenchido um inquérito acerca dos temas a tratar ao longo do projecto.

O mesmo inquérito foi repetido na última sessão (oitava).



Diapositivo 8

estrelas e planetas

actividades > livro > capa

Identificação do projecto



Diapositivo 9

estrelas e planetas

actividades > livro > página 1

Identificação do dono do livro

Identificação do projecto



Diapositivo 10

estrelas e planetas

actividades > livro > páginas 2 e 3

Pop-up

Textos informativos

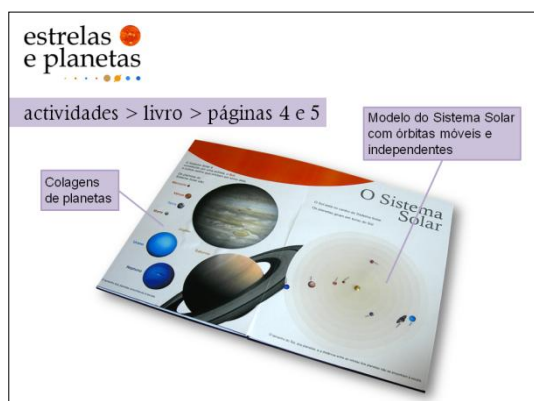
Desenho e pintura de uma estrela e de um planeta

Identificação das estrelas de uma constelação

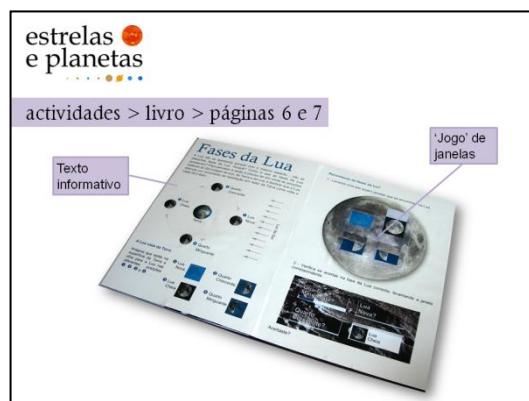


Diapositivo 11

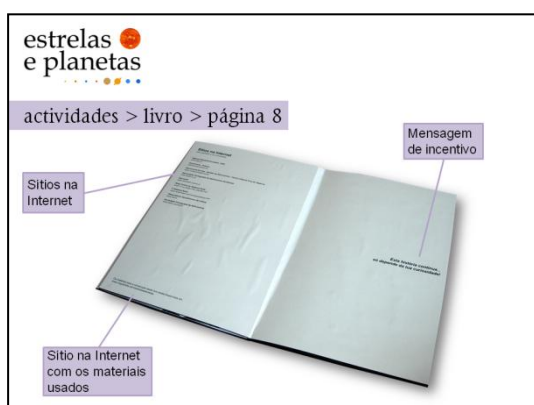
Diapositivo 12



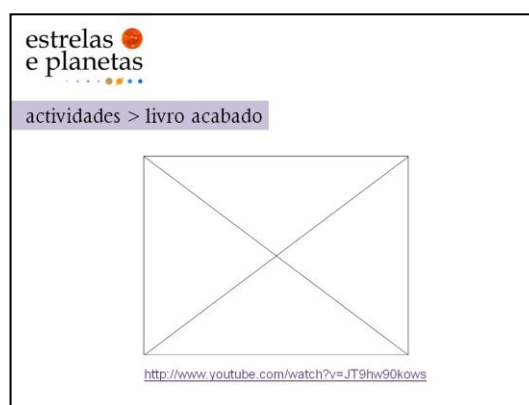
Diapositivo 13



Diapositivo 14



Diapositivo 15



Diapositivo 16

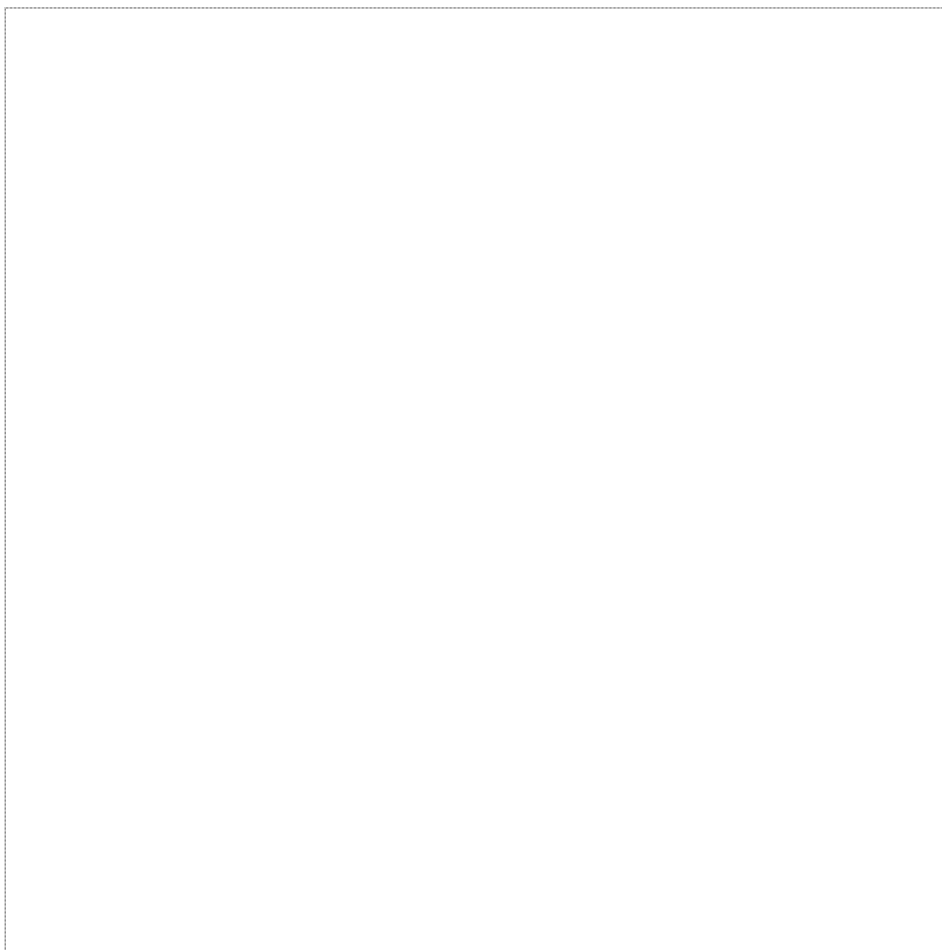


Diapositivo 17



Diapositivo 18

Anexo 15 – CD com documentos utilizados no projecto



estrelas
e planetas

Outubro de 2010