

**Universidade do Algarve**

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Departamento de Psicologia e Ciências da Educação

**Relações entre Capacidades Musicais, Consciência Fonológica e  
Desempenho da Leitura em crianças do 1º e 2º ano de  
escolaridade**

**Inês Isabel Parreira Gonçalves**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em  
Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia

**Trabalho efetuado sob a orientação de:**  
Professor Doutor Luís Miguel Madeira Faísca

Faro, 2015

**Relações entre Capacidades Musicais, Consciência Fonológica e  
Desempenho da Leitura em crianças do 1º e 2º ano de  
escolaridade**

Inês Isabel Parreira Gonçalves

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade  
do Algarve para a obtenção do grau de Mestre em Neurociências Cognitivas e  
Neuropsicologia.

**Trabalho realizado sob orientação de:**  
Professor Doutor Luís Miguel Madeira Faísca

Faro, 2015

**Relações entre Capacidades Musicais, Consciência Fonológica e  
Desempenho da Leitura em crianças do 1º e 2º ano de escolaridade**

**Declaração de Autoria de Trabalho**

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

---

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

**Às minhas estrelas.**  
**Aos meus pilares.**  
**Aos meus pais e irmã.**

## Agradecimentos

No decorrer deste trabalho, muitas foram as pessoas que ajudaram e contribuíram para que tudo isto fosse possível. Apesar das palavras serem poucas para agradecer tudo o que fizeram por mim, não poderia deixar de fazê-lo.

Primeiramente, agradeço ao Professor Luís Faísca, por ter aceite acompanhar-me nesta caminhada, pela disponibilidade, pela paciência, pela partilha de conhecimentos, pelas longas horas de atendimento. Todo o apoio que me deu foi extremamente importante. Muito obrigada por toda a ajuda em todas as fases deste trabalho!

Um muito obrigado à Professora Maria Ângela dos Santos Filipe, por ter aceite o pedido e ter autorizado a recolha de dados na Escola Básica de 1º Ciclo de Grândola, e às Professoras Maria Helena Costa, Liliana Godinho e Maria José Real, por terem disponibilizado os alunos das suas turmas para participar no estudo. Toda a simpatia e amabilidade com que me receberam tornaram mais fácil esta fase. Obrigada por tudo!

Um enorme obrigado às crianças que participaram no estudo e aos respetivos pais, pela disponibilidade, partilha de momentos, simpatia, carinho e à vontade com que me receberam. Foram vocês que tornaram possível fazer este trabalho. A vossa ajuda foi preciosa. Muito obrigada a todos!

Aos meus amigos, por estarem sempre presentes nos momentos mais importantes. No meio de tanto stress os momentos de descontração que me proporcionaram foram um alívio. A vocês, que ouviram os meus dramas, os meus desabafos, mas também ouviram as gargalhadas que dei por vossa causa, um muito obrigada! Obrigada por me ouvirem, por me animarem, por acreditarem em mim, por entenderem o meu cansaço, a minha ausência e a minha falta de tempo e disponibilidade quando o meu corpo estava convosco mas a minha cabeça estava no meio dos artigos que tinha para ler. Obrigada a todos!

À Lília, que em pouco tempo se tornou um dos meus pilares, é difícil arranjar palavras para agradecer tudo o que tens feito por mim. Toda a tua ajuda, todas as conversas, todos os momentos em que eu duvidei que seria capaz, tu estives-te lá para me mostrar que se acreditarmos tudo é possível. És sem dúvida um exemplo de trabalho, dedicação e força. Muito obrigada!

Ao Ivo, meu namorado, meu melhor amigo, meu porto seguro, não há palavras para agradecer a forma como sempre acreditaste nas minhas capacidades. Obrigada pela enorme

paciência que sei que foi e é precisa para me aturar, pela espera, pelo carinho, pela cumplicidade e acima de tudo pela tolerância e amizade. Muito obrigada, do fundo do coração!

Por fim, mas não menos importante, um agradecimento do tamanho do mundo à minha família, em especial aos meus pais e à minha irmã. Obrigada por sempre acreditarem em mim e nas minhas capacidades, mesmo quando eu duvidava delas. Foram vocês que fizeram de mim aquilo que eu sou, são vocês que me dão esperança e força para seguir em frente nesta caminhada, são sempre vocês que eu carrego vá para onde for. Ensinaaram-me sempre a lutar pelo que eu acredito, por aquilo que eu acho melhor, e mostraram-me sempre que para chegar a bom porto é preciso muita dedicação e trabalho. Nada nos é dado como garantido, e com vocês aprendi que quando atingimos aquilo a que nos propomos todo o esforço acaba por valer a pena. Obrigada por serem o meu porto seguro, por todo o apoio incondicional, por me darem todo o suporte que sempre precisei, pela paciência infinita, pela compreensão e pelo amor. Sem vocês nada disto teria sido possível. Muito, muito obrigada!

## **Resumo**

O presente estudo teve como principal objetivo investigar a relação entre capacidades musicais, processamento fonológico (consciência fonológica e memória de trabalho verbal) e desempenho na leitura em crianças do primeiro e segundo ano de escolaridade bem como se a relação entre capacidades musicais e leitura é mediada pela consciência fonológica.

Fizeram parte da amostra total do estudo 34 crianças do primeiro e do segundo ano de escolaridade, sendo 13 do sexo masculino e 21 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 6 anos e os 8 anos. Para avaliar as funções cognitivas foram aplicadas provas de inteligência não-verbal, capacidades musicais, consciência fonológica implícita e explícita, deleção de fonemas, leitura de palavras e pseudopalavras e memória de trabalho verbal.

Os resultados revelaram que a consciência fonológica e a leitura de um modo geral correlacionam-se mais com as tarefas rítmicas do que com as tarefas melódicas avaliadas. Assim, a capacidade musical (mais concretamente a produção rítmica) correlaciona-se de forma positiva e significativa com a consciência fonológica e com a leitura. Pode dizer-se ainda que o desempenho rítmico prediz a capacidade de leitura mesmo quando a influência da consciência fonológica é removida, no entanto esse efeito torna-se menos significativo quando a variável consciência fonológica é tida em conta. Neste sentido, as capacidades musicais contribuem para o desempenho da leitura por si só, no entanto, as capacidades musicais podem precisar de mecanismos auditivos comuns aos da consciência fonológica que são também necessários para a leitura.

**Palavras-Chave:** Capacidades Musicais, Ritmo, Processamento Fonológico, Consciência Fonológica, Leitura.

## **Abstract**

This study aimed to investigate the relationship between musical skills, phonological processing (phonological awareness and verbal working memory) and reading performance in children of first and second grade well as the relationship between music and reading skills is mediated by phonological awareness.

There were part of the total study sample 34 children form first and second grade, 13 male and 21 female, aged 6 years and 8 years. To assess the cognitive function were applied tests of non-verbal intelligence, musical ability, implicit and explicit phonological awareness, elimination of phonemes, reading words and pseudo words and verbal working memory.

The results revealed that the phonological awareness and reading generally are more correlated with rhythmic tasks than the melodic tasks evaluated. Thus, the musical ability (notably the rhythmical production) correlates positively and significantly with phonological awareness and reading. It can be said that the rhythmic performance predicts reading ability even when the influence of phonological awareness is removed, however this effect becomes less significant when the phonological awareness variable is taken into account. Accordingly, the musical performance contribute to reading on their own, however, the musical capabilities may need the common hearing mechanisms of the phonological awareness, that are also necessary for reading.

**Keywords:** Musical Skills, Rhythm, Phonological Processing, Phonological Awareness, Reading.

## Índice Geral

I.	Introdução.....	1
II.	Enquadramento Teórico.....	3
	1. Música.....	3
	1.1. Definição.....	3
	1.2. Perceção, processamento musical e bases neuroanatômicas.....	3
	1.3. Desenvolvimento das capacidades musicais.....	4
	1.4. Música e Linguagem.....	5
	2. Leitura.....	6
	2.1. Definição.....	6
	2.2. Processamento e bases neuroanatômicas.....	6
	2.3. Desenvolvimento da Leitura.....	8
	2.4. Preditores da Leitura.....	9
	2.5. Música e Leitura.....	10
	3. Consciência Fonológica.....	12
	3.1. Definição.....	12
	3.2. Desenvolvimento da Consciência Fonológica.....	13
	3.3. Música e Consciência Fonológica.....	14

4.	Objetivos do estudo.....	16
4.1.	Justificativa do problema.....	16
4.2.	Objetivo geral.....	16
4.3.	Objetivos específicos.....	17
5.	Hipóteses de investigação.....	17
III.	Método.....	18
1.	Participantes.....	18
2.	Instrumentos.....	19
3.	Procedimentos.....	23
3.1.	Procedimento de recolha de dados.....	23
3.2.	Procedimento de análise de dados.....	24
IV.	Resultados.....	26
V.	Discussão.....	39
VI.	Considerações Finais.....	46
VII.	Referências Bibliográficas.....	49
VIII.	Anexos.....	55

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Caracterização da amostra.....	18
<b>Tabela 2.</b> Ordem de aplicação das provas de avaliação.....	24
<b>Tabela 3.</b> Desempenho nas tarefas de avaliação (média e desvio-padrão) na amostra total e comparação entre os dois anos de escolaridade (teste U de Mann-Whitney e medida da magnitude da diferença ( $A_{12}$ ).....	26
<b>Tabela 4.</b> Relações entre Leitura de Palavras e Pseudopalavras, QI, Consciência Fonológica Implícita e Explícita, Deleção de Fonemas e Memória de Trabalho Verbal (coeficiente de correlação parcial; $n = 34$ ).....	28
<b>Tabela 5.</b> Relação entre as variáveis de Leitura de Palavras e Pseudopalavras, Ritmo e Melodia (coeficiente de correlação parcial; $n = 34$ ).....	29
<b>Tabela 6.</b> Relações entre as variáveis Ritmo, Melodia, Consciência Fonológica Implícita e Explícita, Deleção de Fonemas e Memória de Trabalho Verbal (coeficiente de correlação parcial; $n = 34$ ).....	30
<b>Tabela 7.</b> Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na fluência da leitura de palavras.....	32
<b>Tabela 8.</b> Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na fluência da leitura de pseudopalavras.....	34

**Tabela 9.** Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na precisão da leitura de palavras..... 35

**Tabela 10.** Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na precisão da leitura de pseudopalavras..... 37

## **Índice de Figuras**

<b>Figura 1.</b> Modelo de Dupla Via de Ellis (1984).....	7
<b>Figura 2.</b> Estrutura interna da sílaba (constituintes silábicos).....	13

## **Índice de Anexos**

**Anexo A** – Pedido de autorização ao agrupamento de escolas de Grândola

**Anexo B** – Pedido de autorização/consentimento informado aos pais

**Anexo C** – Questionário Sociodemográfico

**Anexo D** – Folha de aplicação das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven

**Anexo E** – Folhas de aplicação das Provas Musicais e estímulos utilizados

**Anexo F** – Folhas de aplicação da Consciência Fonológica Implícita

**Anexo G** – Folhas de aplicação da Consciência Fonológica Explícita

**Anexo H** – Folha de aplicação do *Phoneme Deletion* – 3DM

**Anexo I** – Folha de aplicação da Prova de Leitura – 3DM

**Anexo J** – Folha de aplicação da Memória de Dígitos – WISC-III

## **I. Introdução**

A música consiste numa sucessão de sons e silêncios, organizada de acordo com um tempo específico, existindo vários elementos que caracterizam uma sequência musical: a altura, intensidade e timbre dos sons que a compõem, o ritmo, a melodia e a harmonia.

Para além do nível de expressão artística da música verifica-se atualmente um interesse crescente quanto à sua possível utilização terapêutica, pelo que cada vez mais se tem procurado aprofundar o estudo da música, estabelecendo relação com outras áreas do conhecimento (e.g., psicologia, neurociências, neurologia, educação, filosofia, antropologia, entre outras) (Andrade, 2004). Neste âmbito, o estudo sobre o processamento neurocognitivo da música tem ganho importância, sobretudo pela sua relação com a linguagem oral (Patel, 2012). Existem evidências de que o processamento de estímulos musicais e o processamento da linguagem partilham algumas áreas cerebrais. Justifica-se assim as correlações que se têm observado entre domínios aparentemente distantes tais como a perceção musical e o desenvolvimento da leitura.

Embora diversos estudos tenham identificado uma relação entre o processamento musical e as competências de leitura (Zuk, Andrade, Andrade, Gardiner, & Gaab, 2013), ainda não estão claros os processos específicos que suportam essa relação. A serem esclarecidos, tal conhecimento poderá permitir que a avaliação das competências musicais da criança possa ser usada como ferramenta para diagnóstico precoce de dificuldades de linguagem e/ou de leitura; por outro lado, o treino das capacidades musicais pode também ser utilizado em programas para desenvolvimento da leitura.

Entre as aptidões que podem justificar a associação entre competências musicais e leitura encontramos a consciência fonológica. Trata-se de uma capacidade para perceber e manipular deliberadamente os sons que compõem as palavras (fonemas, rimas e sílabas) (Freitas, Alves, & Costa, 2007; Barrera & Maluf, 2003), fazendo parte das capacidades metalinguísticas. Vários estudos têm mostrado que o desenvolvimento da consciência fonológica é um dos elementos fundamentais para o processo de aquisição da leitura. Tratando-se de uma aptidão associada às capacidades de análise acústica, é natural que a consciência fonológica e as capacidades de processamento musical possam estar intimamente relacionadas e partilhem uma fração significativa do seu contributo para o desenvolvimento da leitura.

Neste sentido, este estudo foi pensado para observar as possíveis relações entre capacidades musicais, consciência fonológica e desempenho na leitura em crianças do primeiro e segundo ano de escolaridade.

A primeira parte deste trabalho consiste numa revisão da literatura onde são descritos os diferentes conceitos que temos vindo a referir – processamento musical, consciência fonológica e leitura – e as suas relações, bem como as investigações relacionadas com a problemática em estudo. Posteriormente são descritos os objetivos específicos da investigação, e a metodologia delineada para os alcançar. De seguida são expostos os principais resultados, feita a discussão dos mesmos, apresentando-se por fim as principais conclusões do estudo.

## II. Enquadramento Teórico

### 1. Música

#### 1.1. Definição

A música, nas suas mais diversas manifestações em diferentes culturas, parecer exibir ter características, nomeadamente a produção de melodias (combinação sucessiva de notas musicais que permite o reconhecimento da música), a percepção de intervalos (diferença de altura entre duas notas musicais) consonantes e dissonantes que provocam sensação psicoacústica agradável ou desagradável, respetivamente, e a organização temporal que diz respeito ao ritmo e à métrica musical (Drake, 1998; Drake e Bertrand, 2001, citados por Andrade, 2004).

Neste sentido, a percepção musical pode ser definida como o ato de perceber e processar sons musicais que se desenvolvem num determinado tempo e variam na sua altura, definindo assim ritmos e melodias. A altura de um som musical refere-se à percepção da frequência desse som, podendo essa frequência ser alta ou baixa. O ritmo diz respeito às qualidades temporais (ou de duração) da música, incluindo o ritmo, o andamento e a métrica musical. Por fim, a melodia é composta por uma sucessão de sons musicais que variam em altura e ritmo (Lathroum, 2011).

#### 1.2. Processamento musical e bases neuroanatômicas

Para além do plano de análise estritamente musical, a música tem sido entendida de acordo com as perspetivas da filosofia, da matemática, da antropologia, da psicologia e das neurociências cognitivas. Esta última abordagem, que considera os aspetos comportamentais, cognitivos e emocionais a partir de uma visão neurobiológica e evolutiva, tem ganho recentemente destaque no estudo dos fenómenos musicais.

Do ponto de vista das neurociências cognitivas, as funções musicais definem-se como o conjunto de atividades cognitivas e motoras envolvidas no processamento da música, exigindo operações mentais multimodais. As funções musicais incluem a modalidade visual (para a leitura de partituras), a modalidade auditiva (para percepção de ritmos, melodias, harmonias e timbres), o controlo motor (para a execução musical, requerendo a coordenação de diversos músculos) e os processos cognitivos e emocionais envolvidos na interpretação da música (Sergent, 1993, citado por Correia, Muszkat, Vincenzo, & Campos, 1998).

De acordo com Muskat, Correia e Campos (2000), as funções musicais são complexas, múltiplas e de localização cerebral assimétrica, sendo o hemisfério direito mais especializado para o processamento da altura dos sons (regiões occipitais sugerem a ativação de áreas envolvidas no processamento de imagens como estratégia visual para decodificar a altura dos sons), do timbre (áreas frontais e temporais, especificamente o giro frontal superior e o giro pós-central direito) e da discriminação melódica (regiões temporais). Por outro lado, o hemisfério esquerdo é especializado no processamento de ritmos (áreas frontais inferiores e ínsula), identificação semântica de melodias, familiaridade (giro temporal esquerdo e giro frontal esquerdo) e o processamento temporal e sequencial dos sons. Além disto, durante tarefas rítmicas ocorre uma ativação na área de Broca (BA 44/46) que se estende à ínsula, sugerindo que essa região tem um papel importante no processamento da sequência de sons, e sublinhando assim a existência de uma relação neurobiológica entre o ritmo musical e a produção da fala. Desta forma, pode dizer-se que a percepção e produção melódica estão associadas ao hemisfério direito, enquanto a percepção e produção rítmica estão relacionadas com estruturas do hemisfério esquerdo (Peretz & Zatorre, 2005).

A música afeta diretamente regiões relacionadas com a afetividade (áreas límbicas) e que controlam os impulsos, as emoções e as motivações do sujeito. Além disso, estimula a memória não-verbal e tem acesso também ao sistema de percepções das áreas associativas de confluência cerebral (percepção gustativa, olfativa, visual e propriocetiva) (Muszkat, Correia, & Campos, 2000).

Por fim, pode dizer-se que a experiência musical parece ter influência na estrutura e reorganização cerebral, tal como no desenvolvimento cognitivo, auditivo e linguístico das crianças (Ohnishi *et al.*, 2001; Tallal & Gaab, 2006). As atividades musicais aparentemente dependem de estruturas corticais e subcorticais (Kraus & Chandrasekaran, 2010), que apresentam consequências benéficas para a inteligência e para o desempenho acadêmico (Schellenberg, 2011), para a percepção do discurso (Strait, Hornickel, & Kraus, 2011) e para a literacia (Moreno *et al.*, 2009) dos sujeitos.

### **1.3. Desenvolvimento das capacidades musicais**

As capacidades de processamento musical sofrem uma evolução natural ao longo do desenvolvimento da criança. O feto reage a palavras e músicas que lhe são familiares logo durante a gravidez (Ilari, 2002) e durante os primeiros anos de vida desenvolvem-se capacidades que vão permitir identificar e discriminar sequências de sons (Trainor, 2012;

Trehub, 2010, citados por Bolduc, Montésinos-Gelet, & Boisvert, 2014). Durante o primeiro ano, as crianças conseguem discriminar mudanças de altura dos sons ou no contorno melódico e identificar mudanças subtis de intervalos melódicos (Chang & Trehub, 1977; Trehub *et al.*, 1987; Cohen *et al.*, 1987, citados por Peretz *et al.*, 2013). Neste sentido, pode dizer-se que os bebês diferenciam ritmos e métricas musicais e recordam melodias durante dias ou semanas (Hannon & Trainor, 2007; Saffran, Loman, & Robertson, 2000; Trainor, Wu, & Tsang, 2004; Volkova, Trehub, & Schellenberg, 2006).

A partir dos quatro anos, as crianças parecem ser capazes de compreender os diferentes componentes da música (altura, duração, intensidade e timbre; Bolduc, Montésinos-Gelet e Boisvert, 2014).

Relativamente à percepção da altura do som, Lamont e Cross (1994), Ramsey (1983), Schellenberg e Trehub (1996) e Sergeant e Roche (1973) citados por Lathroum (2011) afirmam que crianças com quatro, cinco e seis anos de idade, primeiro tomam consciência da direção geral de melodias ou do contorno melódico e gradualmente tornam-se mais conscientes de frequências e relações de altura entre as notas. Crianças com cinco e seis anos de idade conseguem perceber a direção dos padrões de altura (descendente ou ascendente) (Trehub, 1993 citado por Lathroum, 2011), e são capazes de identificar e manter o ritmo subjacente à música. Aos sete anos de idade desenvolve-se lentamente a capacidade de manter um ritmo constante, pois existe a capacidade de extrair a pulsação rítmica da música (Hodges & Sebald, 2009, citados por Lathroum, 2011).

Assim sendo, o desenvolvimento de percepção musical passa de uma percepção global para uma percepção local, ou seja, primeiro as crianças demonstram conhecimento de contorno melódico e ao longo do tempo desenvolvem capacidades mais específicas para detetar e discriminar elementos musicais tanto na altura como no ritmo (Lathroum, 2011).

