

Preditores da leitura ao longo da escolaridade: um estudo com alunos do 1º ciclo do ensino básico

Alexandra Reis^{1,2}, Luís Faísca¹, São Luís Castro³ e Karl Magnus Petersson^{1,2,4}

¹ Departamento de Psicologia, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

² Cognitive Neurophysiology Research Group, Stockholm Brain Institute, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden.

³ Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Portugal.

⁴ Max Planck Institute for Psycholinguistics, Nijmegen, the Netherlands

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT/PTDC/PSI/64920/2006) e do programa EU-SOCRATES (2006-2798/001-001 SO2 61OBGE, Action 6.1.2 & 6.2). Agradecemos a colaboração de Andreia Pacheco, Alexandra Mendonça, Filomena Inácio, Inês Bramão e Susana Araújo na avaliação dos participantes.

Resumo

A aquisição da leitura decorre ao longo de diversas etapas, desde o momento em que a criança inicia o contacto com o alfabeto até ao momento em que se torna um leitor competente, apto a ler correcta e fluentemente. Compreender a evolução desta competência através de uma análise da diferenciação do peso de variáveis predictoras da leitura possibilita teorizar sobre os mecanismos cognitivos envolvidos nas diferentes fases de desenvolvimento da leitura.

Realizámos um estudo transversal com 568 alunos do segundo ao quarto ano do primeiro ciclo do Ensino Básico, em que se avaliou o impacto de capacidades de processamento fonológico, nomeação rápida, conhecimento letra-som e vocabulário, bem como de capacidades cognitivas mais gerais (inteligência não-verbal e memória de trabalho), na exactidão e velocidade da leitura.

De uma forma geral, os resultados mostraram que, apesar da consciência fonológica permanecer como o preditor mais importante da exactidão e fluência da leitura, o seu peso decresce à medida que a escolaridade aumenta. Observou-se também que, à medida que o contributo da consciência fonológica para a explicação da velocidade de leitura diminuía, aumentava o contributo de outras variáveis mais associadas ao automatismo e reconhecimento lexical, tais como a nomeação rápida e o vocabulário. Em suma, podemos dizer que ao longo da escolaridade se observa uma alteração dinâmica dos processos cognitivos subjacentes à leitura, o que sugere que a criança evolui de uma estratégia de leitura ancorada em processamentos sub-lexicais, e como tal mais dependente de processamentos fonológicos, para uma estratégia baseada no reconhecimento ortográfico das palavras.

Introdução

Nas actuais sociedades de conhecimento, as dificuldades na aprendizagem da leitura e da escrita constituem uma importante limitação para o prosseguimento dos estudos e para o desenvolvimento pleno de uma carreira profissional. Crianças com perturbações de leitura e de escrita não diagnosticadas e tratadas na altura apropriada constituem uma população em risco de não completar os estudos, de desenvolver problemas emocionais e sociais associados ao insucesso escolar e, quando adultas, de enfrentar o desemprego e consequentes problemas psicológicos, económicos e sociais. Investigações recentes têm demonstrado que as perturbações da leitura não são homogéneas [ver, por exemplo, Morris et al. (1998); Ziegler et al. (2008)] e portanto não devem ser tratadas de modo uniforme. No entanto, esta é a forma mais comum de abordar este tipo de problemas. Apesar de o conhecimento adequado sobre as capacidades cognitivas dos maus leitores ser um elemento chave para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e intervenção, as abordagens educacionais actuais, particularmente em Portugal, não parecem integrar este tipo de informação (Ise et al., Submetido).

O estudo científico e sistemático das perturbações da leitura é um assunto de grande relevância social; no entanto, poucos estudos em língua portuguesa têm sido realizados sobre este problema [para uma excepção, ver Sucena, Castro, & Seymour (2009)]. Não é apenas necessário que se proceda a uma caracterização adequada de eventuais tipos de perturbações da leitura mas, previamente a esta caracterização, dever-se-á aprofundar o conhecimento sobre os processos cognitivos envolvidos nas diferentes fases da leitura e sobre os factores que melhor predizem esta competência em cada uma das etapas do seu desenvolvimento. Compreender a evolução da leitura através da análise do peso das variáveis preditoras, é fundamental para que se possa teorizar sobre os mecanismos cognitivos envolvidos na sua aquisição e consequente perturbação. Este saber representa certamente uma mais valia para que possam ser desenvolvidas medidas de prevenção e de apoio com base científica, aplicáveis tanto em contextos clínicos como educacionais.

Na primeira parte deste capítulo abordaremos sumariamente o processo de aquisição da competência de leitura, e na segunda parte introduziremos os principais constructos cognitivos que a literatura da especialidade tem associado ao desenvolvimento da exactidão e fluência desta competência. A conjugação destes dois

saberes permitir-nos-á elaborar uma primeira tentativa de análise do contributo de diversas variáveis cognitivas nas diferentes fases do desenvolvimento da leitura.

Desenvolvimento da leitura

Sendo a leitura uma competência cuja aquisição se estende por um período alargado de tempo, torna-se importante identificar as diferentes etapas pelas quais a criança passa desde o momento em que inicia o contacto com o alfabeto até ao momento em que se torna um leitor competente, apto a ler correcta e fluentemente palavras isoladas e em texto.

A teoria para o desenvolvimento da leitura elaborada por Uta Frith (1985) preconiza que a aquisição desta competência decorre em três fases que correspondem a três estratégias distintas: (1) a fase *logográfica*, em que o leitor reconhece palavras com base nas características visuais distintivas ou em pistas contextuais; (2) a fase *alfabética*, em que o leitor usa regras de correspondência grafema-fonema para ler as palavras; e (3) a fase *ortográfica*, em que as palavras são reconhecidas como conjuntos grafémicos, integrando unidades morfémicas (Frith, 1985). A fase alfabética é alcançada quando os conhecimentos grafo-fonémicos adquiridos pela criança lhe permitem fazer corresponder fonemas às letras constituintes da palavra. Este tipo de leitura pode ser explicado pela via sub-lexical do modelo das duas vias (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001). A consciência fonológica que a criança possui nesta fase do desenvolvimento é crucial para o sucesso da leitura. A importância das capacidades de processamento fonológico no desenvolvimento adequado da leitura incipiente é apoiada por estudos longitudinais (Wagner et al., 1997) e por estudos de intervenção e programas de treino (Bradley & Bryant, 1981; Brady, 1991).

Para que a leitura se torne fluente e automática, é necessário que esta se faça a partir de palavras arquivadas em memória - léxico ortográfico -, sem que o leitor tenha de fazer paragens para descodificar os grafemas individualmente. Num leitor competente, basta uma pesquisa rápida da palavra escrita para aceder ao seu significado e pronúncia. Este tipo de leitura não envolve o estabelecimento de correspondências individuais entre grafemas e fonemas, mas exige que determinados tipos de informação visuo-espacial (conjunto de letras, configurações e comprimentos de palavras, por exemplo) estejam arquivados em memória. Esta estratégia para a

leitura corresponde à fase ortográfica da teoria proposta por Frith e poderá ser explicada pela via lexical do modelo das duas vias (Coltheart et al., 2001).

A demonstração de que as estratégias de leitura evoluem ao longo da escolaridade pode ser observada no estudo realizado por Samuels e colaboradores (Samuels, LaBerge, & Bremer, 1978) em que se compararam crianças frequentando diferentes níveis de escolaridade, desde o segundo ano até ao nível secundário. Na tarefa experimental utilizada, os participantes tinham de pressionar um botão caso a palavra apresentada, que variava em comprimento, pertencesse a uma determinada categoria semântica (por exemplo, “animal”). Os tempos de reacção dos participantes do segundo ano aumentavam com o comprimento das palavras, enquanto que os tempos dos estudantes mais velhos não eram afectados por esse comprimento. Para os autores, os participantes mais velhos liam as palavras como unidades globais, e os mais novos processavam as letras que compunham as palavras. Estes resultados sugerem que ao longo do desenvolvimento da competência de leitura ocorre a transição entre uma estratégia de leitura baseada nas regras de conversão grafema-fonema e uma estratégia de leitura baseada no léxico ortográfico. A evolução de uma estratégia de leitura sub-lexical para uma estratégia de leitura lexical foi analisada num estudo longitudinal de quatro anos realizado por Sprenger-Charolles e colaboradores (Sprenger-Charolles, Siegel, Béchennec, & Sernicales, 2003). Para os autores, se a leitura se apoiasse em estratégias sub-lexicais seria esperado um efeito da regularidade da palavra (vantagem na leitura de palavras regulares face a palavras irregulares); se a leitura fosse lexical, seria esperado um efeito de lexicalidade (vantagem na leitura de palavras regulares face a pseudo-palavras). Os resultados mostraram um efeito significativo da regularidade da palavra no primeiro ano de escolaridade (a meio do ano), conjuntamente com a ausência do efeito de lexicalidade, sugerindo que nesta fase de aprendizagem a leitura depende sobretudo de aspectos sub-lexicais. No entanto, à medida que o ano ia evoluindo, verificou-se um aumento do efeito de lexicalidade. Do segundo ao quarto ano, a evolução do efeito de lexicalidade foi muito significativa, tanto na exactidão como no tempo de leitura, permanecendo, no entanto, um efeito sub-lexical mesmo quando o léxico ortográfico se ia constituindo. Estes resultados mostram que a importância das unidades lexicais e sub-lexicais na leitura vai mudando à medida que a leitura se torna mais eficaz. No mesmo sentido vão resultados obtidos em língua portuguesa: num

estudo transversal realizado por Sucena e Castro (2005), verificou-se uma atenuação do efeito de regularidade entre o segundo e o quarto ano de escolaridade, também ela indicativa da relevância crescente de processos lexicais à medida que a leitura se torna mais fluente.