#### **1.4. Música e Linguagem**

Segundo Fedorenko, Patel, Casasanto, Winawer e Gibson (2009), a linguagem e a música são consideradas duas formas de comunicação baseadas em regras, onde os elementos básicos (palavras ou sons musicais) podem ser combinados para criar estruturas de ordem superior (frases ou sequências musicais). Desta forma, é natural que algumas capacidades de análise auditiva utilizadas no processamento da linguagem, como a combinação e a segmentação de sons, sejam semelhantes às capacidades necessárias à percepção musical (discriminação

rítmica, melódica e harmónica; Lamb e Gregory, 1993, citados por Anvari, Trainor, Woodside, & Levy, 2002).

Tanto a linguagem verbal como a linguagem musical são sistemas de processamento complexos que dependem de processos perceptivos e cognitivos semelhantes ao nível do processamento auditivo rápido, da atenção seletiva e da memória de trabalho. Adicionalmente, as semelhanças estendem-se ao nível do processamento visual e de estruturas motoras responsáveis pelo encadeamento e organização temporal e motora, necessárias para a fala e para a produção musical (Muszkat, Correia, & Campos, 2000; Zuk *et al.*, 2013).

Podemos ainda referir que têm sido investigados os mecanismos neuronais envolvidos no processamento e na produção tanto de estímulos linguísticos como musicais. Assim, segundo Levitin e Menon (2003), existem áreas corticais que se sobrepõem no processamento destes dois tipos de estímulos. Degé e Schwarzer (2011) afirmam também que a música e linguagem têm uma base comum nos primeiros anos de desenvolvimento.

## **2. Leitura**

### **2.1. Definição**

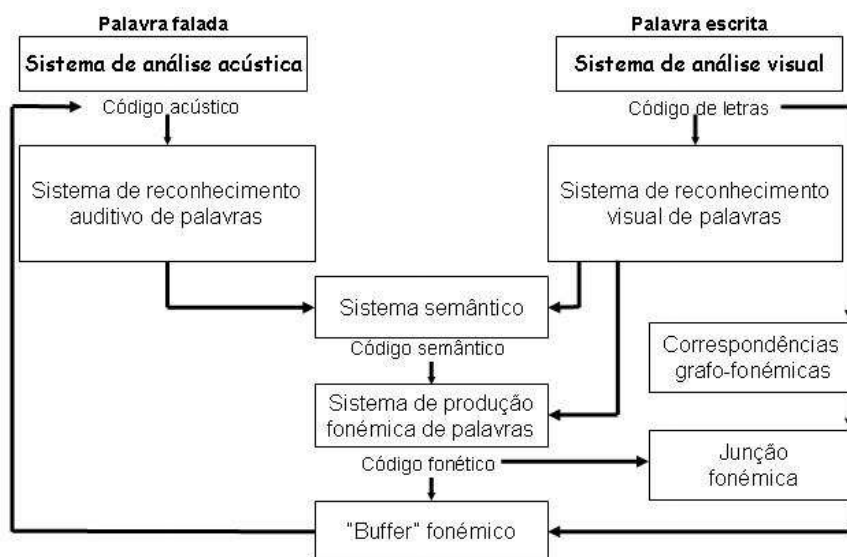
A aquisição da linguagem começa muito antes da aprendizagem formal da leitura e da escrita. Estas últimas são capacidades linguísticas que necessitam ser desenvolvidas num contexto formal de aprendizagem (escolaridade) (Rezende & Teixeira, 2012).

Durante muitos anos a leitura foi considerada como um processo essencialmente perceptivo, baseado principalmente na análise auditiva e visual dos estímulos, sendo o desenvolvimento sensorial e motor fundamentais para a sua aquisição (Martins, 1996, citado por Valente, 2002). Atualmente, considera-se que a leitura compreende dois processos cognitivos: por um lado, a descodificação fonológica que permite traduzir para a oralidade o que se está a ler; por outro lado, a compreensão da mensagem escrita acedendo ao seu significado. Assim, o processo de leitura envolve várias capacidades cognitivas, tais como perceção, decodificação de palavras, aquisição de vocabulário, memória e compreensão de textos de forma a criar modelos mentais dos conteúdos linguísticos (Johnson, Archibald, & Tenenbaum, 2010).

### **2.2. Processamento e bases neuroanatômicas**

A neuropsicologia cognitiva sugere um modelo cognitivo para a leitura, o Modelo de Dupla Via, que defende a existência de duas vias de processamento da leitura. Relativamente a este

modelo, Ellis (1984) afirma que existe o sistema de reconhecimento visual de palavras (via sub-lexical/fonológica) e o sistema de reconhecimento auditivo de palavras (via lexical) (Figura 1). Dependendo do facto das palavras serem familiares ou não, é escolhida uma ou outra via. Por um lado, a Via Sub-Lexical (fonológica) baseia-se num mecanismo de conversão grafema-fonema, compreendendo um conjunto de regras que especifica as relações entre letras e sons, ou seja, envolve reconhecimento de pequenas unidades lexicais (fonemas) (Romeira & Martins, 2010). Na Via Lexical é ativada a representação da forma da palavra no léxico mental. Assim, o reconhecimento é baseado no conhecimento previamente adquirido e armazenado no sistema de reconhecimento visual da palavra, bem como na recuperação de significado e pronúncia da mesma, sendo que envolve o reconhecimento de grandes unidades lexicais e das palavras como um todo. Esta via é então mais utilizada para ler palavras familiares e regulares (Lima, 2011; Capellini, Santos, & Uvo, 2015; Velasquez, 2007).



**Figura 1** Modelo de Dupla Via de Ellis (1984)

De uma forma geral a aprendizagem da leitura depende da consolidação das regras de conversão grafema-fonema e a via sub-lexical é preponderante nas fases iniciais desta aprendizagem. À medida que os leitores se tornam mais experientes a via lexical começa a ter maior relevância relativamente à via sub-lexical, no entanto esta última vai manter-se sempre funcional pois é através dela que se faz a leitura de palavras que não são conhecidas (pseudopalavras), visto que apenas esta via consegue processá-las (Festas *et al.*, 2007, citado por Lima, 2011). Pode acrescentar-se que a escolha de uma destas estratégias depende ainda

de outros fatores, como por exemplo, o tipo de estímulo, a consciência ortográfica e a fase de aquisição da leitura em que a criança se encontra.

Com a aquisição da leitura, a *visual word form area* (VWFM), uma área específica no córtex occipital-temporal esquerdo, começa a especializar-se para material ortográfico. Por outro lado, a leitura induz também uma comunicação entre as redes da linguagem oral e escrita, ou seja, quando se apresenta uma frase escrita, são ativadas regiões no córtex auditivo que são utilizadas para a linguagem oral. Assim, a aprendizagem da leitura ativa regiões visuais e auditivas.

Diferentes processos de leitura aparentemente dependem de sub-regiões distintas do córtex frontal inferior esquerdo, estando a região ventral-anterior (BA 47) envolvida no processamento semântico e sintático e a região dorsal-posterior (BA 44/45) envolvida no processamento fonológico (Démonet, Fiez, Paulesu, Petersen, & Zatorre, 1996; Poldrack *et al.*, 1999; Zatorre, Meyer, Gjedde, & Evans, 1996). Assim, o córtex frontal inferior esquerdo tem sido geralmente implicado na compreensão de frases (Dapretto & Bookheimer, 1999; Poldrack *et al.*, 1999), mais especificamente no controlo da recuperação de informação semântica (Wagner, Paré-Blagoev, Clark, & Poldrack, 2001), na seleção dessa mesma informação (Thompson-Schill, D'Esposito, Aguirre, & Farah, 1997), e no treino e manutenção de materiais linguísticos e não linguísticos (Petrides, Alivisatos, Evans, & Meyer, 1993).

### **2.3. Desenvolvimento da Leitura**

Vários autores têm investigado o desenvolvimento da leitura e da escrita. Frith (1985), por exemplo, defendeu um modelo de aquisição da leitura que passa por três fases principais de aprendizagem. Na primeira fase (Logográfica ou pictórica), o reconhecimento das palavras é feito com base nas características visuais das palavras ou nas pistas contextuais quando não existe ainda conhecimento alfabético e pode observar-se a partir dos três anos de idade (Sim-Sim, 2009). Na segunda fase (Alfabética), começa-se a tomar consciência dos fonemas, e a decodificação das palavras é feita utilizando uma estratégia de conversão sequencial das letras em sons (correspondência grafema-fonema). Segundo Velasquez (2007), inicialmente a criança deve aprender as letras, depois aprender a segmentar palavras, posteriormente aplicar as regras de correspondência grafema-fonema e por fim combinar os sons de forma a produzir palavras. Esta tomada de consciência fonémica depende do ensino explícito dos princípios do código alfabético que ocorre no final do período pré-escolar (Sim-Sim, 2009). Por fim, na

terceira fase (Ortográfica), a leitura das palavras é feita através do reconhecimento de algumas informações visuo-espaciais arquivadas em memória, ou seja, quando há contacto com uma palavra escrita a criança acede de forma rápida ao significado que já adquiriu dessa mesma palavra (Lima, 2011).

#### **2.4. Preditores da Leitura**

Existem alguns fatores que predizem a capacidade de leitura nas crianças, como sejam, a consciência fonológica (capacidade para perceber e manipular deliberadamente os sons das palavras, como sílabas, rimas e fonemas), a descodificação fonológica (capacidade para converter símbolos escritos em sons através da conversão grafema-fonema, dependendo da capacidade de processamento fonológico), a velocidade de nomeação de estímulos, os conhecimentos de vocabulário obtidos pela criança, o processamento ortográfico (capacidade para formar, armazenar e aceder a representações ortográficas) e a consciência morfológica (consciência da estrutura morfémica das palavras e a capacidade para refletir e manipular essa estrutura) (Wolf & Bowers, 1999 citado por David, Wade-Woolley, Kirby, & Smithrim, 2007). Além destes, a memória de trabalho (manter um conjunto de estímulos em memória e manipulá-los) e a inteligência geral (capacidade cognitiva geral para o processamento de informação) são também consideradas capacidades importantes para uma aprendizagem da leitura bem-sucedida.

A aprendizagem da leitura pressupõe uma reflexão intencional da fala uma vez que se deve tornar objeto da atenção consciente para permitir então o desenvolvimento da consciência metalinguística. A consciência metalinguística envolve diferentes tipos de capacidades, tais como segmentar e manipular a fala nas suas diferentes unidades (palavras, sílabas, rimas e fonemas); separar as palavras dos seus referentes (ou seja, estabelecer diferenças entre significados e significantes); perceber semelhanças sonoras entre palavras; e, verificar a coerência semântica e sintática de textos. Assim, existem diferentes capacidades envolvidas no desenvolvimento da consciência metalinguística: a consciência fonológica, a consciência lexical e a consciência sintática (Barrera & Maluf, 2003).

Segundo Pratt, Tunmer & Bowey (1984, citados por Barrera & Maluf, 2003), pode afirmar-se que os diferentes componentes metalinguísticos (consciência fonológica, lexical e sintática) desempenham diferentes papéis no processo de aprendizagem da leitura. Uma vez que a consciência fonológica está diretamente relacionada com o domínio das regras de correspondência grafema-fonema e a consciência sintática mais relacionada com o domínio da

estruturação do texto em unidades maiores (essencial para a compreensão do mesmo), seria de esperar que a consciência fonológica tivesse mais correlação com o desempenho da leitura. Estes autores concluem então que a consciência fonológica apresentou maior correlação com as capacidades de leitura e escrita, e assim, o desempenho nas tarefas de consciência fonológica é o melhor preditor para o sucesso da leitura em fases iniciais do desenvolvimento.

## **2.5. Música e Leitura**

De acordo com Zuk *et al.* (2013), de uma forma geral, existe relação entre a percepção musical e capacidade de leitura, não estando, no entanto, ainda claros os tipos de estímulos musicais (e.g., melodias ou ritmos) especificamente relacionados com as competências de leitura. Estes autores, no seu estudo com crianças entre os 6 e os 8 anos de idade, observaram correlações significativas entre medidas de processamento auditivo e a velocidade e precisão da leitura, a identificação de rimas, a discriminação auditiva de palavras, a aliteração, a escrita de palavras e pseudopalavras e a produção rítmica. Assim, concluem que existe relação entre os mecanismos requeridos para processamento de sequências de padrões auditivos e as variáveis linguísticas, mais especificamente a capacidade de leitura e processamento fonológico.

Os resultados de Zuk *et al.* (2013) apoiam também a teoria de que podem existir mecanismos cerebrais comuns utilizados na linguagem, na leitura e nas capacidades musicais para além do processamento auditivo primário, podendo estes mecanismos ser caracterizados pela forma como o sistema nervoso responde às regularidades do *input* auditivo.

Por outro lado, Atterbury (1985, citado por Anvari *et al.*, 2002) realizou um estudo com crianças entre os sete e os nove anos e verificou que quanto pior o desempenho na leitura pior o desempenho na discriminação melódica e na produção rítmica, enquanto Douglas e Willats (1994, citados por Anvari *et al.*, 2002) concluíram que apenas a discriminação rítmica se correlaciona com a leitura em crianças nessa faixa etária.

No que toca à experiência musical, Banai e Ahissar (2013) investigaram a relação entre a percepção auditiva e a capacidades de leitura em crianças do terceiro ano de escolaridade com e sem experiência musical. Estes observaram que mesmo em crianças com um curto período de formação musical, as capacidades auditivas e de memória geralmente não tinham desempenho baixo, e assim sugerem que o treino musical pode influenciar estas capacidades. Estes autores afirmaram então que as capacidades de raciocínio não-verbal correlacionam-se com os estímulos auditivos, com a memória verbal e a consciência

fonológica, sugerindo que estas variáveis foram também correlacionadas com a experiência musical das crianças.

Tem sido visível o interesse que os investigadores têm demonstrado no estudo do papel do ritmo para as capacidades de leitura uma vez que a produção da fala tem em conta elementos rítmicos prevalentes em todas as línguas (Moritz, Yampolsky, Papadelis, Thomson, & Wolf, 2013), e vários estudos têm demonstrado a relação entre estas competências.

Embora a relação entre a capacidade musical e o desempenho na leitura seja mais forte quando se considera a capacidade melódica e rítmica em conjunto, essa relação em grande parte foi impulsionada pelo desempenho rítmico nas crianças em idade escolar (Strait, Hornickel, & Kraus, 2011).

Por sua vez, David *et al.* (2007) realizou um estudo longitudinal sobre a relação entre a produção rítmica, a consciência fonológica e o desenvolvimento da leitura (palavras e pseudopalavras) e sugere que a perceção e produção rítmica (mais especificamente a produção rítmica) estão significativamente relacionadas com alguns aspetos da consciência fonológica em crianças com seis anos de idade. Os resultados também revelaram que após controlar a consciência fonológica, o desempenho rítmico foi considerado um preditor para a leitura aos dez anos de idade. Aos seis anos de idade (primeiro ano de escolaridade) as tarefas de leitura são bastante simples pois as crianças leem essencialmente palavras monossilábicas e ao longo do desenvolvimento da escolaridade a leitura exige cada vez mais a capacidade para lidar com palavras polissilábicas que envolvem a alternância rítmica entre sílabas fortes e fracas. Desta forma, existe a possibilidade das crianças que são mais sensíveis às exigências da tarefa rítmica no primeiro ano de escolaridade desenvolvam uma maior facilidade na utilização do ritmo linguístico para ajudar a decodificar palavras mais difíceis.

Por fim, Anvari *et al.* (2002) no seu estudo tinham como objetivo verificar se a capacidade musical se relacionava com a consciência fonológica e o desenvolvimento inicial da leitura, bem como examinar se a capacidade musical previa o desempenho na leitura por si só ou se esse efeito era partilhado com a consciência fonológica em crianças com quatro e cinco anos de idade. Estes concluíram que as variáveis musicais tinham um contributo significativo para o desempenho na leitura se as variáveis de consciência fonológica fossem consideradas. Afirmam então que as variáveis musicais contribuem para o desempenho na leitura por si só, no entanto a perceção musical aparentemente precisa de mecanismos auditivos necessários também para a leitura, mas que apenas se sobrepõem com os mecanismos de consciência fonológica.

### **3. Consciência Fonológica**

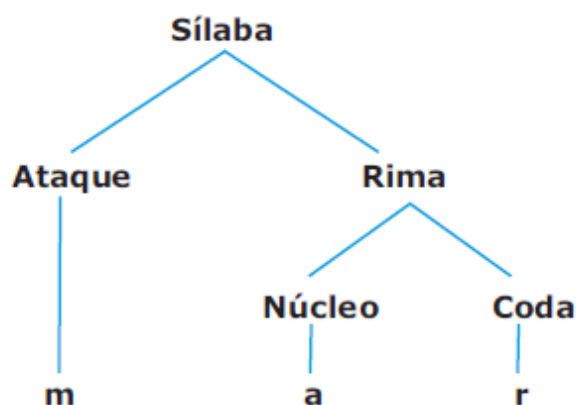
#### **3.1. Definição**

A Consciência Fonológica refere-se à capacidade de identificar e manipular as unidades sonoras que compõem as palavras da linguagem oral (Freitas *et al.*, 2007), envolvendo tanto a simples percepção global das palavras ou semelhanças fonológicas entre elas, até à segmentação e manipulação de sílabas e de fonemas (Maluf & Barrera, 1997). Assim, esta abrange competências como dividir uma palavra em sílabas, sílabas em segmentos, bem como reconhecer que palavras diferentes têm sons em comum e tem sido estudada a partir de provas que avaliam a capacidade de segmentar, subtrair, adicionar e substituir unidades linguísticas (sílabas, rima e fonemas) (Sucena, Castro, Vicente, & Sousa, 2006).

Para Degé e Schwarzer (2011) a consciência fonológica consiste então na capacidade de analisar e manipular a linguagem em dois níveis, o da palavra e do fonema. Mais especificamente, no nível da palavra, a consciência fonológica refere-se à capacidade de manipular e analisar unidades fonológicas maiores (e.g., rimar e combinar diferentes partes de palavras), enquanto no nível do fonema, esta consciência fonológica refere-se à capacidade de analisar e manipular as unidades de som individuais dentro de uma palavra (fonemas).

De acordo com alguns autores, o desenvolvimento da consciência fonológica envolve a aquisição de várias formas de consciência: a consciência silábica, ou seja, a capacidade de dividir as palavras em sílabas (e.g., Pra-tos); a consciência das unidades intrasilábicas, que consiste em dividir as palavras em unidades de som mais pequenas do que as sílabas e maiores do que os fonemas, ou seja, isolar as unidades dentro da sílaba (e.g., pr-a – t-os); e finalmente, a consciência fonémica, isto é, a divisão das palavras em fonemas (unidades de som mais pequenas) (e.g., p-r-a-t-o-s) (Freitas *et al.*, 2007). Assim, diferentes tarefas com graus de dificuldade diferentes têm sido usadas para avaliar a consciência fonológica das crianças (discriminação auditiva de palavras, contagem de sílabas, adição de fonemas, rimas, etc.) (Ramos, Nunes, & Sim-Sim, 2004).

Tendo em conta o presente estudo, é relevante descrever a sílaba quanto à sua estrutura interna (Figura 2). O ataque diz respeito a uma ou duas consoantes à esquerda da vogal, o núcleo é considerado a vogal da sílaba, a coda são as consoantes à direita da vogal, e a rima incorpora o núcleo e a coda (Freitas *et al.*, 2007).



**Figura 2** Estrutura interna da sílaba (constituintes silábicos)

Gombert (1990, citado por Sucena *et al.*, 2006) dedicou-se ao desenvolvimento metacognitivo e distingue os conceitos de epilinguístico e metalinguístico. O primeiro designa atividades linguísticas realizadas sem que haja controlo consciente, enquanto o segundo corresponde à capacidade de identificar e manipular deliberadamente os constituintes fonológicos das unidades linguísticas.

Estes dois conceitos são aplicados a diferentes conceitos da linguagem. Por exemplo relativamente à sua aplicação na fonologia surgem dois níveis de consciência fonológica. Primeiro, o nível de Consciência Fonológica Epilinguística (implícita) onde existe uma sensibilidade aos sons sem que o indivíduo tenha consciência dos processos cognitivos envolvidos nessa sensibilidade. Este nível de processamento implica um reconhecimento mais global de fonemas ou sílabas comuns nas palavras (e.g., reconhecer duas palavras que rimam). Quanto ao nível de Consciência Fonológica Metalinguística (explícita), este processamento implica não só a sensibilidade como também o controlo e a capacidade de manipulação dos sons das palavras (e.g., identificação e produção de fonemas ou sílabas em comum nas palavras), envolvendo esforço consciente para desempenhar as tarefas (Sucena *et al.*, 2006).

### **3.2. Desenvolvimento da Consciência Fonológica**

Segundo Ehri *et al.* (2001), o período pré-escolar é um momento crucial no desenvolvimento de capacidades de linguagem oral como por exemplo da consciência fonológica.