Na última década, emergiu a ideia de que a facilidade com que se aprende a ler nas escritas alfabéticas depende da consistência da ortografia (Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Nas ortografias mais transparentes, a aprendizagem de um número limitado de correspondências entre grafemas e fonemas facilita o acesso à leitura de um grande número de palavras, mesmo que a criança não tenha tido contacto prévio com a palavra. No extremo oposto das ortografias mais opacas, a criança tem que aprender e armazenar um maior número de unidades grafo-fonémicas para que possa conseguir ler e escrever com eficácia. Os estudos comparativos sobre o desenvolvimento das estratégias cognitivas envolvidas na leitura entre ortografias com diferentes consistências têm revelado dados interessantes que é necessário ponderar no contexto do desenvolvimento da leitura [para uma revisão consultar Sprenger-Charolles, Colé, & Sernicales (2006)]. Recentemente, Georgiou e colaboradores (Georgiou, Parrila, & Papadopoulos, 2008) compararam falantes de inglês e de grego, do primeiro e segundo anos de escolaridade, e verificaram que o processamento fonológico, o processamento ortográfico, os processos de nomeação rápida e a memória de trabalho contribuíam para o desenvolvimento da leitura. No entanto, o processamento fonológico tinha um papel mais importante na ortografia opaca (falantes de inglês) e a nomeação rápida na ortografia mais transparente (falantes de grego). Resultados diferentes foram obtidos por Caravolas e colaboradores (Caravolas, Volin, & Hulme, 2005), que evidenciaram o papel dominante da consciência fonológica tanto nas ortografias consistentes como nas opacas. Ao compararem sete ortografias distintas, Aro e Wimmer (2003) concluíram que as diferenças entre ortografias se manifestam mais no início da aprendizagem, e atenuam-se à medida que a escolaridade avança; no entanto, este equilíbrio poderia eventualmente ser explicado por efeitos de tecto. Por outro lado, Paulesu e colaboradores encontraram diferenças devido às inconsistências ortográficas mesmo em adultos (Paulesu et al., 2001). No global, os estudos que comparam populações com diferentes ortografias sugerem que o contributo dos factores preditores da leitura pode variar conforme as unidades que se utilizam para ler (de unidades sub-lexicais a

unidades lexicais). Transpondo estes resultados para uma perspectiva de desenvolvimento da leitura, será de esperar que, à medida que as competências de leitura progridem e se utilizam diferentes unidades para apreender os estímulos escritos, também os factores que influenciam a leitura se alterem.

Tanto os estudos que analisam as fases de desenvolvimento da leitura, como os que comparam populações que aprendem ortografias com diferentes consistências ortográficas, nos permitem supor que a leitura pode ser conseguida através de duas estratégias: uma estratégia mais lexical (associada à aprendizagem de um conjunto grande de unidades a nível da palavra ou partes da palavra) e uma estratégia mais sub-lexical (associada à aprendizagem de um conjunto reduzido de unidades a nível da letra e grafemas). A maior ou menor presença de uma ou de outra estratégia depende da fase de aquisição da leitura em que a criança se encontra, e da transparência na correspondência entre fonemas e grafemas da ortografia a aprender. De referir que a utilização de uma ou outra estratégia pode igualmente depender do tipo de estímulo que está a ser lido (palavras regulares ou irregulares, muito frequentes, pouco frequentes ou pseudo-palavras) (Sprenger-Charolles et al., 2006), ou do contexto em que se insere (listas constituídas só por palavras, ou por palavras misturadas com pseudo-palavras (Lima & Castro, No prelo).

Constructos envolvidos na leitura

Se ao longo da aquisição da leitura o leitor adopta estratégias diferentes (Frith, 1985), e uma vez que essas estratégias fazem apelo a diferentes processos cognitivos, é de prever que diversas aptidões, para além das associadas ao processamento fonológico, apoiem e potenciem o desenvolvimento da competência de leitura. O estudo dos processos envolvidos na aprendizagem da leitura tem originado um número elevado de trabalhos científicos, tornando difícil uma revisão exaustiva de todas as variáveis consideradas relevantes. Desta forma, optámos por focar sumariamente quatro constructos que mais frequentemente têm sido associados ao desenvolvimento desta competência: consciência fonológica, velocidade de nomeação, conhecimento letrados e vocabulário.

Consciência fonológica. Consciência fonológica refere-se à capacidade para perceber e manipular deliberadamente os sons que compõem as palavras, tais como fonemas, rimas ou sílabas, estando fortemente associada ao sucesso da leitura [ver por

exemplo, Morais (2003)]. Dificuldades nesta capacidade para isolar e manipular os sons da fala interferem na aprendizagem do princípio alfabético, pelo que a compreensão da relação entre letras e sons é um dos principais factores preditivos do bom desempenho na leitura [ver, por exemplo, Lyytinen et al. (2006)], parecendo ser o seu efeito independente da consistência ortográfica (Bertrand et al., Em revisão).

Velocidade de nomeação. A velocidade de nomeação, também conhecida como nomeação rápida automatizada (RAN) ou velocidade de acesso ao léxico, refere-se à velocidade com que um estímulo é nomeado (Wolf et al., 2002) e é também um importante preditor da competência de leitura, sobretudo da fluência da leitura (Johnston & Kirby, 2006; Kirby, Roth, Desrochers, & Lai, 2008). A nomeação rápida envolve atenção ao estímulo, integração da informação visual com representações visuais ou ortográficas arquivadas, recuperação de uma etiqueta verbal e a activação da representação articulatória (Wolf & Bowers, 1999). No entanto, ainda não é claro que processos cognitivos estão envolvidos nesta capacidade, havendo autores que consideram a velocidade de nomeação um sub-domínio do processamento fonológico (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004), enquanto outros a consideram uma capacidade que envolve factores não-fonológicos (Wolf & Bowers, 1999). Estudos com ortografias consistentes, quando comparados com estudos com ortografias menos consistentes, têm mostrado associações preditivas fortes entre a leitura e a nomeação rápida (Georgiou et al., 2008; Moll, Fussenegger, Willburger, & Landerl, 2009; Wimmer, Mayringer, & Landerl, 1998).

Conhecimento letra-som. O conhecimento letra-som é um dos preditores mais importantes numa fase inicial de aquisição de competências de leitura, conhecimento este que pode estar comprometido em crianças com problemas graves de leitura [para uma revisão consultar Lyytinen et al. (2008); Lyytinen et al. (2006)]. Trabalhos recentes com populações leitoras normais (Froyen, Van Atteveldt, Bonte, & Blomert, 2008), de diferentes grupos etários (Maurer, Brem, Bucher, & Brandeis, 2005) e adultos disléxicos (Blau, Van Atteveldt, Ekkebus, Goebel, & Blomert, 2009; Maurer et al., 2005), mostram que a eficácia da integração letra-som pode demorar anos até se tornar totalmente automática, particularmente em leitores com dificuldades. Apesar da importância do desenvolvimento de um automatismo da conversão letra-som, a inclusão desta variável é muitas vezes negligenciada em estudos com crianças, após o primeiro ano de escolaridade, por ser suposto este conhecimento estar adquirido logo

numa fase inicial da instrução alfabética. É importante ter presente que há diversos modos de operacionalizar este conhecimento letra-som, sendo uns mais simples e assentes na direcção de conversão da letra para o som (por exemplo, a leitura ou nomeação de letras), outros mais complexos e assentes na conversão em direcção contrária, em que a partir da apresentação do som se pede à criança para escrever a letra correspondente ou para a identificar de entre um conjunto de alternativas. Este último processo implica além da memorização do padrão gráfico da letra, também a capacidade de discriminação auditiva do som que é apresentado, pois só tendo identificado correctamente o som apresentado é que a criança vai ser capaz de responder com a letra que lhe corresponde. Tendo em conta esta última medida mais exigente do conhecimento letra-som, consideramos que esta deverá ser uma variável a incluir na nossa análise da evolução da eficácia e da fluência de leitura.

Vocabulário. As competências linguísticas das crianças, nomeadamente as operacionalizadas pela avaliação do vocabulário, são um factor importante para o desenvolvimento da leitura, tal como demonstrado por estudos que documentam uma correlação positiva entre a extensão do vocabulário e a aquisição da leitura (Biemiller & Boote, 2006; Nation, 2008). Apesar de ainda não estar claro de que forma o vocabulário se associa ao desenvolvimento da leitura, Kirby e colaboradores (Kirby et al., 2008) procuram sistematizar três mecanismos através dos quais esta associação pode ocorrer: 1) quanto mais extenso o vocabulário melhor a compreensão do que é lido; 2) quanto mais extenso o vocabulário melhor a leitura de palavras novas, por analogia às existentes; e 3) através da inteligência verbal, na medida em que o vocabulário é uma medida de inteligência verbal e esta está muitas vezes associada à competência de leitura.

Como referido, neste estudo pretendemos examinar as potenciais relações, e a sua magnitude, entre várias capacidades cognitivas subjacentes à aprendizagem e desenvolvimento da leitura e as competências na leitura de palavras e pseudo-palavras em crianças numa fase inicial de aprendizagem da leitura, e em crianças cujos processos de leitura se encontram já mais fluentes.

Os estudos longitudinais têm-se sobretudo focado no valor preditivo das capacidades de processamento fonológico da criança pré-escolar relativamente às suas subsequentes competências de leitura (Wagner et al., 1997); têm-se também preocupado em avaliar se o valor preditivo dessas capacidades de processamento

fonológico dependem da consistência da ortografia (Georgiou et al., 2008). No entanto, pouco se sabe se a influência das capacidades de processamento fonológico na leitura tem um período de desenvolvimento limitado, ou se essa influência se atenua à medida que as competências de leitura se desenvolvem e outras capacidades assumem um papel importante. O estudo de Singson, Mahony e Mann (2000), por exemplo, mostrou uma diminuição do peso da capacidade fonológica à medida que a escolaridade evoluía (as competências fonológicas explicavam 36% da variância da leitura no terceiro ano de escolaridade, mas apenas 4% no quarto ano).