O desenvolvimento da consciência silábica ocorre primeiro do que o das outras unidades fonológicas inferiores (e.g., uma criança consegue dividir as palavras em sílabas, mesmo antes de conhecer o seu significado, por volta dos 3-4 anos), enquanto a consciência

intrassilábica e a consciência fonémica têm um desenvolvimento mais lento. Como visto anteriormente, a consciência intrassilábica subentende a capacidade de manipular grupos de sons pertencentes a uma sílaba, e surge por volta dos 4-5 anos. Neste caso, quando entram na escolaridade obrigatória, poucas crianças revelam sensibilidade às unidades segmentais, e assim, com a aprendizagem formal, vão tomando consciência dessas unidades de som mais pequenas (fonemas) (Freitas *et al.*, 2007).

Sim-Sim (1998, citada por Freitas *et al.*, 2007) e Veloso (2003) mostram ainda que quando as crianças entram na escolaridade obrigatória revelam um fraco ou inexistente desenvolvimento da consciência fonémica.

Mesmo que a capacidade de manipular explicitamente os sons da fala determine a aprendizagem da leitura, esta aprendizagem contribui também para o desenvolvimento da consciência dos sons da fala, e assim a consciência fonémica e aprendizagem da leitura e da escrita são aspetos que se influenciam mutuamente (Morais, 2004). Desta forma, sendo a Consciência Fonológica um conceito muito vasto que abrange muitas tarefas de identificação e manipulação de frases, palavras, sílabas, rimas ou fonemas, a ideia de que é crucial para a aprendizagem da leitura tem sido defendida por muitos investigadores.

### **3.3. Música e Consciência Fonológica**

Uma vez que a experiência na linguagem oral afeta o desenvolvimento da consciência fonológica é possível que outras experiências auditivas (e.g., a capacidade de discriminar componentes musicais) sejam também relacionadas com a consciência fonológica (Peynircioglu, Durgunoglu, & Oney-Kusefoglu, 2002). Estes autores observaram que crianças entre os quatro e os seis anos de idade que apresentam maior competência musical obtiveram melhor desempenho em tarefas verbais de consciência fonológica comparativamente a crianças com baixa capacidade musical. Por outro lado, Bolduc, Montésinos-Gelet e Boisvert (2014) realizaram também um estudo com crianças em idade pré-escolar e afirmam que um bom desempenho em atividade de perceção de altura e do ritmo se relacionou com a capacidade de identificar várias unidades fonológicas, como sílabas, rimas e fonemas iniciais.

Ainda relativamente a crianças em idade pré-escolar, Degé e Schwarzer (2011) investigaram o efeito de um programa de música na consciência fonológica. Estes concluíram que a melhoria da consciência fonológica foi impulsionada pelos efeitos positivos do programa de música e do programa de capacidades fonológicas, e assim, estes resultados sugerem que a consciência fonológica pode ser treinada através destes dois programas.

Gromko (2005) procurou determinar se o ensino da música tinha relação com o desempenho superior na consciência fonológica, mais especificamente na fluência da segmentação fonémica, em crianças em idade pré-escolar. Os resultados do seu estudo mostraram que as crianças que recebiam quatro meses de formação musical tinham mais vantagem no desenvolvimento da segmentação de fonemas comparativamente a crianças que não receberam formação.

Também Bolduc (2011) procurou averiguar o efeito de um programa de treino musical no desenvolvimento da consciência fonológica onde num grupo experimental as crianças foram submetidas a um programa de treino musical e um grupo controlo apenas tinha a formação musical do ministério da educação. Concluíram que ambos os programas contribuíram para o desenvolvimento de capacidades melódicas e rítmicas, no entanto apenas o programa de treino do grupo experimental foi mais eficaz e defendem então que a percepção auditiva, a memória fonológica e as capacidades metacognitivas são cruciais no desenvolvimento de capacidades musicais e linguísticas.

No seu estudo relativamente a capacidades rítmicas, formação musical e consciência fonológica, Moritz *et al.* (2013) realizou uma investigação sobre a relação entre capacidades rítmicas e a consciência fonológica em idade pré-escolar, e outra sobre o efeito da formação musical no desenvolvimento das capacidades fonológicas também em crianças pré-escolares. Os seus resultados concluem que a capacidade rítmica relaciona-se com a capacidade de segmentação fonológica, e que as crianças que receberam mais treino musical apresentaram melhorias na generalidade das capacidades de consciência fonológica comparativamente com crianças com menos treino.

Relativamente à população escolar, o estudo de Forgeard, Schlaug, Norton, Rosam e Iyengar (2008) mostrou que a consciência fonémica aos seis anos de idade se correlacionou de forma positiva e significativa com a discriminação musical. Desta forma, em crianças com um desenvolvimento de leitura normal, a capacidade de discriminação melódica era preditora das capacidades de consciência fonológica e de leitura, enquanto a discriminação rítmica apenas prediz as capacidades de leitura. Segundo estes autores, as correlações verificaram-se mais em crianças com formação musical comparativamente com o grupo controlo o que sugere que o treino musical pode ajudar a desenvolver capacidades relacionadas com a linguagem.

Neste sentido, pode dizer-se que existem estruturas neuronais com processos paralelos na consciência fonológica e na percepção musical, mais concretamente, estruturas no

hemisfério direito são essenciais para a percepção de altura e de aspetos específicos do discurso (prosódia) (Platel *et al.*, 1997), enquanto estruturas do hemisfério esquerdo são importantes para o processamento rítmico na música e aspetos particulares do discurso, incluindo identificação de rimas e discriminação fonémica (Zatorre & Schönwiesner, 2011).

## **4. Objetivos do estudo**

### **4.1. Justificativa do problema**

A percepção musical, a consciência fonológica e o desenvolvimento da leitura estão correlacionados ainda antes da escolaridade obrigatória. O processamento temporal auditivo parece ser um requisito quer para o desenvolvimento das capacidades musicais quer para o desenvolvimento da consciência fonológica e, conseqüentemente para o desenvolvimento da leitura. No entanto, a natureza das relações entre estas variáveis não está ainda bem especificada, não só ao nível do estatuto das variáveis na relação (relações de moderação ou de mediação, por exemplo) como também a um nível mais detalhado das competências envolvidas (por exemplo, nível de consciência fonológica envolvido – implícita ou explícita – , nível da unidade de fonologia avaliada – sílaba, rima ou fonema – ou dimensões das capacidades musicais requeridas – produção, discriminação, ritmo e melodia).

### **4.2. Objetivo geral**

Neste estudo pretende-se verificar se existe relação entre as capacidades musicais e as capacidades de processamento fonológico (consciência fonológica e memória de trabalho verbal), procurando esclarecer se a relação entre as capacidades musicais e o desempenho na leitura em crianças do primeiro e segundo ano de escolaridade é mediada pelo processamento fonológico. Nesta análise ir-se-á detalhar quer o nível de consciência fonológica requerido (implícito, explícito, manipulação), a unidade fonológica de que se tem consciência (sílabas, rima, fonema), ou a natureza da capacidade musical envolvida (discriminação de ritmos ou de melodias, reprodução de ritmos ou de melodias).

### **4.3. Objetivos específicos**

De acordo com a revisão feita, foi possível definir os seguintes objetivos específicos:

- Verificar se capacidades musicais distintas (produção, discriminação, ritmo e melodia) se associam diferencialmente às competências de leitura;
- Observar se a relação entre capacidades musicais e desempenho na leitura é mediada pelo processamento fonológico e qual a natureza do processamento (implícito ou explícito) que favorece essa mediação;
- Verificar se os diferentes níveis de consciência fonológica (sílabas, rima e fonema) têm papel diferenciado nas correlações que se estabelecem com as capacidades musicais e com a leitura.

### **5. Hipóteses de investigação**

Como a literatura disponível não é suficientemente específica para formular hipóteses a partir dos objetivos específicos estipulados, ainda assim podem-se formular hipóteses genéricas: 1) o desempenho nas capacidades musicais associa-se positivamente ao nível de consciência fonológica e de leitura; 2) o desempenho nas tarefas rítmicas correlaciona-se mais claramente com a leitura do que o desempenho em tarefas melódicas; 3) a relação capacidades musicais e leitura perdura mesmo após se ter controlado os efeitos da consciência fonológica.

### III. Método

#### 1. Participantes

A amostra deste estudo foi constituída por 39 crianças, 22 oriundas do primeiro e 17 do segundo ano de escolaridade (Escola Básica de 1º Ciclo de Grândola). A amostra foi selecionada por conveniência, tendo em conta quer a disponibilidade dos professores e progenitores, quer os critérios de inclusão e exclusão definidos.

Para selecionar os participantes foram considerados os seguintes critérios de inclusão: ter idades compreendidas entre os 6 e os 8 anos de escolaridade; ser falante nativo de Português Europeu; não apresentar problemas de aprendizagem; ter idade prevista para o ano escolar em que se encontra; não apresentar problemas de linguagem e de audição; apresentar um nível de inteligência geral (não verbal) médio ou superior à média (QI CPM acima do percentil 15).

Foram excluídas cinco crianças da amostra inicial, por apresentarem problemas de aprendizagem, estando inseridos no programa de Necessidades Educativas Especiais. Desta forma a amostra final foi constituída por 34 crianças (13 do sexo masculino e 21 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 6 anos e os 8 anos (com uma média de 6,82 anos e um desvio-padrão de 0,72). Na Tabela 1 apresentam-se as características da amostra em estudo.

Tabela 1  
*Caracterização da amostra*

	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	13	38.2 %
Feminino	21	61.8 %
<b>Ano de escolaridade</b>		
1º ano	19	55.9 %
2º ano	15	44.1 %
<b>Idade em Anos (Média ± Desvio-padrão)</b>	6.82 (± 0.716)	
<b>Conhecimentos Musicais</b>		
Sim	6	17.6 %
Não	28	82.4 %

## **2. Instrumentos**

Para a realização do presente estudo foram realizadas diversas provas para avaliar capacidades musicais, consciência fonológica e capacidades de leitura de crianças do 1º e 2º ano de escolaridade. Assim, as provas aplicadas foram as seguintes:

- **Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Versão Paralela)**

Com o intuito de avaliar a inteligência não-verbal, foi utilizada a versão paralela da forma colorida das Matrizes Progressivas de Raven (CPM-P – *Coloured Progressive Matrices - Parallel Form*), adaptada para a população portuguesa (Raven, Raven, Court, & Ferreira, 2009). Esta prova permite medir a capacidade de raciocínio, de resolução do problema, e de dedução de relações (um dos componentes principais da inteligência geral e do fator “g”).

A prova é composta por 36 itens, divididos em três series (A, Ab e B) constituídas por 12 itens cada. Cada item é composto por uma matriz incompleta que deve ser completada com uma das seis opções apresentadas, devendo a criança escolher qual a opção que completa corretamente a porção que falta na matriz.

A aplicação da prova foi realizada individualmente de acordo com os procedimentos de aplicação e cotação definidos no manual da prova. Cada resposta correta vale um ponto, sendo a pontuação total a soma de todas as respostas corretas. A pontuação obtida foi transformada em pontuação QI, tendo em conta a média e desvio-padrão do grupo etário de referência da criança.

- **Prova de Avaliação de Capacidades Musicais**

Para avaliar as capacidades musicais dos participantes, foram desenvolvidas especificamente para este estudo tarefas de Discriminação Rítmica e Melódica e tarefas Produção Rítmica e Melódica. Para elaboração dos itens das tarefas de Discriminação Rítmica e Melódica, selecionaram-se estímulos musicais da *Montreal Battery of Evaluation of Musical Abilities* (MBEMA) para crianças, da autoria de Isabelle Peretz (Peretz *et al.*, 2013). Os itens das tarefas de Produção Rítmica e Melódica foram baseadas em exercícios retirados do livro *Música ao Nosso Ritmo (Formação Musical 1º e 2º graus)* de Anabela Gomes e Cláudia Vasconcelos (Gomes & Vasconcelos, 2009). Criou-se ainda uma tarefa de Produção Melódica com Melodias Conhecidas, utilizando canções infantis populares.

As tarefas desta prova são descritas de seguida (consultar a prova em Anexo E):

- Discriminação Rítmica – a criança ouve dois ritmos, um a seguir ao outro (duração média de cada ritmo: 3,5 segundos, separados por um intervalo de 1 segundo). A tarefa consiste em decidir se estes ritmos são iguais ou diferentes. A tarefa inclui doze pares de ritmos, existindo seis pares de ritmos iguais e seis pares de ritmos diferentes.
- Discriminação Melódica – a criança ouve duas melodias, uma a seguir à outra (duração média de cada melodia: 3,5 segundos, separadas por um intervalo de 1 segundo). A tarefa consiste em decidir se as duas melodias são iguais ou diferentes. A tarefa inclui doze pares de melodias, existindo seis pares de melodias iguais e seis pares de diferentes.
- Produção Rítmica – a criança ouve um ritmo simples ou composto (duração média de cada ritmo: 5,25 segundos) e deve reproduzi-lo, batendo com a mão o mesmo ritmo. A tarefa inclui doze ritmos a reproduzir.
- Produção Melódica – a criança ouve uma melodia (duração média de cada ritmo: 6,17 segundos) e deve reproduzi-la cantando tal como a ouve. A tarefa inclui doze melodias a reproduzir.
- Produção Melódica (melodias conhecidas) – a criança ouve uma melodia (duração média de cada ritmo: 3,25 segundos) e deve reproduzi-la cantando tal como a ouve. A tarefa inclui dez melodias a reproduzir.

Em todas as tarefas foram utilizadas gravações áudio para apresentação dos estímulos. Os itens das diferentes tarefas já existiam em gravações anterior, à exceção das canções infantis populares, que foram transcritas no programa *Finale 2014* e depois convertidas numa gravação áudio.

Cada tarefa inclui dois itens utilizados como treino, para verificar se a criança tinha percebido corretamente o que se pretendia. A tarefa de Produção Melódica (Canções Conhecidas) não apresenta itens de treino, pois a tarefa é semelhante à tarefa anterior de Produção Melódica.

A cotação da prova foi feita contabilizando os itens corretos em cada uma das diferentes tarefas. A análise da consistência interna destas medidas evidenciou fragilidades nas provas de discriminação, pelo que se eliminaram dois itens em cada uma dessas provas para garantir medidas compósitas mais consistentes. Assim, os coeficientes alfa de Cronbach para cada uma das tarefas foram: .336 para a tarefa de Discriminação Rítmica reduzida (após eliminar os itens 4 e 11); .397 para a tarefa de Discriminação Melódica reduzida (após eliminar os itens 8 e 11); .706 para a tarefa de Produção Rítmica; .837 para a tarefa de

Produção Melódica; e .741 para a tarefa de Produção Melódica conhecida. Adicionalmente, calcularam-se duas medidas compósitas correspondentes ao número total de acertos nas tarefas de natureza rítmica e nas tarefas de natureza melódica.

- Prova de Avaliação de Consciência Fonológica Implícita e Explícita

Para avaliar a consciência fonológica foram construídas tarefas baseadas nos estímulos utilizados por Ducan *et al.* (2013).

A prova compreendia tarefas de avaliação de consciência fonológica de três unidades linguísticas (sílaba, rima e fonema), havendo para cada caso uma tarefa de avaliação implícita e outra de avaliação explícita. Existem assim três tarefas de Consciência Fonológica Implícita, cada uma delas composta por quatro itens de treino e 20 itens de teste. Nestas tarefas, é apresentado verbalmente à criança um par de palavras e esta deverá decidir se as duas palavras têm ou não alguma unidade linguística em comum. O foco das tarefas vai mudando: na primeira tarefa implícita, a diferença entre palavras situa-se ao nível da sílaba (exemplo: “**gota** – **gomo**”); na segunda tarefa implícita, a diferença entre palavras situa-se ao nível da rima (exemplo: “**bule** – **sumo**”) e na terceira tarefa implícita ao nível do fonema (exemplo: “**bife** – **bolo**”). Relativamente às três tarefas de Consciência Fonológica Explícita estas eram compostas por dois itens de treino e dez itens de teste. Aqui a criança tem de identificar explicitamente qual a unidade linguística comum a cada par de palavras apresentado; os itens destas tarefas correspondem aos itens utilizados nas tarefas de Consciência Fonológica Implícita em que existiam unidades fonológicas comuns.

A cotação da prova foi feita contabilizando os itens corretos em cada uma das diferentes tarefas. A consistência interna destas medidas, avaliada através do coeficiente alfa de Cronbach, foi adequada, tanto para as três provas de Consciência Fonológica Implícita (sílaba: alfa = .729; rima: alfa = .675; fonema: alfa = .774) como para as três provas da Consciência Fonológica Explícita (sílaba: alfa = .771; rima: alfa = .764; fonema: alfa = .924). Adicionalmente, calcularam-se duas medidas compósitas correspondentes ao número total de acertos quer nos itens da Consciência Fonológica Implícita quer nos itens da Consciência Fonológica Explícita.

- Prova de Deleção de Fonemas da Versão Portuguesa da Bateria 3DM

Ainda no que diz respeito ao processamento fonológico foi aplicada a prova de Deleção de Fonemas da Versão Portuguesa da Bateria 3DM (Pacheco, 2012), com o objetivo de avaliar a

consciência fonológica explícita. Nesta prova apresenta-se oralmente à criança uma pseudopalavra bem como o fonema nela incluído e a eliminar, sendo pedido que a criança diga a pseudopalavra sem esse fonema.

A prova é constituída por cinco itens treino e 18 itens de teste, organizados em três níveis de dificuldade crescente (nível 1: pseudopalavras com estrutura CVC em que se elimina o C inicial ou final; nível 2: pseudopalavras com estrutura bissilábica CV.CV ou CV.CVC, em que se elimina o C inicial da primeira sílaba ou o C final da última sílaba; nível 3: pseudopalavra com um grupo consonântico e estrutura CCVC, CCV.CV ou CV.CCV, em que se elimina o segundo C do grupo consonântico da primeira sílaba ou da última sílaba).

A cotação da prova foi feita contabilizando o número de respostas corretas.

- Prova de Leitura da Versão Portuguesa da Bateria 3DM

No que diz respeito à avaliação da fluência da leitura foi utilizada a Prova de Leitura da Versão Portuguesa da Bateria 3DM (Pacheco, 2012), onde a criança deve ler o maior número de palavras, o mais rápida e corretamente possível, num período limitado de tempo.

A prova é constituída por três listas de palavras (90 palavras de alta frequência (exemplo: “lata”), 90 palavras de baixa frequência (“lota”) e 90 pseudopalavras geradas a partir das palavras de alta frequência (“lano”). As listas de palavras estão distribuídas por seis folhas com 15 palavras cada e são apresentadas em computador pelo programa *Presentation*. A criança deve ler o mais rápido e corretamente possível as palavras que lhe são apresentadas, tendo um limite de tempo de 30 segundos para cada lista.

A partir contagem do número de palavras reais corretamente lidas (soma das palavras de alta e de baixa frequência) e do número de pseudopalavras corretamente lidas, obtiveram-se medidas de precisão de leitura de palavras e pseudopalavras (percentagem de itens corretamente lidos face ao número total de itens lidos) e medidas de fluência de leitura de palavras e pseudopalavras (número de itens corretamente lidos por segundo).

- Prova Memória de Dígitos da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – 3ª Edição

Para avaliar a Memória de Trabalho Verbal, utilizou-se o sub-teste Memória de Dígitos (ordem direta e ordem inversa) da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças (Wechsler, 2003), em que a criança deveria repetir séries de números de comprimento crescente, tanto em ordem direta e inversa.

A aplicação e cotação da prova foram realizadas tendo em conta os procedimentos definidos para a população portuguesa e presentes no manual da prova. Os resultados expressam-se quer em pontuações brutas (ordem direta e ordem inversa) quer em padronizadas (total).

### **3. Procedimentos**

#### **3.1. Procedimento de recolha de dados**

Inicialmente foi apresentada a proposta do estudo à diretora do Agrupamento de Escolas de Grândola, bem como o pedido de autorização para a recolha de dados na Escola Básica do 1º Ciclo de Grândola (Anexo A). Dada a autorização para a recolha de dados na escola referida, foram discutidos com a coordenadora do 1º ciclo da escola os procedimentos de recolha de dados bem como as turmas que estariam disponíveis. De seguida foram entregues aos encarregados de educação as informações de consentimentos informado, para ser autorizada a participação dos seus filhos (Anexo B), bem como os questionários sociodemográficos utilizados para caracterizar a amostra e verificar se cada criança preenchia os critérios necessários para integrar o estudo (Anexo C).

Recebidas as autorizações dos encarregados de educação, foram decididas com o professor responsável de cada turma as datas mais convenientes para a realização das avaliações individuais. Em cada sessão foram então aplicadas as provas necessárias para avaliar as funções cognitivas em estudo (Anexo D a J) durante o horário letivo numa sala disponibilizada pela escola.

As provas foram aplicadas a todos os participantes, numa sessão de aproximadamente 50 minutos, pela seguinte ordem de aplicação (Tabela 2):

Tabela 2

*Ordem de aplicação das provas de avaliação*

---

<b>1</b>	Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (CPM)
<b>2</b>	Consciência Fonológica Implícita (sílabas)
<b>3</b>	Produção Rítmica
<b>4</b>	Consciência Fonológica Implícita (rima)
<b>5</b>	Produção Melódica
<b>6</b>	Consciência Fonológica Implícita (fonema)
<b>7</b>	Produção Melódica (melodias conhecidas)
<b>8</b>	Consciência Fonológica Explícita (sílabas)
<b>9</b>	Discriminação Rítmica
<b>10</b>	Consciência Fonológica Explícita (rima)
<b>11</b>	Discriminação Melódica
<b>12</b>	Consciência Fonológica Explícita (fonema)
<b>13</b>	Prova de Leitura – 3DM
<b>14</b>	<i>Phoneme Deletion</i> – 3DM
<b>15</b>	Memória de Dígitos – WISC

---

A aplicação das provas foi individual e realizada essencialmente no período da manhã então num gabinete disponibilizado pela escola. Este gabinete é também utilizado para outros acompanhamentos realizados na escola, pelo que não apresentava muitos distratores, e assim as avaliações decorreram num ambiente calmo e silencioso. Para manter a atenção da criança, uma vez que a avaliação foi feita numa única sessão, após a Produção Melódica (melodias conhecidas) foi feita uma pausa para que a criança pudesse descansar.

### 3.2. Procedimento de análise de dados

A análise dos dados envolveu, num primeiro momento, a análise descritiva do desempenho dos participantes nas diferentes provas de avaliação. Devido à reduzida dimensão dos grupos de escolaridade, sempre que estes foram comparados recorreu-se a técnicas não paramétricas, nomeadamente ao teste U de Mann-Whitney e ao indicador  $A_{12}$  de Vargha e Delaney (2000). Este indicador tem sido usado como medida não paramétrica de magnitude do efeito (diferença entre dois grupos) e corresponde à probabilidade de que um elemento do grupo 1 escolhido ao acaso pontue mais alto do que um membro do grupo 2 também escolhido ao acaso. Assim,  $A_{12} = .5$  indica que ambos os grupos são equivalentes. De acordo com as sugestões de Vargha e Delaney (2000), diferenças de pequena magnitude correspondem a

valores de  $A_{12}$  próximos de .56; diferenças de magnitude moderada a  $A_{12} = .64$  e diferenças de grande magnitude a  $A_{12}$  maior do que .70.

Em seguida, procedeu-se à análise das correlações entre as variáveis, através do coeficiente de correlação de *Pearson*, uma vez que o principal objetivo do estudo é analisar a relação entre o desempenho nas provas de leitura e de consciência fonológica e o desempenho nas tarefas musicais. Por fim, para avaliar o contributo específico das variáveis de natureza fonológica e de natureza musical no desempenho da leitura de palavras e pseudopalavras realizaram-se análises de regressão hierárquicas múltiplas.

Todas análises estatísticas foram realizadas através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

## IV. Resultados

Num primeiro momento, realizou-se uma análise descritiva do desempenho das crianças nas diferentes tarefas realizadas, procedendo-se igualmente à comparação entre os dois anos de escolaridade incluídos na amostra.

Tabela 3

*Desempenho nas tarefas de avaliação (média e desvio-padrão) na amostra total e comparação entre os dois anos de escolaridade (teste U de Mann-Whitney e medida da magnitude da diferença ( $A_{12}$ )).*

	Total	1º Ano	2º Ano	$A_{12}$	Teste Mann-Whitney $p$
<b>Tarefas</b>	<b><math>M \pm DP</math></b>	<b><math>M \pm DP</math></b>	<b><math>M \pm DP</math></b>		
<b>QI não-verbal (CPM)</b>	116,56 ± 13,71	118,00 ± 14,40	114,73 ± 13,04	0,60	0,301
<b>Leitura (Fluência)</b>					
Palavras (item/seg.)	1,09 ± 0,64	0,80 ± 0,52	1,46 ± 0,60	0,82	0,001
Pseudopalavras (item/seg.)	0,46 ± 0,27	0,36 ± 0,24	0,57 ± 0,26	0,75	0,014
<b>Leitura (Precisão)</b>					
Palavras (%)	91,39 ± 8,94	88,05 ± 10,24	95,62 ± 4,40	0,75	0,013
Pseudopalavras (%)	82,52 ± 15,42	77,17 ± 16,88	89,29 ± 10,32	0,72	0,031
<b>Consciência Fonológica Implícita</b>					
Sílaba (máx.20)	19,09 ± 1,62	19,11 ± 1,52	19,07 ± 1,79	0,53	0,720
Rima (máx.20)	15,74 ± 2,75	15,42 ± 2,87	16,13 ± 2,62	0,59	0,365
Fonema (máx.20)	18,26 ± 2,40	17,63 ± 2,69	19,07 ± 1,75	0,64	0,130
Total (máx.60)	53,09 ± 5,32	52,16 ± 6,02	54,27 ± 4,18	0,60	0,330
<b>Consciência Fonológica Explícita</b>					
Sílaba (máx.10)	7,79 ± 2,19	7,58 ± 2,22	8,07 ± 2,19	0,56	0,544
Rima (máx.10)	5,38 ± 2,78	4,58 ± 3,15	6,40 ± 1,84	0,66	0,120
Fonema (máx.10)	4,94 ± 3,75	3,84 ± 3,56	6,33 ± 3,62	0,67	0,094
Total (máx.30)	18,12 ± 7,27	16,00 ± 7,78	20,80 ± 5,75	0,69	0,056
<b>Deleção de Fonemas (máx.18)</b>	11,18 ± 5,16	9,68 ± 5,58	13,07 ± 3,99	0,66	0,102
<b>Memória de Dígitos</b>					
Direta (RB)	6,06 ± 1,15	5,89 ± 1,10	6,27 ± 1,22	0,60	0,320
Inversa (RB)	3,88 ± 0,88	3,47 ± 0,84	4,40 ± 0,63	0,80	0,001
Total (SS)	10,12 ± 1,92	10,05 ± 2,27	10,20 ± 1,42	0,54	0,683
<b>Ritmo</b>					
Discriminação (máx.10)	7,38 ± 1,50	7,05 ± 1,51	7,80 ± 1,42	0,63	0,185
Produção (máx.12)	5,72 ± 1,43	5,37 ± 1,34	6,17 ± 1,45	0,69	0,057
Total (máx.22)	13,10 ± 2,47	12,42 ± 2,38	13,97 ± 2,39	0,68	0,079
<b>Melodia</b>					
Discriminação (máx.10)	6,53 ± 1,71	8,37 ± 1,80	6,73 ± 1,62	0,56	0,562
Produção (máx.12)	3,03 ± 2,05	3,03 ± 2,10	3,03 ± 2,06	0,52	0,861
Produção (Conhecidas) (máx.10)	6,00 ± 1,91	5,55 ± 1,86	6,57 ± 1,87	0,67	0,098
Total (máx.32)	15,56 ± 4,78	14,95 ± 4,72	16,33 ± 4,91	0,61	0,274

No que diz respeito ao funcionamento cognitivo geral, foi possível observar que as crianças se situam num nível médio superior ( $QI \geq 115$ ), não havendo diferenças

significativas entre os dois anos de escolaridade, tal como seria de esperar uma vez que se tratam de pontuações padronizadas em função a idade (tabela 3).

O desempenho na prova de leitura mostrou diferenças de magnitude elevada entre os dois anos de escolaridade, tanto na fluência como na precisão da leitura de palavras e pseudopalavras, mostrando os participantes do 2º ano um nível médio de desempenho significativamente superior ao dos participantes do 1º ano.

Nas tarefas de Consciência Fonológica, as crianças apresentam em geral melhores resultados nas provas de Consciência Fonológica Implícita. Especificamente nestas provas, os resultados mais elevados referem-se às unidades linguísticas sílaba e fonema, que se aproximam da pontuação máxima da prova. Não se observam diferenças significativas entre o primeiro e o segundo ano de escolaridade nesta prova de natureza implícita. Por outro lado, na Consciência Fonológica Explícita a unidade linguística sílaba apresenta resultados superiores aos obtidos para as unidades rimas e fonemas nos dois anos; verifica-se uma diferença de magnitude moderada entre os dois anos na pontuação total desta tarefa, diferença que parece resultar da vantagem do segundo ano na consciência explícita de todas as unidades mas, sobretudo, do fonema. Ainda na prova de Deleção de Fonemas, as diferenças entre os dois anos de escolaridade são moderadas mas não significativas.

Relativamente à Memória de Trabalho Verbal, ambos os grupos exibiram um desempenho total médio; no entanto, a reprodução de dígitos na ordem inversa apresenta uma vantagem significativa de forte magnitude no segundo ano.

Quanto às provas musicais as crianças apresentam melhor desempenho nas tarefas de Discriminação (Rítmica e Melódica) e pior nas tarefas de Produção (Rítmica e Melódica); existe também uma tendência para resultados superiores nas tarefas rítmicas (discriminação e produção) comparativamente com as tarefas melódicas. Quanto às diferenças entre os dois anos de escolaridade, não há um padrão claro, verificando-se no entanto uma vantagem moderada dos participantes do segundo ano no desempenho da tarefa de produção rítmica.

De uma forma geral, os dois grupos de escolaridade mostram diferenças claras nas provas de leitura e diferenças pontuais nas tarefas de consciência fonológica explícita, na memória de dígitos (ordem inversa) e na produção de ritmos.

De seguida, realizou-se uma análise de correlação entre todas as variáveis em estudo, calculando assim os coeficientes de correlação de *Pearson*, controlando o número de meses de escolaridade dos sujeitos.

Tabela 4

*Relações entre Leitura de Palavras e Pseudopalavras, QI, Consciência Fonológica Implícita e Explícita, Deleção de Fonemas e Memória de Trabalho Verbal (coeficiente de correlação parcial; n = 34).*

	<b>Palavras (fluência)</b>	<b>Pseudopalavras (fluência)</b>	<b>Palavras (precisão)</b>	<b>Pseudopalavras (precisão)</b>
<b>QI não-verbal (CPM)</b>	0,25	0,23	0,09	0,30 <sup>°</sup>
<b>Consciência Fonológica Implícita</b>				
Sílaba	0,07	0,13	0,17	0,10
Rima	<b>0,47**</b>	<b>0,54**</b>	<b>0,38*</b>	<b>0,47**</b>
Fonema	<b>0,52**</b>	<b>0,52**</b>	0,27	<b>0,43**</b>
Total	<b>0,50**</b>	<b>0,55**</b>	<b>0,37*</b>	<b>0,47**</b>
<b>Consciência Fonológica Explícita</b>				
Sílaba	0,34 <sup>°</sup>	<b>0,39*</b>	0,18	<b>0,42*</b>
Rima	0,32 <sup>°</sup>	<b>0,37*</b>	0,15	<b>0,43**</b>
Fonema	<b>0,35*</b>	0,31 <sup>°</sup>	-0,00	0,30 <sup>°</sup>
Total	<b>0,41*</b>	<b>0,42**</b>	0,11	<b>0,45**</b>
<b>Deleção de Fonemas</b>	<b>0,58**</b>	<b>0,60**</b>	<b>0,34*</b>	<b>0,59**</b>
<b>Memória de Trabalho Verbal</b>				
Direta	<b>0,38*</b>	<b>0,47**</b>	0,22	<b>0,41*</b>
Inversa	0,21	0,21	0,21	0,07
Total (SS)	0,33 <sup>°</sup>	<b>0,40*</b>	0,27	0,31 <sup>°</sup>

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

<sup>°</sup>  $p < 0,1$

Observando a tabela 4, não se verificou a existência de correlação entre o QI não-verbal e as medidas de leitura de palavras, à exceção de uma correlação positiva marginalmente significativa com a precisão da leitura de pseudopalavras ( $r = 0,30$ ).

Verificou-se que na tarefa de Consciência Fonológica Implícita as unidades linguísticas rima e fonema relacionaram-se positiva e significativamente com as diferentes medidas de leitura, sendo essa correlação mais ténue na precisão da leitura de palavras.

No que toca à Consciência Fonológica Explícita, as correlações com as medidas de leitura são mais ténues mas igualmente positivas e significativas (ou tendencialmente significativas), à exceção da medida de precisão de leitura de palavras.

A Deleção de Fonemas apresentou relações positivas intensas com as diferentes medidas de leitura ( $r \approx 0,6$ ), sendo menos forte no caso da precisão de leitura de palavras.

A ordem direta da Memória de Trabalho Verbal relacionou-se positiva e significativamente com as medidas de leitura, à exceção da precisão da leitura de palavras; não se observaram correlações significativas entre leitura e a ordem inversa da tarefa de Memória de Trabalho Verbal.

Tabela 5

*Relação entre as variáveis de Leitura de Palavras e Pseudopalavras, Ritmo e Melodia (coeficiente de correlação parcial;  $n = 34$ ).*

	<b>Palavras (fluência)</b>	<b>Pseudopalavr as (fluência)</b>	<b>Palavras (precisão)</b>	<b>Pseudopalavr as (precisão)</b>
<b>Ritmo</b>				
Discriminação	-0,03	0,03	-0,02	0,14
Produção	<b>0,55**</b>	<b>0,53**</b>	0,18	<b>0,42*</b>
Total	0,30°	0,33°	0,09	0,33°
<b>Melodia</b>				
Discriminação	0,27	0,23	0,18	0,29
Produção	-0,00	0,06	-0,01	0,30°
Produção (conhecidas)	0,28	0,32°	-0,08	<b>0,36*</b>
Total	0,21	0,24	0,03	<b>0,37*</b>

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

°  $p < 0,1$

No que diz respeito ao desempenho nas provas musicais (tabela 5), verificou-se que apenas a produção rítmica e a produção de melodias conhecidas apresentam um padrão de correlações sistemático com as medidas de leitura: a produção rítmica correlaciona positiva e moderadamente com as medidas de leitura ( $r > 0,4$ ), enquanto a produção de melodias conhecidas apresenta níveis de associação mais ténues ( $r \approx 0,3$ ); em ambos os casos, não se verifica associação com a precisão da leitura de palavras. As tarefas de discriminação rítmica e de produção melódica apresentam níveis nulos de associação com a leitura (assinale-se a exceção da correlação marginalmente significativa entre fluência de leitura de pseudopalavras e produção melódica); a tarefa de discriminação melódica apresenta consistentemente correlações positivas de reduzida magnitude ( $0,2 < r < 0,3$ ), que não alcançam significância estatística. As correlações relativas aos totais das provas rítmicas e melódicas refletem os resultados parciais que acabámos de descrever.

Tabela 6

*Relações entre as variáveis Ritmo, Melodia, Consciência Fonológica Implícita e Explícita, Deleção de Fonemas e Memória de Trabalho Verbal (coeficiente de correlação parcial; n = 34).*

	Ritmo			Melodia			
	Discriminação	Produção	Total	Discriminação	Produção	Produção (conhecidas)	Total
<b>QI não-verbal (CPM)</b>	0,23	<b>0,42*</b>	<b>0,39*</b>	<b>0,45**</b>	0,32°	<b>0,40*</b>	<b>0,46**</b>
<b>Consciência Fonológica Implícita</b>							
Sílaba	-0,14	0,22	0,04	0,04	0,02	0,17	0,09
Rima	-0,11	0,23	0,07	0,13	0,05	0,20	0,14
Fonema	0,09	<b>0,54**</b>	<b>0,37*</b>	0,26	0,15	<b>0,38*</b>	0,31°
Total	-0,06	<b>0,42*</b>	0,21	0,19	0,10	0,33°	0,24
<b>Consciência Fonológica Explícita</b>							
Sílaba	-0,06	<b>0,39*</b>	0,19	-0,08	0,07	0,14	0,06
Rima	0,16	<b>0,35*</b>	0,31°	-0,04	0,08	0,12	0,07
Fonema	0,06	0,30°	0,21	-0,10	-0,02	0,21	0,04
Total	0,07	<b>0,41*</b>	0,29	-0,09	0,05	0,20	0,07
<b>Deleção de Fonemas</b>	<b>0,41*</b>	<b>0,54**</b>	<b>0,57**</b>	0,26	0,19	<b>0,43*</b>	<b>0,34*</b>
<b>Memória de Trabalho Verbal</b>							
Direta	0,09	0,28	0,22	0,09	0,18	0,16	0,17
Inversa	-0,07	0,25	0,10	0,14	0,13	0,03	0,12
Total (SS)	0,12	0,34°	0,27	0,14	0,25	0,16	0,22

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

°  $p < 0,1$

Na tabela 6 pode observar-se uma relação positiva e significativa entre o QI não-verbal e o desempenho nas tarefas melódicas e rítmicas, em particular a discriminação melódica ( $r = 0,45$ ) e a produção rítmica ( $r = 0,42$ ).

No que toca à Consciência Fonológica Implícita, existe relação positiva e significativa da consciência da unidade fonema com a produção rítmica ( $r = 0,54$ ) e com a produção melódica de músicas conhecidas ( $r = 0,38$ ). Já ao nível explícito, apenas a produção rítmica se correlaciona com a consciência das diferentes unidades fonológicas (sílabas, rima e fonema). De uma forma geral, as correlações com os totais destas provas refletem as correlações obtidas com as tarefas apontadas.

O desempenho na tarefa de Deleção de Fonemas relacionou-se de forma positiva e moderada com as tarefas rítmicas e produção melódica de músicas conhecidas ( $r > 0,4$ ).

A Memória de Trabalho Verbal parece associar-se apenas à produção rítmica, sendo essa relação marginalmente significativa para a pontuação total da prova de memória.

Procedeu-se em seguida a um conjunto de análises de regressão hierárquica, para compreender o contributo das capacidades musicais no desempenho da leitura e o papel possivelmente mediador da consciência fonológica. É importante referir que nestas análises o desempenho nas tarefas melódicas não foi tido em conta uma vez que, de uma forma geral, não apresentaram correlações significativas com o desempenho da leitura.

Antes de introduzir nos modelos de regressão os blocos relativos aos preditores em estudo (produção rítmica, consciência fonológica implícita, explícita e deleção de fonemas), procedeu-se ao controlo da escolaridade introduzindo um bloco relativo aos meses de escolaridade, cujo contributo para as medidas de leitura oscilou entre 28% (fluência de palavras) e 18% (precisão de pseudopalavras).

Tabela 7

*Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na fluência da leitura de palavras.*

	$R^2$	$\Delta R^2$	$\Delta F$	df (1/2)	Sig. $\Delta F$
<b>1. Meses de escolaridade</b>	0,275	0,275	12,157	1/32	0,001
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,494	0,219	13,411	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,556	0,062	4,179	1/30	0,050
<b>2. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,454	0,178	10,127	1/31	0,003
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,556	0,102	6,908	1/30	0,013
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,494	0,219	13,411	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,524	0,030	1,870	1/30	0,182
<b>2. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,397	0,122	6,271	1/31	0,018
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,524	0,127	7,976	1/30	0,008
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,494	0,219	13,411	1/31	0,001
<b>3. Deleção de Fonemas</b>	0,578	0,084	5,945	1/30	0,021
<b>2. Deleção de Fonemas</b>	0,520	0,245	15,834	1/31	0,000
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,578	0,057	4,085	1/30	0,052
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,494	0,219	13,411	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,595	0,100	2,314	3/28	0,098
<b>2. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,546	0,271	5,778	3/29	0,003
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,595	0,048	3,330	1/28	0,079

No desempenho na leitura de palavras (fluência), observa-se que a Produção Rítmica explica 22% de variância do desempenho dos participantes. Quando se insere primeiro a Consciência Fonológica Implícita no modelo, o contributo específico da Produção Rítmica reduz-se para 10%, mantendo-se ainda significativo. Por sua vez, o contributo específico da Consciência Fonológica Implícita torna-se marginalmente significativo quando esta variável entra no modelo depois de já se ter incluído a Produção Rítmica.

Os resultados são semelhantes se consideramos os contributos específicos da Consciência Fonológica Explícita e da Produção Rítmica: enquanto o contributo específico da Consciência Fonológica Explícita para a fluência da leitura não é significativo após considerar a Produção Rítmica (3%), constata-se que o contributo específico da Produção Rítmica se

mantém significativo mesmo depois de incluir a associação com a Consciência Fonológica Explícita (13%).

Tendo em conta o contributo da prova de Deleção de Fonemas para a variação da fluência da leitura, verifica-se que este se sobrepõe ao contributo da Produção Rítmica e apresenta ainda assim um contributo específico significativo (8%); por sua vez, o contributo específico da prova de Produção Rítmica é não significativo depois de considerar a Deleção de Fonemas (6%).

Finalmente, quando todas as variáveis de Consciência Fonológica foram tidas em conta em conjunto, passam a explicar cerca de 27%, reduzindo-se o contributo específico da Produção Rítmica a 5% (tabela 7).