A análise destes estudos sugere que a consciência fonológica é uma capacidade que se tem revelado fundamental para se adquirir o princípio alfabético. A questão que emerge é que outras variáveis poderão explicar a variância da leitura à medida que a influência do processamento fonológico diminui. Desta forma, realizou-se um estudo transversal com alunos de diferentes anos de escolaridade (do segundo ao quarto ano do ensino básico) em que se caracterizou o seu desempenho em diferentes provas que avaliam capacidades cognitivas preditores da leitura. Para além da consciência fonológica (avaliada por uma prova de remoção de fonemas), foi igualmente considerado neste estudo o eventual papel preditor da nomeação rápida (avaliada por uma prova de nomeação de objectos), do conhecimento letra-som (avaliado por uma prova de emparelhamento entre fonemas e grafemas) e do vocabulário (avaliado por uma prova de definição de conceitos).

Método

Participantes

Participaram no presente estudo 568 crianças do segundo ao quarto ano do primeiro ciclo do Ensino Básico (Tabela 1). As crianças foram seleccionadas em 31 escolas da região algarvia, localizadas tanto em centros urbanos como em zonas rurais.

Tabela 1. Caracterização da amostra: ano de escolaridade, sexo e idade (média \pm desvio-padrão).

	Nº de participantes			Idade cronológica
	Total	Rapazes	Raparigas	(meses)
2º ano	175	77	98	92.3 \pm 5.8
3º ano	194	93	101	104.1 \pm 6.6
4º ano	199	108	91	117.1 \pm 8.6

Procedimento

As crianças foram avaliadas individualmente através da versão adaptada para a língua portuguesa da bateria 3DM (Reis et al., Em preparação) e de um conjunto de provas complementares. Esta bateria foi desenvolvida para avaliar perturbações da leitura e da escrita e é composta por 11 sub-provas cuja apresentação é feita com recurso a um computador. Para este estudo foram seleccionadas quatro provas da versão portuguesa da bateria 3DM (prova de remoção de fonemas, nomeação rápida de objectos, conhecimento letra-som e prova de leitura de palavras e pseudo-palavras) e três provas complementares (inteligência não-verbal, vocabulário e memória de trabalho verbal). Estas provas foram escolhidas por avaliarem capacidades cognitivas gerais e específicas potencialmente relevantes para o desenvolvimento da competência da leitura. Na nossa análise a prova de remoção de fonemas, nomeação rápida, conhecimento letra-som, vocabulário, inteligência não-verbal e memória de trabalho foram consideradas as variáveis independentes, enquanto os resultados na prova de leitura de palavras e pseudo-palavras entraram como variáveis dependentes.

Enquanto para a análise descritiva dos resultados foram utilizados os valores brutos obtidos nas diferentes provas, para as análises de regressão utilizaram-se valores padronizados. Esta opção deveu-se ao facto de as crianças terem sido avaliadas em momentos diferentes do ano escolar, sendo por isso necessário recorrer a um método de padronização dos resultados que levasse em conta o número de meses de instrução formal no momento de avaliação (Heaton, Avitable, Grant, & Matthews, 1999). Este procedimento garante que o efeito do período de testagem fique automaticamente controlado em todas as análises.

Instrumentos de avaliação

Prova de Leitura (LP e LPP). A prova de leitura consistiu na apresentação de três conjuntos de palavras: 75 palavras de frequência elevada, 75 palavras de baixa

frequência e 75 pseudo-palavras. Os 75 itens de cada conjunto foram divididos por cinco folhas, cada uma com 15 itens. À criança era pedido para ler os estímulos o mais rápida e correctamente possível num tempo limite de 30 segundos para cada um dos conjuntos. Dentro de cada conjunto, os itens apresentavam uma dificuldade crescente (aumento do número de sílabas, da complexidade da estrutura silábica e da dificuldade da correspondência grafema-fonema). A construção das pseudo-palavras foi feita a partir das palavras de frequência alta: as sílabas das palavras de cada uma das folhas foram separadas e remontadas de forma a constituir uma pseudo-palavra. Este procedimento garantiu o equilíbrio entre palavras e pseudo-palavras no que respeita à frequência e complexidade da estrutura silábica. A prova de leitura permite obter duas pontuações: uma pontuação de exactidão, correspondente à percentagem de palavras correctamente lidas face ao número total de palavras lidas; e uma pontuação de velocidade, correspondente ao número de palavras lidas correctamente por segundo. A medida de velocidade é especialmente relevante no sentido de discriminar melhor os grupos caso se observem efeitos de tecto na medida de exactidão. A leitura de palavras de alta e de baixa frequência (LP) e a leitura de pseudo-palavras (LPP) foram pontuadas separadamente.

Prova de consciência fonológica (CF). Esta prova pretende avaliar a consciência fonológica através da capacidade para eliminar fonemas numa pseudo-palavra. A criança ouvia a pseudo-palavra seguida da indicação do fonema a eliminar e tinha que repetir a pseudo-palavra sem o fonema. A prova é composta por 44 itens divididos por quatro níveis com complexidades silábicas e ortográficas diferentes. O fonema a eliminar podia ocupar a posição inicial, medial ou final do estímulo. Foi contabilizado o número total de respostas correctas e calculada a respectiva percentagem.