Tabela 8

*Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na fluência da leitura de pseudopalavras.*

	$R^2$	$\Delta R^2$	$\Delta F$	df (1/2)	Sig. $\Delta F$
<b>1. Meses de escolaridade</b>	0,182	0,182	7,141	1/32	0,012
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,413	0,231	12,191	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,521	0,108	6,754	1/30	0,014
<b>2. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,432	0,250	13,656	1/31	0,001
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,521	0,089	5,549	1/30	0,025
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,413	0,231	12,191	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,455	0,041	2,282	1/30	0,141
<b>2. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,329	0,147	6,777	1/31	0,014
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,455	0,126	6,909	1/30	0,013
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,413	0,231	12,191	1/31	0,001
<b>3. Deleção de Fonemas</b>	0,525	0,112	7,074	1/30	0,012
<b>2. Deleção de Fonemas</b>	0,474	0,292	17,190	1/31	0,000
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,525	0,051	3,229	1/30	0,082
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,413	0,231	12,191	1/31	0,001
<b>3. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,565	0,152	3,256	3/28	0,036
<b>2. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,525	0,344	7,007	3/29	0,001
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,565	0,039	2,508	1/28	0,125

Quanto à leitura de pseudopalavras, no desempenho da fluência das mesmas, verifica-se que a Produção Rítmica apresenta um contributo de cerca de 23% antes das variáveis de Consciência Fonológicas serem tidas em conta. Quando se insere primeiro a Consciência Fonológica Implícita o contributo da Produção Rítmica diminui para 9%, continuando contudo a ser significativo.

De forma semelhante, quando se insere a Consciência Fonológica Explícita antes da Produção Rítmica, o seu contributo para a fluência da leitura de pseudopalavras é significativo, sendo que a Produção Rítmica passa a contribuir com uma variância de 13%, sendo esse contributo considerado também significativo.

Em relação ao contributo da prova de Deleção de Fonemas verifica-se que este é superior ao contributo da Produção Rítmica apresentando um contributo específico significativo (11%). Por outro lado, o contributo específico da Produção Rítmica torna-se não significativo depois de se considerar o contributo da Deleção de Fonemas (5%).

Por fim, quando todas as variáveis de Consciência Fonológica em conjunto foram tidas em conta, observa-se que o seu contributo específico é significativo (34%) no entanto, a Produção Rítmica passa a explicar apenas 4% da fluência da leitura de pseudopalavras quando é inserida após as variáveis de Consciência Fonológica (tabela 8).

Tabela 9

*Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na precisão da leitura de palavras.*

	$R^2$	$\Delta R^2$	$\Delta F$	df (1/2)	Sig. $\Delta F$
<b>1. Meses de escolaridade</b>	0,192	0,192	7,605	1/32	0,010
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,217	0,025	0,987	1/31	0,328
<b>3. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,302	0,085	3,640	1/30	0,066
<b>2. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,301	0,109	4,846	1/31	0,035
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,302	0,000	0,019	1/30	0,893
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,217	0,025	0,987	1/31	0,328
<b>3. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,218	0,002	0,059	1/30	0,810
<b>2. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,202	0,010	0,392	1/31	0,536
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,218	0,016	0,628	1/30	0,434
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,217	0,025	0,987	1/31	0,328
<b>3. Deleção de Fonemas</b>	0,287	0,070	2,962	1/30	0,096
<b>2. Deleção de Fonemas</b>	0,287	0,095	4,142	1/31	0,050
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,287	0,000	0,003	1/30	0,954
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,217	0,025	0,987	1/31	0,328
<b>3. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,372	0,155	2,301	3/28	0,099
<b>2. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,371	0,179	2,755	3/29	0,060
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,372	0,001	,026	1/28	0,873

Relativamente à precisão da leitura de palavras, pode verificar-se que quando inserida antes das variáveis de Consciência Fonológica, a Produção Rítmica explica cerca de 3% da variância do desempenho nesta dimensão da leitura, sendo a sua contribuição não significativa. No entanto quando se insere primeiro a Consciência Fonológica Implícita, esta apresenta um contributo não significativo (9%) e o contributo específico da Produção Rítmica torna-se nulo (0%) após esta medida de Consciência Fonológica ser considerada.

Quanto à Consciência Fonológica Explícita, o seu contributo específico é praticamente nulo depois de se inserir a Produção Rítmica (0,2%). Por outro lado, após ser inserida a Consciência Fonológica Explícita o contributo da Produção Rítmica torna-se não significativo (1%).

Em relação ao contributo da Deleção de Fonemas para a precisão da leitura de palavras, verifica-se que mais uma vez este é superior ao contributo da Produção Rítmica apresentando contudo um contributo específico não significativo (7%). No entanto, o contributo específico da Produção Rítmica torna-se nulo depois de se considerar a Deleção de Fonemas.

Por último, considerando todas as variáveis de Consciência Fonológica em conjunto antes da Produção Rítmica, estas contribuem não significativamente para a precisão da leitura de palavras (18%), observando-se ainda que o contributo específico da Produção Rítmica passa a ser mínimo após serem inseridas estas medidas de Consciência Fonológica (0,1%) (tabela 9).

Tabela 10

*Regressão hierárquica para análise do contributo das variáveis meses de escolaridade, produção rítmica e de consciência fonológica para o desempenho na precisão da leitura de pseudopalavras.*

	$R^2$	$\Delta R^2$	$\Delta F$	df (1/2)	Sig. $\Delta F$
<b>1. Meses de escolaridade</b>	0,176	0,176	6,823	1/32	0,014
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,319	0,144	6,540	1/31	0,016
<b>3. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,405	0,086	4,312	1/30	0,047
<b>2. Consciência Fonológica Implícita</b>	0,356	0,180	8,687	1/31	0,006
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,405	0,049	2,456	1/30	0,128
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,319	0,144	6,540	1/31	0,016
<b>3. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,397	0,077	3,835	1/30	0,060
<b>2. Consciência Fonológica Explícita</b>	0,343	0,167	7,887	1/31	0,009
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,397	0,054	2,664	1/30	0,113
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,319	0,144	6,540	1/31	0,016
<b>3. Deleção de Fonemas</b>	0,473	0,153	8,725	1/30	0,006
<b>2. Deleção de Fonemas</b>	0,461	0,285	16,374	1/31	0,000
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,473	0,012	0,687	1/30	0,414
<b>2. Produção Rítmica</b>	0,319	0,144	6,540	1/31	0,016
<b>3. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,489	0,169	3,086	3/28	0,043
<b>2. Consciência Fonológica Implícita + Consciência Fonológica Explícita + Deleção de Fonemas</b>	0,481	0,305	5,678	3/29	0,003
<b>3. Produção Rítmica</b>	0,489	0,008	0,423	1/28	0,520

No que se refere ao desempenho da precisão da leitura de pseudopalavras, pode verificar-se que a Produção Rítmica apresenta um contributo de cerca de 14% antes das variáveis de Consciência Fonológicas serem introduzidas. Quando se insere primeiro a Consciência Fonológica Implícita o contributo da Produção Rítmica diminui e torna-se não significativo (5%).

Da mesma forma, quando se insere a Consciência Fonológica Explícita antes da Produção Rítmica, o seu contributo é significativo (17%), sendo que a Produção Rítmica passa a contribuir de forma não significativa para a precisão da leitura de pseudopalavras com uma variância de 5%.

Quanto à Deleção de Fonemas, verifica-se que esta apresenta um contributo específico significativo quando inserida antes da Produção Rítmica (29%), enquanto o contributo da Produção Rítmica diminui e torna-se não significativo depois de se ter em conta o contributo da tarefa de Deleção de Fonemas (1%).

Finalmente, todas as variáveis de Consciência Fonológica em conjunto apresentam um contributo específico significativo (31%) no entanto, a Produção Rítmica, quando inserida após as variáveis de Consciência Fonológica, passa a explicar apenas 0,8% da precisão da leitura de pseudopalavras, sendo esse contributo considerado não significativo (tabela 8).

## V. Discussão

O presente estudo teve como principal objetivo verificar a existência de relação entre capacidades musicais, processamento fonológico (consciência fonológica e memória de trabalho verbal) e leitura em crianças no início da escolaridade, procurando esclarecer se a relação entre as capacidades musicais e o desempenho na leitura é mediada pelo seu grau de consciência fonológica.

A amostra do estudo foi composta por 34 crianças do primeiro e do segundo ano de escolaridade (Escola Básica de 1º Ciclo de Grândola), com idades compreendidas entre os 6 e os 8 anos. A maioria das crianças não tinha conhecimentos musicais e os daquelas que afirmavam tê-los não eram significativos para interferir na realização das tarefas propostas no estudo.

Numa primeira abordagem descritiva aos resultados, verificou-se não haver diferenças marcantes entre o primeiro e o segundo ano de escolaridade em termos de QI não verbal; no entanto, observaram-se diferenças de magnitude elevada no sentido esperado nas provas de leitura e diferenças menos marcadas em algumas medidas de consciência fonológica (consciência fonológica explícita e, especificamente, na consciência explícita de fonemas). De acordo com Freitas *et al.* (2007), a consciência da sílaba ocorre antes das outras unidades linguísticas, surgindo a consciência de unidades sub-silábicas (nomeadamente, fonemas) mais tarde, quando iniciam a escolaridade. Também Escalda, Lemos e França (2011) verificaram no seu estudo que, embora os participantes realizassem bem as tarefas de síntese silábica, a maioria não conseguia realizar corretamente a tarefa de segmentação fonémica. Estes resultados suportam então a ideia de que como a consciência da sílaba se verifica logo em idade pré-escolar, as tarefas requerendo consciência dessa unidade tornam-se mais fáceis numa fase inicial de escolarização, comparativamente a tarefas que envolvem o processamento de fonemas, sendo a consciência fonémica uma aquisição mais tardia, muitas vezes dependente da aprendizagem formal da leitura.

Relativamente às provas musicais, o segundo ano de escolaridade mostra vantagem apenas nas tarefas de produção rítmica e de produção de melodias conhecidas, com diferenças marginalmente significativas ( $p < 0,1$ ).

Neste sentido, e devido à existência de poucas diferenças entre os dois grupos de escolaridade, os dados foram analisados em conjunto, controlando o efeito da escolaridade

(correlações parciais, onde se excluiu o efeito do número de meses de escolaridade de cada criança).

No que diz respeito à relação entre a consciência fonológica e o desempenho da leitura, constaram-se resultados expetáveis: o desempenho nas tarefas de Consciência Fonológica Implícita e Explícita correlacionou, de forma geral e moderadamente, com o desempenho nas tarefas de leitura. A consciência implícita correlacionou-se mais intensamente com a leitura, à exceção da unidade da sílaba, talvez por se tratar de uma unidade fonológica cuja consciência é adquirida mais precocemente, tornando a tarefa fácil para todos os participantes. Na verdade, os resultados descritivos do desempenho nesta tarefa específica mostram um efeito de teto (*ceiling effect*: em média, os participantes acertam em 19 dos 20 itens da prova), restringindo assim a existência de correlações com outras medidas. A Consciência Fonológica Explícita correlacionou-se positivamente com as medidas de leitura para todas as unidades fonológicas consideradas; no entanto, não se verificou relação com a precisão da leitura de palavras, talvez devido ao efeito de teto verificado também nesta prova. Foi ainda possível observar que a tarefa Deleção de Fonemas, também ela uma prova de consciência fonémica explícita mas que subentende já manipulação das unidades linguísticas, se correlacionou fortemente com todas as medidas de leitura.

Os resultados referentes à correlação entre medidas de leitura e medidas de consciência fonológica vão ao encontro de muitos outros já realizados sobre a mesma temática. Por exemplo, Pratt, Tunmer e Bowey (1984, citados por Barrera & Maluf, 2003), Sim-Sim (1998, citada por Freitas *et al.*, 2007), Veloso (2003) e Morais (2004) defendem que o desempenho em tarefas de consciência fonológica é o melhor preditor para o sucesso na leitura em fases iniciais do desenvolvimento infantil. Na verdade, a consciência das unidades fonológicas que constituem as palavras (sobretudo a consciência das unidades sub-silábicas) é fundamental para que a criança possa fazer uma aprendizagem mais rápida e segura das regras de conversão grafema-fonema ou fonema-grafema, essenciais para a aprendizagem da leitura e da escrita em sistemas alfabéticos.

Um outro aspeto do processamento fonológico – nomeadamente a memória fonológica, avaliada através da tarefa clássica de memória de trabalho verbal – apresentou relação com a leitura de palavras e de pseudopalavras, mas apenas para a repetição de dígitos em ordem direta (e não na ordem inversa, que envolve de forma mais marcada componentes de natureza atencional e executiva). A capacidade de memória de informação fonológica tem importância na aprendizagem da leitura uma vez que proporciona recursos para proceder às

operações de conversão grafema-fonema. Neste contexto, Anvari *et al.* (2002) verificaram que a memória de dígitos apresenta relação significativa com a leitura apenas em crianças com quatro anos, mas já não em crianças com cinco anos. Este resultado levou os autores a acreditar que à medida que as crianças se tornam mais conscientes das unidades fonológicas da palavra, menos importante é a memória auditiva para o desenvolvimento da leitura. Os nossos resultados não apoiam tal hipótese, uma vez que se verificaram correlações significativas ( $r \approx 0,4$ ), apesar dos participantes já se encontrarem em idade escolar e terem já adquirido conhecimentos a nível de regras fonológicas.

No que toca à relação entre as capacidades musicais e a leitura, foi possível observar que o desempenho na produção rítmica se correlacionou moderadamente ( $r \approx 0,5$ ) com as medidas de leitura (à exceção da precisão da leitura de palavras, mais uma vez por esta tarefa apresentar um efeito de teto); já a tarefa de discriminação rítmica não evidenciou qualquer relação com as medidas de leitura, eventualmente devido à fiabilidade reduzida desta tarefa. No que respeita às tarefas com melodias, verifica-se que a produção melódica apenas se correlacionou com a precisão da leitura de pseudopalavras observando-se um efeito de chão nesta tarefa (*floor effect*: as crianças apresentavam um baixo desempenho, acertando apenas 3 itens em 12). A tarefa de discriminação melódica apresenta correlações positivas com as medidas de leitura mas não significativas ( $r \approx 0,2$ ), o que poderá também dever-se ao facto de apresentar um alfa de Cronbach muito baixo. Apenas a tarefa de produção de melodias conhecidas apresenta correlações significativas (ou marginalmente significativas;  $r \geq 0,3$ ) com a leitura.

De uma forma geral, os nossos resultados parecem sugerir que o processamento rítmico apresenta correlações mais claras com o desempenho da leitura comparativamente ao processamento melódico, tal como defenderam outros estudos (e.g., Anvari *et al.*, 2002; Strait, Hornickel, & Kraus, 2011; Moritz *et al.*, 2013; David *et al.*, 2007 e Zuk *et al.*, 2013). Por outro lado, e se atendemos à natureza da tarefa musical exigida (discriminação *versus* produção), verificamos que Atterbury (1985) e Douglas e Willats (1994) (citados por Anvari *et al.*, 2002) apresentam resultados contrários aos observados no presente estudo visto que relacionaram a discriminação rítmica, e não a produção, com o desempenho na leitura.

Relativamente à consciência fonológica e às capacidades musicais, verificou-se ser sobretudo a tarefa de Produção Rítmica que apresenta correlações significativas e moderadas com as diferentes medidas de consciência e memória fonológica; a Produção de Melodias

Conhecidas apresenta pontualmente correlações significativas ou próximas da significância estatística.

Especificamente no que respeita à Consciência Fonológica Implícita, verifica-se que apenas a unidade linguística do fonema estabeleceu relação moderada com a produção rítmica ( $r \approx 0,5$ ) e com a produção melódica de músicas conhecidas ( $r \approx 0,4$ ); a consciência implícita de outras unidades fonológicas (sílabas e rima) apresenta correlações positivas com estas duas tarefas musicais mas não significativas ( $r \approx 0,2$ ). Contrariando estes resultados, Bolduc, Montésinos-Gelet e Boisvert (2014), embora afirmem que as provas musicais se correlacionem de forma geral com a consciência fonológica, a discriminação melódica e rítmica apenas se correlacionam com a identificação de sílabas. No entanto, não existindo um enquadramento teórico claro para estes resultados, não consideramos contraditório o facto e de no presente estudo ser a unidade fonémica a que mais claramente se associa às tarefas de produção musical.

As correlações com as tarefas de Consciência Fonológica Explícita foram mais generalizadas, uma vez que a Produção Rítmica se associa à consciência explícita das três unidades fonológicas consideradas; no entanto, as correlações com as tarefas de natureza melódica (mesmo a produção de melodias conhecidas) não são significativas. Finalmente, a tarefa de Deleção de Fonemas (também ela requerendo uma consciência fonémica explícita mas exigindo também manipulação de fonemas) correlacionou-se de forma marcada com quase todas as tarefas musicais (sobretudo as rítmicas).

De uma forma geral, e tal como aconteceu com a leitura, a consciência fonológica relacionou-se mais com as tarefas de processamento rítmico do que com as tarefas melódicas avaliadas. Outros estudos anteriormente realizados apresentam resultados semelhantes. Por exemplo, David *et al.* (2007) afirmam que a produção rítmica está significativamente relacionada com alguns aspetos da consciência fonológica nas crianças, podendo dizer-se que o hemisfério esquerdo é mais especializado para o processamento rítmico da música bem como para aspetos como a identificação de rimas e discriminação fonémica (Zatorre e Schönwiesner, 2011). Por outro lado, outros estudos afirmam que a consciência fonológica se correlaciona mais com as tarefas de discriminação musical (e.g., Forgeard *et al.*, 2008). Por sua vez, Lamb e Gregory (1993, citados por Lathroum, 2011) relacionaram a perceção melódica com a perceção de pequenas diferenças relativamente aos fonemas, pois afirmam que os dois processos exigem a capacidade de perceber a frequência e a altura dos sons subjacentes aos estímulos. No geral, os resultados conhecidos mostram diversas contradições,

sendo o presente estudo mais um contributo empírico para se compreender a natureza das relações entre estas diferentes tarefas. Essa contribuição está, no entanto, diminuída por algumas das tarefas musicais utilizadas apresentarem fiabilidade reduzida, impedindo assim que as correlações se manifestem de forma clara.

Os resultados são relativamente claros quanto ao nível de consciência fonológica que mais se associa às capacidades musicais. A consciência do fonema (quer explícita quer implícita) parece estar claramente associada à produção rítmica; a capacidade de manipular conscientemente fonemas (deleção de fonemas) parece também associar-se não só aos aspetos rítmicos mas também à generalidade das capacidades musicais avaliadas. A consciência de outras unidades fonológicas mais simples (sílabas e rima), embora se associe positivamente à produção rítmica, só apresenta correlações moderadas se se tratar de uma consciência explícita. Em resumo, níveis de consciência fonológica mais detalhados (nomeadamente, consciência de unidades fonológicas mais pequenas e grau de consciência mais explícito) parecem favorecer a associação com a capacidade musicais.

No que respeita à capacidade de memória fonológica a sua correlação com as capacidades musicais avaliadas foi ténue e não significativa, sendo mais evidente na tarefa de produção rítmica. Também Strait, Hornickel e Kraus (2011) afirmaram que a capacidade musical se relaciona com o desempenho na memória de trabalho auditiva, sendo essa relação aparentemente mais influenciada pelas tarefas rítmicas.

Embora não diretamente questionada no presente estudo, a relação entre o raciocínio não-verbal (QI) e às capacidades musicais resultou positiva e moderada ( $r \approx 0,4$ ). Banai e Ahissar (2013), no seu estudo sobre o processamento auditivo, a leitura, a memória verbal, a consciência fonológica e o raciocínio não-verbal, afirmaram que as capacidades de raciocínio não-verbal apresentam correlação com os estímulos auditivos e também com a memória verbal e a consciência fonológica, sugerindo que estas variáveis foram também correlacionadas com a experiência musical das crianças. Já Strait, Hornickel e Kraus (2011) argumentaram que, embora o QI não se correlacione com a capacidade musical geral, podem surgir correlações pontuais com subtestes específicos (concretamente, o subteste rítmico).

À semelhança do estudo realizado por Anvari *et al.* (2002), onde se pretendia verificar se a capacidade musical previa o desempenho na leitura por si só ou se esse efeito era mediado com a consciência fonológica, também no presente estudo procurámos averiguar o papel mediador da consciência fonológica na relação entre capacidades musicais e

desenvolvimento da leitura. As análises de regressão múltipla hierárquica realizadas permitiram avaliar se o contributo específico das capacidades musicais para a leitura perdurava mesmo após introduzir a consciência fonológica como preditor das diferentes medidas de leitura. Como a produção rítmica foia única capacidade musical sistematicamente associada à leitura, utilizou-se apenas essa variável nos modelos de regressão. Por outro lado, como as medidas totais de consciência fonológica pareciam sintetizar bem a relação dessas variáveis quer com as capacidades musicais quer com a leitura, utilizaram-se essas medidas globais (não discriminando assim as unidades fonológica avaliadas).