Prova de nomeação rápida (RAN). Na prova de nomeação rápida é pedido à criança para nomear, o mais rápida e correctamente possível, objectos que surgem no ecrã do computador. Foram seleccionados cinco objectos (maçã, cama, sapato, garfo e copo) que se repetiam três vezes por duas apresentações. No total, cada criança nomeou 30 estímulos, tendo sido registado o tempo total da prova. A pontuação corresponde ao número de itens correctamente nomeados por segundo.

Conhecimento letra-som (LS). Na prova conhecimento letra-som são avaliados os conhecimentos da criança sobre as correspondências grafema-fonema. Nesta prova, um fonema é apresentado auditivamente ao mesmo tempo que surge no ecrã um grafema, tendo a criança de decidir se existe ou não correspondência entre as duas

apresentações (Sim/Não). A prova está estruturada em três níveis: o primeiro nível é composto por 14 itens e abrange todos os fonemas com correspondência grafema-fonema fixa; o segundo nível, composto igualmente por 14 itens, incluiu ditongos e vogais cuja representação ortográfica mais frequente corresponde a grafemas acentuados; no nível três, composto por oito itens, incluíram-se fonemas representados por mais de um grafema. Os fonemas surgem sempre duas vezes, uma vez correspondendo ao grafema correcto (resposta “Sim”) e outra vez correspondendo a um grafema incorrecto (resposta “Não”).

Vocabulário (VOC). O sub-teste de vocabulário da WISC (Wechsler, 2006) foi utilizado para avaliar o nível de desenvolvimento desta competência. Nesta prova é pedido à criança que defina uma palavra apresentada oralmente pelo experimentador. Seguiram-se os procedimentos de aplicação e cotação propostos por Wechsler (2006). A pontuação corresponde ao número máximo de definições correctas.

Inteligência não-verbal (QINV). Para avaliar esta capacidade cognitiva recorreu-se às Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Raven, Court, & Raven, 1998). A prova é composta por 36 itens, cada um com seis opções de resposta, sendo só uma a correcta. É pedido à criança que preencha um vazio numa matriz com um padrão específico, escolhendo uma das seis opções apresentadas. A pontuação foi o número máximo de respostas correctas. Como as normas para a população portuguesa ainda não estão disponíveis, foram calculadas pontuações padronizadas para a amostra avaliada (pontuações T).

Prova de memória de trabalho (MT). O sub-teste de memória de dígitos da WISC (Wechsler, 2006), na versão directa e inversa, foi a medida utilizada para avaliar o desempenho da componente verbal da memória de trabalho. A aplicação e a cotação da prova seguiram os procedimentos propostos por Wechsler (2006) e referentes à população portuguesa. A pontuação corresponde ao somatório do número máximo de sequências correctas para a versão directa e inversa.

Resultados

A Tabela 2 apresenta os resultados que caracterizam o desempenho dos participantes nas diferentes provas utilizadas. Pode-se constatar um aumento com a escolaridade na média de todas as variáveis consideradas. A análise comparativa dos três anos mostrou que os grupos diferem significativamente em todas as medidas ($p < .000$), à excepção da inteligência não-verbal ($p = 0.251$) onde foram utilizados valores

padronizados. A análise *post-hoc* (*HSD Tukey*) revelou não existirem diferenças entre o terceiro e o quarto ano relativamente ao desempenho na exactidão da leitura de palavras e pseudo-palavras, na memória de trabalho (MT) e no conhecimento letra-som (LS). Para as restantes variáveis (velocidade de leitura de palavras e pseudo-palavras, RAN, CF e VOC) os três anos apresentam diferenças significativas entre si.

Tabela 2. Desempenho nas diferentes provas segundo o ano de escolaridade dos participantes (média \pm desvio-padrão). À excepção do QINV, todos os valores apresentados expressam resultados não padronizados.

	2º ano	3º ano	4º ano
Medidas de leitura			
Leitura de palavras – exactidão (%)	82.8 \pm 15.8	90.5 \pm 12.2	93.0 \pm 8.1
Leitura de palavras – velocidade (item/segundo)	0.51 \pm 0.3	0.83 \pm 0.3	0.97 \pm 0.3
Leitura de pseudo-palavras – exactidão (%)	83.9 \pm 16.7	88.6 \pm 12.8	89.3 \pm 11.3
Leitura de pseudo-palavras – velocidade (item/segundo)	0.47 \pm 0.2	0.67 \pm 0.2	0.76 \pm 0.2
Preditores da leitura			
Consciência fonológica (CF) (%)	45.2 \pm 24.5	59.6 \pm 24.6	66.7 \pm 20.4
Nomeação rápida (RAN) (item/segundo)	0.90 \pm 0.2	1.01 \pm 0.2	1.10 \pm 0.2
Conhecimento letra-som (LS) (%)	78.0 \pm 14.0	86.3 \pm 8.4	88.2 \pm 8.3
Vocabulário (VOC)	12.9 \pm 4.4	15.5 \pm 4.7	18.9 \pm 6.0
Capacidades cognitivas gerais			
Inteligência não-verbal (QINV) (notas T)	49.7 \pm 10.2	49.2 \pm 10.1	50.8 \pm 9.5
Memória de trabalho (MT)	9.2 \pm 2.0	10.2 \pm 2.0	10.6 \pm 2.2

O principal objectivo da nossa análise foi verificar se a contribuição de determinadas variáveis associadas ao desenvolvimento da leitura se modifica ao longo da escolaridade.

Num primeiro momento procurou-se avaliar o contributo de duas capacidades cognitivas gerais – a inteligência não-verbal (QINV) e memória de trabalho verbal (MT) – no desenvolvimento da competência de leitura. Realizaram-se análises de regressão hierárquica separadamente para cada ano, onde as variáveis dependentes correspondiam às diferentes medidas de leitura (velocidade e exactidão da leitura de palavras e de pseudo-palavras) e as variáveis independentes foram agrupadas em dois blocos: um bloco com as capacidades cognitivas gerais (QINV e MT) e um segundo bloco com os preditores mais directamente relacionados com a leitura (CF, RAN, LS e VOC). Trocou-se a ordem de entrada destes dois blocos nos modelos de regressão

de forma a avaliar qual o seu contributo específico para a variância da competência de leitura.

Como se pode verificar na Tabela 3, as capacidades cognitivas gerais contribuem de forma significativa para as competências de leitura nos três anos, sendo este contributo mais reduzido no último ano (os valores de R^2 variam entre 7.0% na explicação da velocidade da leitura de palavras para o quarto ano e 20.3% na explicação da velocidade da leitura de pseudo-palavras no terceiro ano). No entanto, quando avaliado após a entrada das variáveis preditoras da leitura, o contributo das capacidades cognitivas gerais torna-se negligenciável ($\Delta R^2 \leq 0.019$). O padrão de resultados sugere que o efeito destas duas capacidades cognitivas sobre as medidas de leitura é totalmente mediado pelas variáveis CF, RAN, LS e VOC.

A análise das correlações entre os dois grupos de variáveis independentes mostra que nos três anos de escolaridade tanto a inteligência não-verbal como a memória de trabalho verbal se correlacionam positivamente com a consciência fonológica, o conhecimento letra-som, o vocabulário e a capacidade de nomeação rápida; os coeficientes de correlação variaram entre $r = .11$ (correlação entre QINV e RAN no segundo ano) e $r = .58$ (correlação entre MT e CF no terceiro ano).

Tabela 3. Contributo das capacidades cognitivas gerais (QINV e MT) e dos preditores da leitura (CF, RAN, LS e VOC) para a explicação das variáveis dependentes: coeficiente de determinação (R^2) e respectiva significância.

	2º ano			3º ano			4º ano		
	R^2	ΔR^2	p	R^2	ΔR^2	p	R^2	ΔR^2	p
Leitura de palavras (exactidão)									
1. Capacidades cognitivas gerais	.105	.105	.000	.176	.176	.000	.089	.089	.000
2. Preditores da leitura	.412	.306	.000	.445	.269	.000	.339	.250	.000
1. Preditores da leitura	.405	.405	.000	.444	.444	.000	.339	.339	.000
2. Capacidades cognitivas gerais	.412	.007	.397	.445	.001	.880	.339	.001	.920
Leitura de palavras (velocidade)									
1. Capacidades cognitivas gerais	.131	.131	.000	.189	.189	.000	.070	.070	.001
2. Preditores da leitura	.549	.418	.000	.539	.350	.000	.386	.315	.000
1. Preditores da leitura	.544	.544	.000	.539	.539	.000	.383	.383	.000
2. Capacidades cognitivas gerais	.549	.005	.411	.539	.000	.994	.386	.003	.644
Leitura de pseudo-palavras (exactidão)									
1. Capacidades cognitivas gerais	.071	.071	.002	.166	.166	.000	.090	.090	.000
2. Preditores da leitura	.267	.196	.000	.368	.202	.000	.316	.227	.000
1. Preditores da leitura	.247	.247	.000	.359	.359	.000	.316	.316	.000
2. Capacidades cognitivas gerais	.267	.019	.115	.368	.008	.294	.316	.001	.918
Leitura de pseudo-palavras (velocidade)									
1. Capacidades cognitivas gerais	.146	.146	.000	.203	.203	.000	.079	.079	.000
2. Preditores da leitura	.554	.407	.000	.559	.356	.000	.449	.370	.000
1. Preditores da leitura	.548	.548	.000	.559	.559	.000	.443	.443	.000
2. Capacidades cognitivas gerais	.554	.005	.360	.559	.000	.914	.449	.006	.364

Num segundo momento, procurou-se avaliar o contributo diferencial dos quatro preditores considerados para as competências de leitura. Um modelo de regressão múltipla foi ajustado separadamente para cada ano de escolaridade, utilizando como variável dependente as medidas de leitura (Tabela 4). De uma forma geral, pode-se observar que, apesar de algumas flutuações, o contributo da consciência fonológica permanece ao longo da escolaridade como principal preditor das quatro medidas de leitura. Destaca-se também nesta análise que a nomeação rápida contribui de forma significativa para a velocidade de leitura de palavras e pseudo-palavras no terceiro e no quarto ano. O conhecimento letra-som tem um contributo pontual na exactidão da leitura de palavras, enquanto o vocabulário parece ter efeito apenas no último ano, em todas as medidas de leitura.