No que respeita à fluência de leitura de palavras, verificou-se que o contributo específico da produção rítmica perdura mesmo após incluir no modelo de regressão as medidas de consciência fonológica implícita ou explícita. Pelo contrário, o contributo específico destas medidas de consciência fonológica (após incluir o efeito da produção rítmica) não é claramente significativo. Estes resultados sugerem que apesar das capacidades de produção rítmica e de consciência fonológica (explícita ou implícita) partilharem a explicação da variância observada na fluência da leitura, a produção rítmica traz um contributo específico relevante não sobreponível ao da consciência fonológica. Desta forma, não se pode considerar que o contributo da produção rítmica para a fluência da leitura seja claramente mediado pela consciência fonológica explícita ou implícita. Embora esta especificidade da produção rítmica para explicação da fluência leitura seja menos manifesta quando se consideram as capacidades de consciência e manipulação de fonemas (avaliadas pela tarefa de Deleção de Fonemas), ainda assim perdura um efeito específico desta capacidade musical. Apenas quando se consideram todas as variáveis de consciência fonológica no modelo de regressão é que o contributo específico da produção rítmica para a fluência da leitura deixa de ser significativo (embora se mantenha marginalmente significativo,  $p < 0,1$ ).

Verificaram-se resultados semelhantes com a fluência de leitura de pseudopalavras.

Pelo contrário, o contributo específico da produção rítmica para a precisão da leitura de pseudopalavras não é significativo, embora o contributo específico das diferentes medidas de consciência fonológica o seja. Os resultados da análise da precisão da leitura de palavras foram inconclusivos devido ao efeito de teto observado nesta medida.

Anvari *et al.* (2002) apresentaram resultados semelhantes, embora trabalhando com uma população mais jovem (quatro e cinco anos de idade). Estes autores concluíram que as variáveis musicais tinham um contributo significativo para o desempenho na leitura mesmo

após as variáveis de consciência fonológica terem sido consideradas. Assim, afirmam então que as variáveis musicais contribuem para o desempenho na leitura por si só, independentemente do seu efeito partilhado com as medidas de consciência fonológica.

Assim, embora as capacidades musicais possam recrutar mecanismos de percepção e discriminação auditivas necessários também para o desenvolvimento da consciência fonológica, o contributo destas capacidades musicais para a leitura não se esgota nesses mecanismos comuns às tarefas de consciência fonológica implícita e explícita utilizadas neste estudo. No entanto, o contributo específico da produção rítmica para a leitura parece sobrepor-se de alguma forma às competências exigidas na prova de Deleção de Fonemas. Será importante em estudos futuros compreender quais são esses aspetos específicos da produção rítmica associados às competências de leitura mas que não são sobreponíveis a tarefas implícitas ou explícitas de consciência fonológica. O processamento auditivo temporal é a capacidade de perceber e integrar informação auditiva que entra rapidamente no sistema nervoso central de forma sequencial num determinado período de tempo (Tallal, Miller, Jenkins, & Merzenich, 1997; Liporaci, 2009). Tanto as capacidades musicais como a consciência fonológica parecem depender desse processamento, justificando-se assim as correlações mútuas que existem entre consciência fonológica, capacidades musicais e desenvolvimento da leitura (Banai & Ahissar, 2013). Se o processamento auditivo temporal for o único elemento justificativo da relação entre capacidades musicais e leitura, será preciso aprofundar que aspetos do processamento temporal são específicos às competências rítmicas e que fazem com que essas competências contribuam para a explicação da leitura de forma independente das competências de consciência fonológica.

## **VI. Considerações Finais**

O presente estudo teve como principal objetivo verificar a existência de relação entre as capacidades musicais, o processamento fonológico (consciência fonológica e memória de trabalho verbal) e a leitura, bem como investigar se a relação entre as capacidades musicais e o desempenho na leitura em crianças do primeiro e segundo ano de escolaridade é mediada pela consciência fonológica das mesmas. De uma forma geral podemos dizer que a capacidade musical (mais concretamente a produção rítmica) se correlaciona positiva e significativamente com a consciência fonológica e com o desempenho da leitura, mas que o desempenho em tarefas rítmicas prediz a capacidade de leitura por si só, mesmo quando se remove a variância partilhada com a consciência fonológica. Isto sugere então que embora a capacidade musical, a consciência fonológica e a leitura partilhem mecanismos de processamento, a capacidade musical poderá de alguma forma depender de certos mecanismos auditivos ou cognitivos para além dos envolvidos na consciência fonológica (Anvari *et al.*, 2002).

Verificou-se que o desempenho da leitura se relaciona mais com o processamento rítmico do que com o processamento melódico. Tem sido visível o interesse pelo estudo do papel do ritmo nas capacidades de leitura, uma vez que tanto a fala como a música partilham elementos rítmicos. Neste sentido, os nossos resultados vão ao encontro da literatura existente e fomentam a necessidade de melhor compreender o papel do ritmo no desenvolvimento da leitura e de aprofundar o modo como as capacidades rítmicas da criança podem ser utilizadas quer na sinalização precoce de problemas de leitura quer no treino de crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura-escrita.

No que toca às limitações metodológicas do presente estudo é importante mencionar diversos aspetos: o primeiro prende-se com a reduzida dimensão da amostra e a sua heterogeneidade da amostra (tanto ao nível da escolaridade como por alguns terem afirmado possuir conhecimentos musicais). Embora este último aspeto não interfira de forma direta com a avaliação em si e não enviesasse necessariamente os resultados, a condição seria que os participantes fossem homogéneos relativamente ao seu nível de conhecimentos musicais (idealmente, sem conhecimentos musicais).

A segunda limitação tem a ver com o facto de diversas tarefas utilizadas não apresentarem normas etárias adequadas à população estudada, o que obrigou a um controlo

estatístico *a posteriori* que, por se basear nos dados da própria amostra, corre riscos de enviesamento evitáveis caso existissem dados psicométricos normativos. As provas de Consciência Fonológica Implícita e Explícita (baseadas nos estímulos de Ducan *et al.*, 2013) e as provas das capacidades musicais foram criadas especificamente para este estudo, o que pode ser considerado simultaneamente um ponto negativo (por não serem testadas num grupo mais alargado de crianças) ou um ponto positivo, por se ter contribuído para o desenvolvimento de tarefas não disponíveis para esta faixa etária. Ainda no que se refere às provas utilizadas, a reduzida fiabilidade métrica de algumas das tarefas e a existência de efeitos teto e chão no desempenho de outras tarefas dificultou interpretação dos resultados.

Relativamente a fatores externos, é importante referir que em algumas sessões a sala que foi atribuída para realizar as avaliações estava ocupada por outros profissionais e foi necessário mudar para outra sala com mais elementos distratores, o que pode ter influenciado a recolha de dados.

Por último, salienta-se ainda que, devido a questões de facilidade de acesso, a recolha de dados foi realizada apenas na escola primária do conselho de Grândola, o que faz com que os resultados não possam ser generalizados ao resto da população portuguesa.

Em trabalhos futuros, seria interessante replicar este estudo tendo em conta a experiência musical dos sujeitos, distinguindo então dois grupos, um grupo experimental com experiência musical e um grupo controlo sem experiência musical.

Visto que por falta de tempo não foi possível realizar um estudo longitudinal, outra sugestão para estudos futuros prende-se com este aspeto. Seria interessante realizar um estudo onde num primeiro momento se avaliassem crianças sem qualquer experiência musical e mais tarde se voltasse a avaliar as mesmas crianças depois de um período de formação musical. Assim tornava-se mais fácil verificar o efeito da música sobre as funções cognitivas, bem como verificar possíveis alterações subjacentes a essa formação nas crianças. Um estudo deste género e com um maior número de participantes tornar-se-ia então mais fiável e válido e permitiria tirar conclusões com mais clareza e confiança.

A música pode envolver uma combinação de vários aspetos, como sejam a perceção multissensorial, atenção, concentração, raciocínio, planeamento, capacidades motoras finas, sensibilidade emocional e expressividade (Rodrigues, Loureiro, & Caramelli, 2013). Neste sentido, seria também importante fazer uma avaliação mais completa das funções cognitivas dos sujeitos. Assim, para além das funções avaliadas neste estudo poderia avaliar-se por exemplo, a atenção, as funções executivas e os vários tipos de memória, de forma a

caracterizar melhor a amostra e estabelecer correlações mais precisas com as capacidades musicais.

Termino este trabalho com a ideia de que o estudo aprofundado sobre as relações e os mecanismos comuns subjacente à música e à leitura pode ajudar a entender a possível utilidade da música para promover a aprendizagem inicial da leitura, bem como identificar precocemente dificuldades de linguagem ou de leitura em crianças.

## VII. Referências Bibliográficas

- Andrade, P. E. (2004). Uma abordagem evolucionária e neurocientífica da música. *Neurociências, 1* (1), 21-33.
- Anvari, S. H., Trainor, L. J., Woodside, J., & Levy, B. A. (2002). Relations among musical skills, phonological processing, and early Reading ability in preschool children. *J. Experimental Child Psychology, 83*, 111-130.
- Banai, K., & Ahissar, M. (2013). Musical Experience, Auditory Perception and Reading-Related Skills in Children. *PLoS One, 8* (9), 1-11. DOI: 10.1371/journal.pone.0075876.
- Barrera, S. D., & Maluf, M. R. (2003). Consciência Metalinguística e Alfabetização: Um estudo com Crianças da Primeira Série do Ensino Fundamental. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 16* (3), 491-502.
- Bolduc, J. (2011). Effects of a music programme on kindergartners' phonological awareness skills. *International Journal of Music Education, 27* (1), 37-47. DOI: 10.1177/0255761408099063
- Bolduc, J., Montésinos-Gelet, I., & Boisvert, S. (2014). Perceptions musicales et conscience phonologique: recherche auprès d'enfants francophones d'âge préscolaire. *Psychologie française, 59*, 247-255.
- Capellini, S. A., Santos, B., & Uvo, M. F. C. (2015). Metalinguistic skills, reading and reading comprehension performance of students of the 5<sup>th</sup> grade. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 174*, 1346-1350. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.757.
- Correia, C. M. F., Muszkat, M., Vicenzo, N. S., & Campos, C. J. R. (1998). Lateralização das Funções Musicais na Epilepsia Parcial. *Arq Neuropsiquiatr, 56* (4), 747-755.
- Dapretto, M., & Bookheimer, S. Y. (1999). Form and Content: Dissociating Syntax and Semantics in Sentence Comprehension. *Neuron, 24*, 427-432.
- David, D., Wade-Woolley, L., Kirby, J. R., & Smithrim, K. (2007). Rhythm and reading development in school-age children: a longitudinal study. *Journal of Research in Reading, 30* (2), 169-183. DOI: 10.1111/j.1467-9817.2006.00323.x.
- Degé, F., & Schwarzer, G. (2011). The effect of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology, 2* (124), 1-7. DOI: 10.3389/fpsyg.2011.00124.

- Démonet, J. F., Fiez, J. A., Paulesu, E., Petersen, S. E., & Zatorre, R. J. (1996). PET Studies of Phonological Processing: A Critical Reply to Poeppel. *Brain and Language*, 55, 352-379.
- Ducan, L. G., Castro, S. L., Defior, S., Seeymour, P. H. K., Baillie, S., Leybaert, J., *et al.* (2013). Phonological development in relation to native language and literacy: Variations on a theme in six alphabetic orthographies. *Cognition*, 127, 398-419. DOI: 10.1016/j.cognition.2013.02.009.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36 (3), 250-287.
- Escalda, J., Lemos, S. M. A., & França, C. C. (2011). Habilidades de processamento auditivo e consciência fonológica em crianças de cinco anos com e sem experiência musical. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23 (3), 258-263.
- Fedorenko, E., Patel, A., Casasanto, D., Winawer, J., & Gibson, E. (2009). Structural integration in language and music: Evidence for a shared system. *Memory & Cognition*, 37 (1), 1-9. DOI: 10.3758/MC.37.1.1.
- Forgeard, M., Schlaug, G., Norton, A., Rosam, C., & Iyengar, U. (2008). The Relation between Music and Phonological Processing in Normal-Reading Children and Children with Dyslexia. *Music Perception*, 25 (4), 383-390. DOI: 10.1525/MP.2008.25.4.383.
- Freitas, M. J., Alves, D., & Costa, T. (2007). *O Conhecimento da Língua: Desenvolver a consciência fonológica*. Lisboa: Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Frith, U. (1985). *Beneath the surface of developmental dyslexia*. In K. Patterson, J. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface Dyslexia, Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading*. (pp. 301-330). London: Erlbaum.
- Gomes, A., & Vaconcelos, C. (2009). *Música ao Nosso Ritmo - 1º e 2º Grau*. Lisboa: Bolsa de Estudos.
- Gromko, J. E. (2005). The Effect of Music Instruction on Phonemic Awareness in Beginning Readers. *Journal of Research in Music Education*, 53 (3), 199-209. DOI: 10.1177/002242940505300302.

- Hannon, E. E., & Trainor, L. J. (2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 11 (11), 466-472. DOI: 10.1016/j.tics.2007.08.008.
- Ilari, B. S. (2002). Music Perception and Cognition in the First Year of Life. *Early Child Development and Care*, 172 (3), 311-322. DOI: 10.1080=03004430290030831.
- Johnson, T. E., Archibald, T. N., & Tenenbaum, G. (2010). Individual and team annotation effects on students' reading comprehension, critical thinking, and meta-cognitive skills. *Computers in Human Behavior*, 26, 1496–1507. DOI: 10.1016/j.chb.2010.05.014.
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 599–605. DOI: 10.1038/nrn2882.
- Lathroum, L. M. (2011). *The Role of Music Perception in Predicting Phonological Awareness in Five- and Six-Year-Old Children*. Dissertação de Doutorado apresentada à Universidade de Miami.
- Levitin, D. J., & Menon, V. (2003). Musical structure is processed in “language” áreas of the brain: a possible role for Brodmann Area 47 in temporal coherence. *NeuroImage*, 20, 2142-2152. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2003.08.016.
- Lima, B. (2011). *Consciência Fonológica e Aprendizagem da Leitura e da Escrita*. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde.
- Liporaci, F. D. (2009). *Estudo do processamento auditivo temporal (resolução e ordenação) em idosos*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Veiga de Almeida.
- Maluf, M. R., & Barrera, S. D. (1997). Consciência fonológica e linguagem escrita em pré-escolares. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 10 (1).
- Morais, A. G. (2004). A apropriação do sistema de notação alfabética e o desenvolvimento de habilidades de reflexão fonológica. *Letras de Hoje*, 39 (3), 175-192.
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical Training Influences Linguistic Abilities in 8-Year-Old Children: More Evidence for Brain Plasticity. *Cerebral Cortex*, 19, 712-723. DOI:10.1093/cercor/bhn120.
- Moritz, C., Yampolsky, S., Papadelis, G., Thomson, J., & Wolf, M. (2013). Links between early rhythm skills, musical training, and phonological awareness. *Read Writ*, 26, 739-769. DOI: 10.1007/s11145-012-9389-0.
- Muszkat, M., Correia, C. M. F., & Campos, S. M. (2000). Música e Neurociências. *Neurociências*, 8 (2), 70-75.

- Ohnishi, T., Matsuda, H., Asada, T., Aruga, M., Hirakata, M., Nishikawa, M., *et al.* (2001). Functional Anatomy of Musical Perception in Musicians. *Cerebral Cortex*, *11*, 754-760.
- Pacheco, A. (2012). *Caracterização Cognitiva de Perfis de Leitores: o estudo da ortografia Portuguesa*. Dissertação de Doutoramento em Psicologia apresentada à Universidade do Algarve.
- Patel, A. D. (2012). *Language, music, and the brain: a resource-sharing framework*. In: P. Rebuschat, M. Rohrmeier, J. Hawkins, & I. Cross (Eds.), *Language and Music as Cognitive Systems* (pp. 204-223). Oxford: Oxford University Press.
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain Organization for Music Processing. *Annu. Ver. Psychol.*, *56*, 89-114. DOI: 10.1146/annurev.psych.56.091103.070225.
- Peretz, I., Gosselin, N., Nan, Y., Caron-Caplette, E., Trehub, S. E., & Béland, R. (2013). A novel tool for evaluating children's musical abilities across age and culture. *Frontiers in Systems Neuroscience*, *7* (30), 1-10. DOI: 10.3389/fnsys.2013.00030.
- Petrides, M., Alivisatos, B., Evans, A. C., & Meyer, E. (1993). Dissociation of human mid-dorsolateral from posterior dorsolateral frontal cortex in memory processing. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, *90* (3), 873-877.
- Petrides, M., Alivisatos, B., Meyer, E., & Evans, A. C. (1993). Functional activation of the human frontal cortex during the performance of verbal working memory tasks. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, *90* (3), 878-882. DOI: 10.1073/pnas.90.3.878.
- Peynircioglu, Z. F., Durgunoglu, A. Y., & Oney-Kusefoglu, B. (2002). Phonological awareness and musical aptitude. *Journal of Research in Reading*, *25* (1), 68-80. DOI: 10.1111/1467-9817.00159.
- Platel, H., Price, C., Baron, J., Wise, R., Lambert, J., Frackowiak, R. S. J., *et al.* (1997). The structural components of music perception. A functional anatomical study. *Brain*, *120*, 229-243.
- Poldrack, R. A., Wagner, A. D., Prull, M. W., Desmond, J. E., Glover, G. H., & Gabrieli, J. D. E. (1999). Functional Specialization for Semantic and Phonological Processing in the Left Inferior Prefrontal Cortex. *NeuroImage*, *10*, 15-35.
- Ramos, C., Nunes, T., & Sim-Sim, I. (2004). A relação entre a consciência fonológica e as conceptualizações de escrita em crianças dos 4 aos 6 anos de idade. *Da Investigação às Práticas - Estudos de Natureza Educacional*, *5* (1), 13-33.

- Raven, J., Raven, J. C., Court, J. H., & Ferreira, C. (2009). *CPM-P: Coloured Progressive Matrices: parallel form*. Lisboa: Cegoc-Tea.
- Rezende, R. C., & Teixeira, V. L. M. O. (2012). Educação Infantil: Etapa de aquisição da linguagem oral e escrita?. *Revista Eletrónica da Univar*, 7, 110-115.
- Rodrigues, A. C., Loureiro, M., & Caramelli, P. (2013). Efeitos do treinamento musical no cérebro: aspectos neurais e cognitivos. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 5 (4), 15-31. DOI: 10.5579/rnl.2013.0164.
- Romeira, L. D., & Martins, M. A. (2010). Leitura oral de palavras nos dois primeiros anos de escolaridade. *I Seminário Internacional "Contributos da Psicologia em Contextos Educativos"*. Braga: Universidade do Minho.
- Saffran, J. R., Loman, M. M., & Robertson, R. R. W. (2000). Infant memory for musical experiences. *Cognition*, 77, B15-B23.
- Schellenberg, E. G. (2011). Examining the association between music lessons and intelligence. *British Journal of Psychology*, 102, 283-302. DOI: 10.1111/j.2044-8295.2010.02000.x.
- Sim-Sim, I. (2009). *O Ensino da Leitura: A Decifração*. Lisboa: Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Strait, D. L., Hornickel, J., & Kraus, N. (2011). Subcortical processing of speech regularities underlies reading and music aptitude in children. *Behavioral and Brain Functions*, 7 (44), 1-11. DOI: 10.1186/1744-9081-7-44.
- Sucena, A., Castro, S. L., Vicente, S., & Sousa, I. (2006). Programa de treino de competências fonológicas em idade pré-escolar. *Actas do 6º Encontro Nacional (4º Internacional) de Investigação em Leitura, Literatura Infantil e Ilustração*: Braga: Universidade do Minho.
- Tallal, P., & Gaab, N. (2006). Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends in Neurosciences*, 29 (7), 382-390. DOI: 10.1016/j.tins.2006.06.003.
- Tallal, P., Miller, S., Jenkins, B., & Merzenich, M. (1997). *The Role of Temporal Processing in Developmental Language-Based Learning Disorders: Research and Clinical Implications*, In B. A. Blachnan (Ed.), *Foundations of Reading Acquisition and Dyslexia: Implications For Early Intervention* (pp. 49-66). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

- Thompson-Schill, S. L., D'Esposito, M., Aguirre, G. K., & Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, *94*, 14792-14797.
- Trainor, L. J., Wu, L., & Tsang, C. D. (2004). Long-term memory for music: infants remember tempo and timbre. *Developmental Science*, *7* (3), 289–296.
- Valente, M. F. (2002). *Competências Metalinguísticas e Estratégias de Leitura na Aprendizagem da Linguagem Escrita com Métodos de Ensino Diferentes*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Vargha, A., & Delaney, H. D. (2000). A critique and improvement of the CL common language effect size statistic of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, *25*, 101-132. DOI: 10.3102/10769986025002101.
- Velasquez, M. (2007). *Percursos Desenvolvimentais de Leitura e Escrita: Estudo Longitudinal com Alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade do Minho.
- Veloso, J. (2003). *Da Influência do Conhecimento Ortográfico sobre o Conhecimento Fonológico*. Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade do Porto.
- Volkova, A., Trehub, S. E., & Schellenberg, E. G. (2006). Infants' memory for musical performances. *Developmental Science*, *9* (6), 583–589.
- Wagner, A. D., Pará-Blagoev, E. J., Clark, J., & Poldrack, R. A. (2001). Recovering Meaning: Left Prefrontal Cortex Guides Controlled Semantic Retrieval. *Neuron*, *31*, 329–338.
- Wechsler, D. (2003). *WIISC-III, Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças*. Lisboa: Cegoc-Tea.
- Zatorre, R. J., & Schönwiesner, M. (2011). *Cortical speech and music processes revealed by functional neuroimaging*. In J. A. Winer & C. E. Schreiner (Eds.), *The auditory cortex* (pp. 657-677). New York: Springer.
- Zatorre, R. J., Meyer, E., Gjedde, A., & Evans, A. C. (1996). PET Studies of Phonetic Processing of Speech: Review, Replication, and Reanalysis. *Cerebral Cortex*, *6*, 21-30.
- Zuk, J., Andrade, P. E., Andrade, O. V. C. A., Gardiner, M., & Gaab, N. (2013). Musical, language, and reading abilities in early Portuguese readers. *Frontiers in Psychology*, *4* (288), 1-12. DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00288.

## **VIII. Anexos**

**Anexo A – Pedido de autorização ao agrupamento de escolas de Grândola**

Grândola, fevereiro de 2015

**Assunto:** Pedido de colaboração

Exm<sup>(a)</sup>. Senhor(a) Presidente do Agrupamento Vertical de Escolas de Grândola

No âmbito da minha tese de mestrado, estou a desenvolver um estudo sobre a relação entre capacidades musicais e o desempenho da leitura, mais especificamente, se a possível relação entre capacidades musicais e leitura se sustenta ou não nas relações que ambas as variáveis parecem manter com o nível de consciência fonológica do aluno do 1º ciclo do ensino básico. O estudo está devidamente integrado no plano curricular do mestrado em Neurociências Cognitivas da Universidade do Algarve, sob a supervisão do Professor Doutor Luís Faísca ([lfaisca@ualg.pt](mailto:lfaisca@ualg.pt)).

Desta forma venho, por este meio, solicitar a V. Exa. autorização para realizar a aplicação de algumas provas cognitivas a crianças que frequentem o 1º e 2º ano de escolaridade da Escola Básica do 1.º Ciclo de Grândola. A realização das provas irá decorrer após o consentimento informado dos respetivos Encarregados de Educação e terá a duração aproximada de duas horas. Mais se informa que todos os dados recolhidos serão anónimos e confidenciais e que os alunos poderão expressar livremente a sua vontade em não participar no estudo ou de interromper a sua participação em qualquer momento, sem que isso afete o cuidado que merecem. Após a realização do trabalho ser-lhe-á entregue uma cópia do mesmo, caso seja do seu interesse.

Agradeço a atenção dispensada,  
Com os melhores cumprimentos,

---

(Inês Gonçalves)

**Anexo B – Pedido de autorização/  
consentimento informado aos pais**

Grândola, março de 2015

**Assunto:** Pedido de consentimento

Exm.º(a) Encarregado de Educação:

Sou aluna do mestrado em Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve e no âmbito da minha tese de mestrado estou a desenvolver um estudo sobre a relação entre capacidades musicais e o desempenho da leitura em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico. O estudo está devidamente integrado no plano curricular do mestrado em Neurociências Cognitivas da Universidade do Algarve, sob a supervisão do Professor Doutor Luís Faísca ([lfaisca@ualg.pt](mailto:lfaisca@ualg.pt)).

Desta forma venho, por este meio, solicitar que autorize a participação do seu educando neste estudo, cuja duração será de aproximadamente uma hora e decorrerá no espaço-escola. Mais se informa que todos os dados recolhidos serão anónimos e confidenciais e que o seu educando poderá expressar livremente a sua vontade em não participar no estudo ou de interromper a sua participação em qualquer momento, sem que isso afete o cuidado que merece.

Caso **autorize** a participação do seu educando no estudo, peço que preencha a declaração que se segue e a entregue ao seu filho, para que me seja devolvida.

Agradeço a atenção dispensada,  
Com os melhores cumprimentos,

---

(Inês Gonçalves)

## DECLARAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_,

Encarregado de Educação do aluno \_\_\_\_\_, tendo sido informado sobre os objetivos do estudo realizado por Inês Gonçalves no âmbito da sua tese de mestrado em Neurociências Cognitivas na Universidade do Algarve, declaro consentir que o meu educando participe no referido estudo.

Grândola, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Assinatura)

## **Anexo C – Questionário Sociodemográfico**

## Questionário

No âmbito da minha tese de mestrado em Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia, estou a realizar um estudo sobre a relação entre capacidades musicais e o desempenho da leitura em alunos do 1º e 2º ano de escolaridade do ensino básico. Neste sentido, irei realizar a aplicação de algumas provas com a finalidade de perceber um pouco mais sobre as capacidades musicais, a consciência fonológica e a leitura do seu filho.

Todos os dados recolhidos serão anónimos e confidenciais e sendo a participação no estudo voluntária, os alunos poderão interromper a sua participação em qualquer momento.

Para melhor caracterizar a população em causa realizei este pequeno questionário com algumas questões que serão pertinentes para o estudo. Agradeço que responda ao questionário e que este me seja entregue juntamente com a autorização para a participação no estudo.

Agradeço a vossa atenção e disponibilidade,

Com os melhores cumprimentos,

Inês Gonçalves

### Criança

Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Género: F  M

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Língua materna: \_\_\_\_\_

Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_

Com que idade iniciou a escolaridade obrigatória (1ºano)? \_\_\_\_\_

Frequentou o ensino pré-escolar? Sim  Não

Problemas de aprendizagem? Sim  Não

Problemas/Alterações de linguagem? Sim  Não

Problemas/Alterações de audição? Sim  Não

Frequenta atividades extracurriculares?

Sim  Não  Se sim, quais? \_\_\_\_\_

Conhecimentos musicais? Sim  Não  Se sim, desde quando? \_\_\_\_\_

Pratica algum instrumento musical?

Sim  Não  Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Costuma ouvir música? Sim  Não  Às vezes

Em que local ouve musica mais frequentemente?

Casa

Escola

Espectáculos

Outro(s)

Qual/quais? \_\_\_\_\_

Quais os géneros musicais mais ouvidos?

- Música clássica   
Fado   
Jazz   
Rock   
Outro(s)  Qual/quais? \_\_\_\_\_

### **Mãe**

Idade: \_\_\_\_\_

Habilitações Literárias: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Conhecimentos musicais? Sim  Não

Costuma ouvir música? Sim  Não  Às vezes

Em que local ouve musica mais frequentemente?

- Casa   
Trabalho   
Espetáculos   
Outro(s)  Qual/quais? \_\_\_\_\_

### **Pai**

Idade: \_\_\_\_\_

Habilitações Literárias: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Conhecimentos musicais? Sim  Não

Costuma ouvir música? Sim  Não  Às vezes

Em que local ouve musica mais frequentemente?

- Casa   
Trabalho   
Espetáculos   
Outro(s)  Qual/quais? \_\_\_\_\_

**Obs.**

---

---

---

**Obrigada pela colaboração!**

**Anexo D – Folha de aplicação das Matrizes  
Progressivas Coloridas de Raven**

## MPR (Coloridas)

“Temos aqui este padrão, que está incompleto. Em baixo temos vários pedaços (remendos) que podem completar o padrão ou a lógica da figura. Todos eles têm o mesmo tamanho, mas só um deles é que completa de forma correta a figura. O que te vou pedir é que me digas qual destes pedaços é que completa o que falta aqui no padrão. Por exemplo este primeiro: qual destes pedaços achas que seria o mais adequado para completar o padrão? Muito bem. E aqui?”

“No início é mais simples e à medida que vamos avançando vai-se tornando um pouco mais complicado.

A			Ab			B		
1		4	1		4	1		4
2		5	2		5	2		1
3		1	3		1	3		3
4		2	4		6	4		6
5		6	5		2	5		5
6		5	6		5	6		4
7		1	7		4	7		1
8		3	8		3	8		3
9		4	9		2	9		2
10		2	10		3	10		5
11		3	11		1	11		2
12		6	12		6	12		6
T			T			T		

Total =

QI =

**Anexo E – Folhas de aplicação das Provas  
Musicais e estímulos utilizados**

## 1) Discriminação Rítmica

*“Vais ouvir com atenção dois ritmos, um a seguir ao outro. Estes dois ritmos são separados por um pequeno silêncio. O que tens de fazer é dizer-me se os dois ritmos são iguais ou diferentes. Se achares que são iguais diz “igual”, se achares que são diferentes diz “diferente”. Vamos treinar primeiro com um exemplo.”*

		Igual	Diferente
<b>Exemplo 1</b>	D		
<b>Exemplo 2</b>	I		
<b>1</b>	D		
<b>2</b>	I		
<b>3</b>	D		
<b>4</b>	D		
<b>5</b>	I		
<b>6</b>	D		
<b>7</b>	I		
<b>8</b>	I		
<b>9</b>	I		
<b>10</b>	D		
<b>11</b>	I		
<b>12</b>	D		

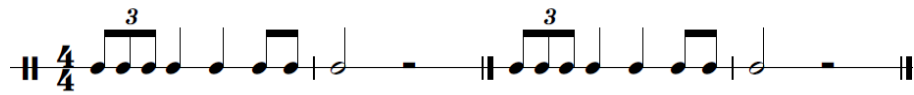
**Total: \_\_\_\_/12**

## Discriminação Rítmica (Estímulos)

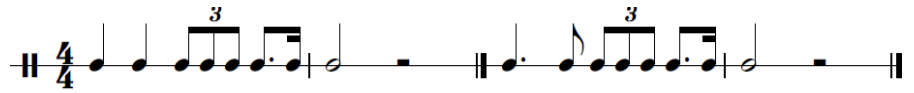
### *Exemplo 1*



### *Exemplo 2*



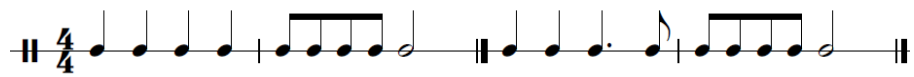
### *Item 1*



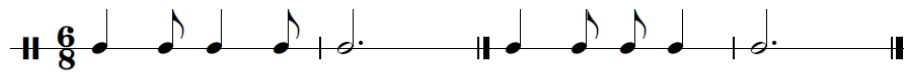
### *Item 2*



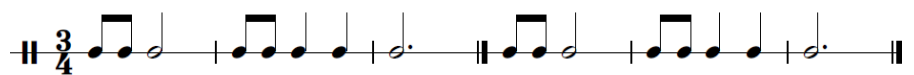
### *Item 3*



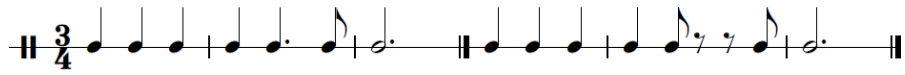
### *Item 4*



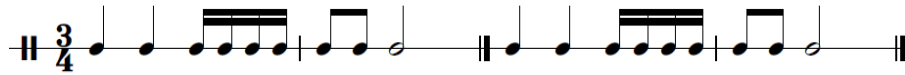
### *Item 5*



*Item 6*



*Item 7*



*Item 8*



*Item 9*



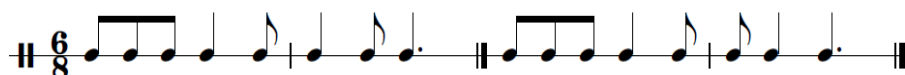
*Item 10*



*Item 11*



*Item 12*



## **2) Discriminação Melódica**

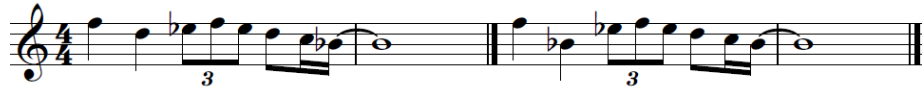
*“Vais ouvir com atenção duas melodias, uma a seguir à outra. Estas duas melodias são separadas por um pequeno silêncio. O que tens de fazer é dizer-me se as duas melodias são iguais ou diferentes. Se achares que são iguais diz “igual”, se achares que são diferentes diz “diferente”. Vamos treinar primeiro com um exemplo.”*

		<b>Igual</b>	<b>Diferente</b>
<b>Exemplo 1</b>	D		
<b>Exemplo 2</b>	I		
<b>1</b>	I		
<b>2</b>	D		
<b>3</b>	D		
<b>4</b>	I		
<b>5</b>	I		
<b>6</b>	D		
<b>7</b>	I		
<b>8</b>	D		
<b>9</b>	D		
<b>10</b>	I		
<b>11</b>	I		
<b>12</b>	D		

**Total: \_\_\_\_/12**

## Discriminação Melódica (Estímulos)

### *Exemplo 1*



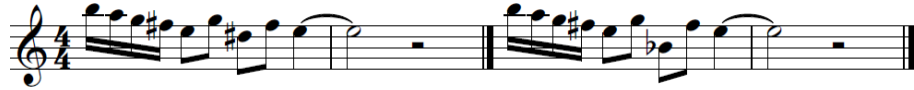
### *Exemplo 2*



### *Item 1*



### *Item 2*



### *Item 3*



### *Item 4*



### *Item 5*



*Item 6*



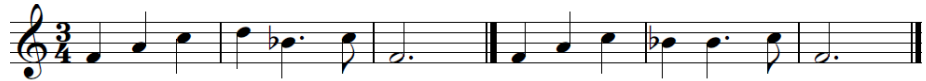
*Item 7*



*Item 8*



*Item 9*



*Item 10*



*Item 11*



*Item 12*



### **3) Produção Rítmica**

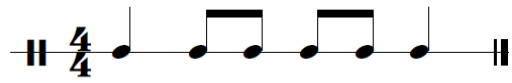
*“Agora vais ouvir alguns ritmos. Depois de escutar cada um com muita atenção, vou pedir-te que faças o ritmo igual ao que ouviste batendo com a mão na mesa. Vamos treinar primeiro com um exemplo.”*

	<b>Correto</b>	<b>Incorreto</b>
<b>Exemplo 1</b>		
<b>Exemplo 2</b>		
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		
<b>6</b>		
<b>7</b>		
<b>8</b>		
<b>9</b>		
<b>10</b>		
<b>11</b>		
<b>12</b>		

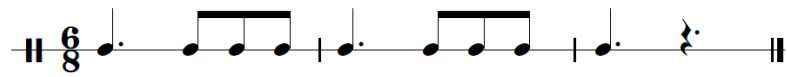
**Total: \_\_\_\_/12**

## Produção Rítmica (Estímulos)

### *Exemplo 1*



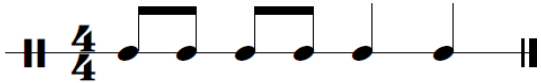
### *Exemplo 2*



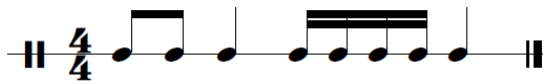
### *Item 1*



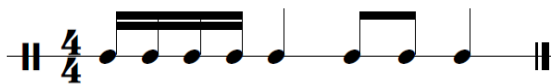
### *Item 2*



### *Item 3*



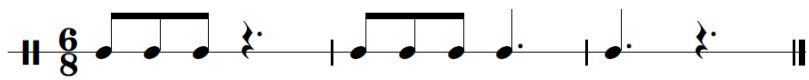
### *Item 4*



### *Item 5*



*Item 6*



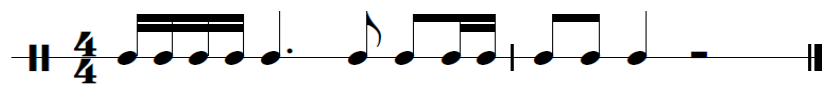
*Item 7*



*Item 8*



*Item 9*



*Item 10*



*Item 11*



*Item 12*



#### **4) Produção Melódica**

*“Agora vais ouvir algumas melodias mas que não correspondem a nenhuma música conhecida. Depois de escutares cada uma com muita atenção, vou pedir-te que cantes com “la-la-la” a melodia que ouviste. Vamos treinar primeiro com um exemplo.”*

	<b>Correto</b>	<b>Incorreto</b>
<b>Exemplo 1</b>		
<b>Exemplo 2</b>		
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		
<b>6</b>		
<b>7</b>		
<b>8</b>		
<b>9</b>		
<b>10</b>		
<b>11</b>		
<b>12</b>		

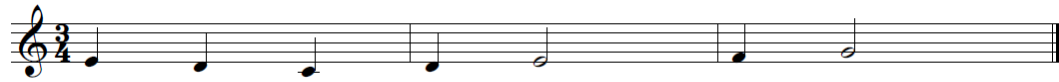
**Total: \_\_\_\_/12**

## Produção Melódica (Estímulos)

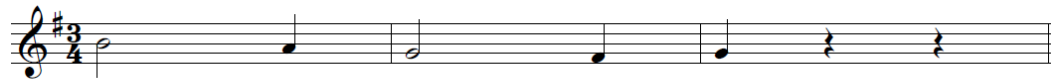
### *Exemplo 1*



### *Exemplo 2*



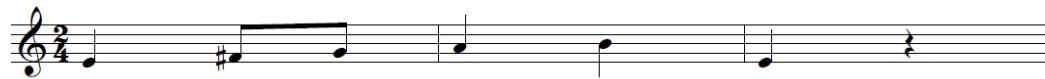
### *Item 1*



### *Item 2*



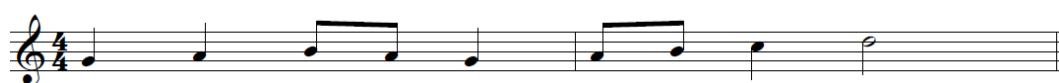
### *Item 3*



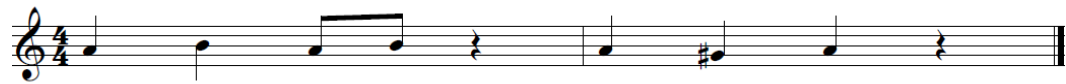
### *Item 4*



### *Item 5*



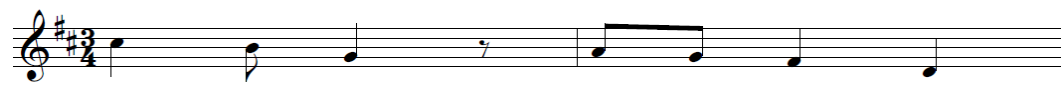
*Item 6*



*Item 7*



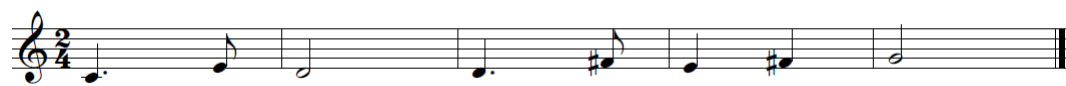
*Item 8*



*Item 9*



*Item 10*



*Item 11*



*Item 12*



### **5) Produção Melódica – Músicas Conhecidas**

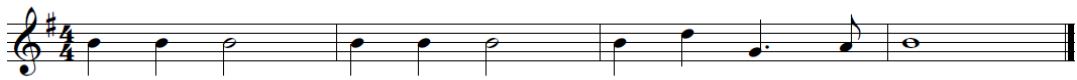
*“Vais ouvir melodias de músicas conhecidas. Depois de escutar cada uma com muita atenção, vou pedir-te que cantes com “la-la-la” a mesma melodia que ouviste.”*

	<b>Correto</b>	<b>Incorreto</b>
<b>1</b> – “Canção de embalar”		
<b>2</b> – “Parabéns a você”		
<b>3</b> – “Alecrim”		
<b>4</b> – “Eu perdi o Dó da minha viola”		
<b>5</b> – “Atirei o pau ao gato”		
<b>6</b> – “Frère Jacques”		
<b>7</b> – “Jingle Bells”		
<b>8</b> – “O balão do João”		
<b>9</b> – “Brilha, brilha lá no céu”		
<b>10</b> – “As pombinhas da Catrina”		

**Total:** \_\_\_\_/10



*Item 8 – Jingle Bells*



*Item 9 – O balão do João*



*Item 10 – Parabéns a você*



**Anexo F – Folhas de aplicação da  
Consciência Fonológica Implícita**

## Consciência Fonológica Implícita

### Silaba

*Agora vais ouvir, com muita atenção, as duas palavras que eu te vou dizer. Depois tens de me dizer se essas palavras têm pedacinhos de som iguais ou não.*

*Ouve com atenção: “gota, gomo”.*

*Agora repete as palavras que eu disse. Têm um pedacinho de som igual, não é?*

Se a criança não conseguir perceber que existe um som igual, repetir as palavras evidenciando a sílaba igual. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e tornar a dizer que tem um som igual.

*E agora: “laca, mimo”. Repete as palavras que eu disse. Não têm nenhum pedacinho de som igual, pois não? Muito bem.*

*Agora, vais ser tu a dizer-me se as palavras têm ou não algum pedacinho de som igual.*

Dar mais dois itens de treino (“balça, balde”; “selva, turco”), deixar a criança responder e dar feedback.

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me se elas têm ou não pedacinhos de som iguais. Mas agora eu já não te digo se está certo ou errado, está bem? Preparado?*

	Silaba	Tipo		Resposta
Ex1	Gota-Goma	CV	S	
Ex2	Laca-Mimo	CV	N	
Ex3	Balça-Balde	CVC	S	
Ex4	Selva-Turco	CVC	N	
1	Lupa-Fome	CV	N	
2	Doce-Birra	CV	N	
3	Pelo-Pera	CV	S	
4	Pesca-Galgo	CVC	N	
5	Farda-Farto	CVC	S	
6	Cisma-Cisne	CVC	S	
7	Verde-Pasta	CVC	N	
8	Barco-Barba	CVC	S	
9	Caspa-Gordo	CVC	N	
10	Pote-Casa	CV	N	
11	Base-Bago	CV	S	
12	Norte-Caldo	CVC	N	
13	Rude-Rumo	CV	S	
14	Bispo-Carne	CVC	N	
15	Turvo-Turma	CVC	S	
16	Face-Fada	CV	S	
17	Dado-Bote	CV	N	
18	Gola-Neve	CV	N	
19	Luva-Lume	CV	S	
20	Melga-Melro	CVC	S	

## Consciência Fonológica Implícita

### Rima

*Agora vais ouvir, com muita atenção, duas palavras que eu te vou dizer. Depois tens de me dizer se no início das palavras existe um som igual ou não. Atenção, agora este bocadinho é mais pequeno do que aquele que fizemos anteriormente.*

*Ouve com atenção: “bule, sumo”. Agora repete as palavras que eu disse. Existe um pedacinho de som igual no início das palavras, não é?*

Se a criança não conseguir perceber que existe um som igual, repetir as palavras evidenciando o som “u”. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e tornar a dizer que tem um som igual.

*E agora: “neta, pulo”. Repete as palavras que eu disse. Não têm som igual no princípio da palavra, pois não? Muito bem.*

*Agora, vais ser tu a dizer-me se no início das palavras que eu disser existe um som igual ou não.*

Dar mais dois itens de treino (“palco, valsa”; “pulga, sorte”), deixar a criança responder e dar feedback.

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me se elas têm no início um som igual ou não. Mas agora eu já não te digo se está certo ou errado, está bem? Preparado?*

	Rima	Tipo		Resposta
Ex1	Bule-Sumo	CV	S	
Ex2	Neta-Pulo	CV	N	
Ex3	Palco-Valsa	CVC	S	
Ex4	Pulga-Sorte	CVC	N	
1	Rosto-Mosca	CVC	S	
2	Bolso-Polpa	CVC	S	
3	Calma-Saldo	CVC	S	
4	Lata-Furo	CV	N	
5	Mola-Bibe	CV	N	
6	Silva-Filme	CVC	S	
7	Teste-Circo	CVC	N	
8	Rolo-Pena	CV	N	
9	Nervo-Costa	CVC	N	
10	Vila-Copo	CV	N	
11	Lama-Cano	CV	S	
12	Bico-Tira	CV	S	
13	Judo-Fuga	CV	S	
14	Golpe-Carta	CVC	N	
15	Molde-Fisga	CVC	N	
16	Toga-Fole	CV	S	
17	Gato-Pele	CV	N	
18	Curva-Furto	CVC	S	
19	Vaca-Nabo	CV	S	
20	Colcha-Verso	CVC	N	

## Consciência Fonológica Implícita

### Fonema

*Agora vais ouvir, com muita atenção, as duas palavras que eu te vou dizer. Depois tens de me dizer se essas palavras têm ou não no início um som igual.*

*Ouve com atenção: “bife, bolo”. Agora repete as palavras que eu disse. Têm no início um som pequenino que soa da mesma forma, não é?*

Se a criança não conseguir perceber que existe um som igual, repetir as palavras evidenciando o som “b”. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e tornar a dizer que tem um som igual.

*E agora: “sino, vela”. Repete as palavras que eu disse. Não têm nenhum som igual no início, pois não? Muito bem.*

*Agora, vais ser tu a dizer-me se as palavras têm ou não no início algum som pequenino igual.*

Dar mais dois itens de treino (“**v**erme, **v**olta”; “malta, curso”), deixar a criança responder e dar feedback.

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me se elas têm no início um som igual ou não. Mas agora eu já não te digo se está certo ou errado, está bem? Preparado?*

	Fonema	Tipo		Resposta
Ex1	Bife-Bolo	CV	S	
Ex2	Sino-Vela	CV	N	
Ex3	Verme-Volta	CVC	S	
Ex4	Malta-Curso	CVC	N	
1	Fera-Figo	CV	S	
2	Talco-Poste	CVC	N	
3	Relva-Risco	CVC	S	
4	Cubo-Cola	CV	S	
5	Lista-Corpo	CVC	N	
6	Lago-Rede	CV	N	
7	Toldo-Casca	CVC	N	
8	Baba-Beco	CV	S	
9	Marca-Musgo	CVC	S	
10	Mapa-Golo	CV	N	
11	Pulso-Porta	CVC	S	
12	Corda-Vulto	CVC	N	
13	Perna-Polvo	CVC	S	
14	Lesma-Garfo	CVC	N	
15	Mudo-Cana	CV	N	
16	Nata-Nome	CV	S	
17	Mito-Cave	CV	N	
18	Sarda-Susto	CVC	S	
19	Selo-Data	CV	N	
20	Dedo-Dica	CV	S	

**Anexo G – Folhas de aplicação da  
Consciência Fonológica Explícita**

## Consciência Fonológica Explícita

### Sílaba

*Agora vamos fazer uma brincadeira parecida com a que fizemos há pouco com as palavras que tinham ou não pedacinhos iguais, lembra-te? Mas agora as palavras têm sempre pedacinhos iguais. O que te vou pedir é que digas qual é o pedacinho que é igual. Pode ser?*

*Ouve com atenção: “gota, gomo”. Agora repete as palavras que eu disse. Qual é o pedacinho de som igual?*

Se a criança não conseguir identificar o som, repetir as palavras evidenciando “gô”. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e depois pedir-lhe para indicar o bocadinho de som que é igual.

*É /gô/, não é? Agora diz-me tu qual é o pedacinho igual em “balça, balde”.*

Se a criança não conseguir responder, repetir as palavras evidenciando “bal”. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e pedir para indicar o bocadinho de som que é igual. Dar feedback.

*Muito bem.*

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me qual é o pedacinho de som igual. Mas agora eu já não te digo se está certo ou errado, está bem? Preparado?*

	Sílaba	Tipo		Resposta
Ex1	Gota-Goma	CV	/gô/	
Ex2	Balça-Balde	CVC	/bal/	
1	Pelo-Pera	CV	/pê/	
2	Farda-Farto	CVC	/far/	
3	Cisma-Cisne	CVC	/cis/	
4	Barco-Barba	CVC	/bar/	
5	Base-Bago	CV	/bá/	
6	Rude-Rumo	CV	/ru/	
7	Turvo-Turma	CVC	/tur/	
8	Face-Fada	CV	/fá/	
9	Luva-Lume	CV	/lu/	
10	Melga-Melro	CVC	/mel/	

## Consciência Fonológica Explícita

### Rima

*Agora vou dizer-te duas palavras e pedir-te que as repitas. Depois vais dizer-me qual o pedacinho de som que é igual no início das duas palavras. Pode ser?*

*Ouve com atenção: “bule, sumo”. Agora repete as palavras que eu disse. Qual é o pedacinho de som que é igual nas duas palavras?*

Se a criança não conseguir identificar o som igual, repetir as palavras evidenciando o som “u”.  
Pedir para a criança repetir da mesma maneira e pedir para indicar o bocadinho de som que é igual. Se a criança disser a sílaba toda, corrigir.

*É /u/, não é? Agora diz-me tu qual é o pedacinho que é igual em “palco, valsa”.*

Se a criança não conseguir responder, repetir as palavras evidenciando o som “al”. Pedir para a criança repetir da mesma maneira e pedir para indicar o bocadinho de som que é igual. Dar feedback.

*Muito bem.*

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me qual é o pedacinho de som que elas têm igual no início. Preparado?*

	Rima	Tipo		Resposta
Ex1	Bule-Sumo	CV	/u/	
Ex2	Palco-Valsa	CVC	/ál/	
1	Rosto-Mosca	CVC	/ôs/	
2	Lama-Cano	CV	/â/	
3	Bolso-Polpa	CVC	/ôl/	
4	Calma-Saldo	CVC	/al/	
5	Silva-Filme	CVC	/il/	
6	Bico-Tira	CV	/i/	
7	Judo-Fuga	CV	/u/	
8	Toga-Fole	CV	/ó/	
9	Curva-Furto	CVC	/ur/	
10	Vaca-Nabo	CV	/á/	

## Consciência Fonológica Explícita

### Fonema

*Agora vou dizer-te duas palavras e vou pedir-te que as repitas e depois me digas qual o bocadinho de som que elas têm igual no início. Pode ser?*

*Ouve com atenção: “bife, bolo”. Agora repete as palavras que eu disse. Qual é som pequenino que é igual no início das duas palavras?*

Se a criança não conseguir identificar o som igual, repetir as palavras evidenciando o som “b”.

Pedir para a criança repetir da mesma maneira e depois pedir-lhe para indicar o bocadinho de som que é igual. Se a criança disser a sílaba toda, corrigir.

*É /b/, não é? Agora vais ser tu a dizer-me qual o som pequenino igual que estas duas palavras têm no início.*

Dar mais dois itens de treino (“verme, volta”), deixar a criança responder e dar feedback.

*Muito bem.*

*Agora que já percebeste, vamos fazer isto com mais palavras. Pode ser? Eu digo duas palavras, tu repetes o que eu disse e depois dizes-me se elas têm no início um som igual ou não. Mas agora eu já não te digo se está certo ou errado, está bem? Preparado?*

	Fonema	Tipo		Resposta
Ex1	Bife-Bolo	CV	/be/	
Ex2	Verme-Volta	CVC	/ve/	
1	Fera-Figo	CV	/fe/	
2	Relva-Risco	CVC	/re/	
3	Cubo-Cola	CV	/que/	
4	Baba-Beco	CV	/be/	
5	Marca-Musgo	CVC	/me/	
6	Pulso-Porta	CVC	/pe/	
7	Perna-Polvo	CVC	/pe/	
8	Nata-Nome	CV	/ne/	
9	Sarda-Susto	CVC	/se/	
10	Dedo-Dica	CV	/de/	

**Anexo H – Folha de aplicação do *Phoneme*  
*Deletion* – 3DM**

### 3DM Phoneme Deletion

*Vais ouvir uma palavra inventada e tens que tirar um bocadinho dessa palavra.*

*Por exemplo, vou dizer-te “TULA menos o som T” e tu tens de me dizer a palavra que vai ficar. Se eu tirar o som “te” a TULA, que palavra é que fica?*

Caso a criança não esteja a perceber, escrever a palavra em maiúsculas numa folha, ler, depois riscar a letra T (dizendo, “tira-se o som “TE”) e ler o que fica (“ULA”). Sempre que a criança acertar, dar reforço positivo.

*Outro exemplo, ouves “TULA menos o som A”. Que palavra é que fica?*

Caso a criança não esteja a perceber, escrever novamente a palavra em maiúsculas numa folha, ler, depois riscar a letra A (dizendo, “tira-se o som “A”) e ler o que fica (“TUL”).

Caso a criança não esteja ainda a perceber, usar exemplos novos para treinar: “MIPO menos M” (IPO); ou “GLIBO menos G” (LIBO); ou “TRUL menos L” (TRU).

*Agora que compreendeste a tarefa, vais ter de fazer o mesmo...*

Caso se tenha mostrado a palavra escrita à criança:

*Agora que compreendeste a tarefa, vais ter de fazer o mesmo, mas de cabeça, não vais poder ver as palavras escritas.*

*Primeiro vais treinar. Ouve com atenção as palavras que te vou dizer.*

Aplicar os itens de treino e dar feedback e reforço caso a criança acerte.

Depois de acabar o treino...

*Agora está com atenção porque vamos começar. Tenta responder o mais rápido e mais corretamente possível... Agora já não te vou dizer se está certo ou errado. Pensa com atenção porque só podes responder uma vez!*

Fazer pequenas pausas entre as séries.

Item	ITEM		Resposta
Treino 1	DUL menos D	UL	
Treino 2	XUDA menos X	UDA	
Treino 3	BRÓS menos R	BÓS	
Treino 4	ZÓVRA menos R	ZÓVA	
Treino 5	FLÔMU menos L	FÔMU	
N1.1	NÓR menos N	ÓR	
N1.2	PAL menos P	ÁL	
N1.3	CIL menos C	IL	
N1.4	RUS menos R	US	
N1.5	ZÁR menos R	ZÁ	
N1.6	BIL menos L	BI	
PAUSA	--	--	--
N2.1	MÁCO menos M	ÁCO	
N2.2	PÔNO menos P	ÔNO	
N2.3	VICÁR menos V	ÍCÁR	
N2.4	XÊPO menos X	ÊPO	
N2.5	JIMA menos J	IMA	
N2.6	BÓSÓR menos R	BÓSÓ	
PAUSA	--	--	--
N3.1	BRIL menos R	BIL	
N3.2	PRIS menos R	PIS	
N3.3	CLÁR menos L	CÁR	
N3.4	BRUCA menos R	BUCA	
N3.5	FLÁPO menos L	FÁPO	
N3.6	FÓGRA menos R	FÓGA	

**Anexo I – Folha de aplicação da Prova de  
Leitura – 3DM**

## Prova de Leitura - 3DM

### **Antes de abrir a prova:**

*“Nesta prova vão aparecer listas de palavras e a única coisa que tens de fazer é lê-las em voz alta o melhor e o mais rápido que conseguires. É uma prova de velocidade de leitura, e portanto quanto mais rápido for, melhor! No caso de se enganar podes ler outra vez. Primeiro vamos ler as instruções que vão explicar melhor o que tens de fazer “.*

### **(Colocar a prova)**

### **Depois do treino:**

*“Alguma dúvida? Não te esqueça de começar por ler as palavras da primeira coluna até ao fim, depois passas para a coluna seguinte e assim sucessivamente. Depois de leres uma folha, aparecem logo novas palavras e deves continuar sempre a ler até a prova acabar”*

*“Estás pronto? Então vamos começar...”*

### Alta Frequência

Folha 1	Folha 2	Folha 3	Folha 4	Folha 5	Folha 6
Lata	Ferro	Circo	Espelho	Escrever	Tartaruga
Foca	Mocho	Barco	Trabalho	Estrelas	Bicicleta
Pele	Banho	Fruta	Carnaval	Depressa	Trânsito
Bico	Bicho	Grupo	Devagar	Narrador	Exemplo
Fato	Burro	Jardim	Cigarra	Problema	Inverno
Dono	Milho	Pasta	Hospital	Lavrador	Criança
Ramo	Sonho	Clara	Segredo	Conversa	Seguinte
Fogo	Passa	Pedir	Conhecer	Procurar	Pesquisa
Sono	Carro	Trigo	Esperto	Floresta	Primeiro
Bolo	Fundo	Jornal	Vermelho	Personagem	História
Mata	Palha	Chover	Mensagem	Espantinho	Português
Belo	Monte	Pastor	Estrada	Importante	Brinquedo
Saco	Linha	Jantar	Presente	Professora	Esquisito
Vila	Massa	Pardal	Pergunta	Borboletas	Freguesia
Fome	Ninho	Griolo	Surpresa	Diferentes	Caranguejo
/	/	/	/	/	/

### Baixa Frequência

Folha 1	Folha 2	Folha 3	Folha 4	Folha 5	Folha 6
Lota	Forro	Cerco	Espelha	Escravos	Barbearia
Foco	Macho	Barca	Presilha	Espremer	Cataclismo
Pala	Banha	Frota	Cardinal	Caruncho	Transido
Beco	Bucha	Gripe	Divagar	Massagem	Exumação
Feto	Birra	Marfim	Cigarro	Grossura	Invólucro
Duna	Milha	Pasto	Marginal	Pastilha	Conjugação
Rama	Senha	Cloro	Sagrado	Concurso	Unguento
Fuga	Fossa	Podar	Sonhador	Contrato	Pesticida
Sina	Coche	Prego	Esperta	Frisados	Percalço
Bala	Fenda	Farnel	Sardinha	Consumidor	Herbáceo
Mito	Malha	Chocar	Consolar	Desfolhada	Percussor
Bule	Manta	Pastar	Estrado	Cintilante	Franzino
Soco	Linho	Conter	Presunto	Comprimido	Esquálido
Vala	Posse	Portal	Surfista	Convocados	Gramínea
Fama	Pinho	Greve	Discreto	Disfarçado	Filantropo
/	/	/	/	/	/

### Pseudopalavras

Folha 1	Folha 2	Folha 3	Folha 4	Folha 5	Folha 6
Lano	Felha	Cirta	Espretal	Espresa	Tarmaruto
Fomo	Rinho	Barlo	Tragunda	Derralas	Bitacleno
Pefa	Bacho	Frugo	Carsagar	Escrema	Tranveta
Bitto	Binho	Gruco	Depeval	Natredor	Castucha
Fata	Bussa	Jarnal	Cinalho	Proverta	Incarfo
Dole	Ticho	Pasco	Hosmeta	Concurar	Pritasino
Raca	Sorro	Clata	Segrelho	Labrevar	Seranfa
Folo	Palho	Petor	Copergem	Flovasca	Pesgueto
Sogo	Canha	Tripo	Esgate	Protisdor	Priguesa
Boco	Funte	Jordir	Versento	Perfedates	Hismasia
Maco	Panho	Chodim	Mentrasa	Esbolante	Pormeguir
Beme	Monfa	Pasver	Espicer	Impalegem	Bringuifa
Salo	Lirro	Jandal	Prebarra	Prelassoca	Esquejado
Vita	Malco	Partar	Pernhedo	Borferetas	Freguinal
Fono	Nissa	Griira	Survhalho	Dipornara	Cafanloguês
/	/	/	/	/	/

**Anexo J – Folha de aplicação da Memória  
de Dígitos – WISC-III**

## Memória de Dígitos – WISC-III

### Ordem direta

*“Vou dizer-te alguns números. Ouve com atenção, sem repetires em voz alta, e quando eu acabar repete os números exatamente como eu disse, pela mesma ordem. Por exemplo, se eu disser 3-5, o que é que tu dizes? (...) Muito bem, agora esquece esses que não vou voltar a perguntar os mesmos. Vamos fazer outros.”*

Dígitos em Sentido Direto				
Ensaio 1 / Resposta	Cotação	Ensaio 2 / Resposta	Cotação	Pontuação final(0,1,2)
2 – 9		4 – 6		
3 – 8 – 6		6 – 1 – 2		
3 – 4 – 1 – 7		6 – 1 – 5 – 8		
8 – 4 – 2 – 3 – 9		5 – 2 – 1 – 8 – 6		
3 – 8 – 9 – 1 – 7 – 4		7 – 9 – 6 – 4 – 8 – 3		
5 – 1 – 7 – 4 – 2 – 3 – 8		9 – 8 – 5 – 2 – 1 – 6 – 3		
1 – 6 – 4 – 5 – 9 – 7 – 6 – 3		2 – 9 – 7 – 6 – 3 – 1 – 5 – 4		
5 – 3 – 8 – 7 – 1 – 2 – 4 – 6 – 9		4 – 2 – 6 – 9 – 1 – 7 – 8 – 3 – 5		
			<b>TOTAL</b>	

### Ordem inversa

*“Agora vamos fazer diferente. Vou pedir que repitas os números que eu disser mas pela ordem ao contrário, ou seja de trás para a frente. Por exemplo, se eu disser 8-2, o que é que tu dizes? (...) Muito bem! (...) **ou** não, devias dizer 2-8. Eu disse 8-2, por isso, para os dizeres em sentido contrário, devias dizer 2-8. Agora tenta com estes números. Lembra-te que tens de dizer os números ao contrário: 5-6 (...). Muito bem. Vamos fazer outros diferentes.”* (Caso o sujeito tenha sucesso ou não no segundo exemplo, passar para a prova. Não dar ajuda no segundo exemplo, nem nos itens seguintes.)

Dígitos em Sentido Inverso				
Ensaio 1 / Resposta	Cotação	Ensaio 2 / Resposta	Cotação	Pontuação final(0,1,2)
2 – 5		6 – 3		
5 – 7 – 4		2 – 5 – 9		
7 – 2 – 9 – 6		8 – 4 – 9 – 3		
4 – 1 – 3 – 5 – 7		9 – 7 – 8 – 5 – 2		
1 – 6 – 5 – 2 – 9 – 8		3 – 6 – 7 – 1 – 9 – 4		
8 – 5 – 9 – 2 – 3 – 4 – 2		4 – 5 – 7 – 9 – 2 – 8 – 1		
6 – 9 – 1 – 6 – 3 – 2 – 5 – 8		3 – 1 – 7 – 9 – 5 – 4 – 8 – 2		
			<b>TOTAL</b>	