Tabela 4. Contributo dos preditores da leitura (CF, RAN, LS e VOC) para a explicação das variáveis dependentes: coeficientes de regressão padronizados (β), coeficiente de determinação (R^2) e respectivas significâncias.

	2º ano		3º ano		4º ano	
	β	p	β	p	β	p
Leitura de palavras (exactidão)						
Consciência fonológica (CF)	.56	.000	.41	.000	.31	.000
Nomeação rápida (RAN)	.08	.222	.08	.185	.13	.046
Conhecimento letra-som (LS)	.08	.253	.28	.000	.21	.002
Vocabulário (VOC)	-.04	.517	.03	.660	.13	.041
R^2	.405		.444		.339	
Leitura de palavras (velocidade)						
Consciência fonológica (CF)	.64	.000	.46	.000	.24	.000
Nomeação rápida (RAN)	.11	.072	.30	.000	.33	.000
Conhecimento letra-som (LS)	.07	.249	.12	.046	.11	.110
Vocabulário (VOC)	.02	.787	.04	.502	.17	.006
R^2	.544		.539		.383	
Leitura de pseudo-palavras (exactidão)						
Consciência fonológica (CF)	.36	.000	.52	.000	.38	.000
Nomeação rápida (RAN)	.03	.699	.03	.636	.02	.700
Conhecimento letra-som (LS)	.20	.012	.14	.045	.13	.070
Vocabulário (VOC)	-.03	.650	-.06	.327	.19	.003
R^2	.247		.359		.316	
Leitura de pseudo-palavras (velocidade)						
Consciência fonológica (CF)	.63	.000	.53	.000	.36	.000
Nomeação rápida (RAN)	.09	.131	.30	.000	.27	.000
Conhecimento letra-som (LS)	.09	.124	.10	.087	.11	.090
Vocabulário (VOC)	.02	.699	-.04	.492	.17	.003
R^2	.548		.559		.443	

Com o objectivo de analisar a evolução dos preditores ao longo dos três anos, procedeu-se à comparação dos modelos apresentados na Tabela 4 através de uma análise multi-grupos em que se impôs a restrição de igualdade dos coeficientes de regressão para os três anos de escolaridade (modelo de homogeneidade). Para esta análise recorreu-se ao *software* AMOS 7.0 (Arbuckle, 2006).

Os resultados apontam para a rejeição do modelo de homogeneidade relativamente à velocidade da leitura (velocidade da leitura de palavras: $X^2(8) = 23.3$, $p = .003$; velocidade da leitura de pseudo-palavras: $X^2(8) = 19.5$, $p = .012$), sugerindo que o peso dos preditores da velocidade difere ao longo dos três anos de escolaridade. Pelo contrário, as diferenças observadas no contributo dos preditores da exactidão da leitura ao longo da escolaridade não são suficientemente marcadas para rejeitar o modelo de homogeneidade (exactidão da leitura de palavras: $X^2(8) = 14.0$, $p = .082$; exactidão da leitura de pseudo-palavras: $X^2(8) = 10.6$, $p = .224$).

Tendo-se detectado globalmente diferenças nos contributos dos quatro preditores da velocidade da leitura ao longo dos três anos de escolaridade, realizou-se uma sequência de testes de ajustamento de modelos de regressão com o objectivo de identificar a que variáveis se podem atribuir tais diferenças. Nesta sequência de testes permitiu-se que os coeficientes de regressão associados a cada predictor pudessem variar entre anos de escolaridade. Constatou-se que é suficiente libertar as variáveis CF e RAN da exigência de homogeneidade para obter um modelo ajustado à predição da velocidade da leitura de palavras ($X^2(4) = 4.3, p = .371$), o que sugere que o peso destes dois preditores se diferencia durante a evolução da leitura. Seguidamente, procedeu-se a um refinamento do modelo de predição da leitura, impondo algumas restrições à igualdade dos contributos destes dois preditores para determinar especificamente em que anos o seu efeito era diferenciado. O modelo ajustado obtido ($X^2(6) = 10.2, p = .116$) estipula que o contributo da CF no quarto ano é significativamente inferior quando comparado com o segundo e terceiro anos e que o efeito da RAN aumenta de forma significativa do segundo para o terceiro ano. Apesar a participação do vocabulário ser significativa apenas no quarto ano, este aumento não é suficiente para apoiar a hipótese de um peso diferenciado deste predictor ao longo da escolaridade.

Relativamente à velocidade de leitura de pseudo-palavras, observou-se um padrão de resultados semelhante ao anterior, onde apenas o contributo das variáveis CF e RAN mostra diferenciar-se ao longo dos três anos de escolaridade ($X^2(4) = 6.9, p = .143$). Também aqui o contributo de CF no quarto ano é significativamente inferior quando comparado com o segundo e terceiro ano e o contributo da RAN aumenta de forma significativa do segundo para o terceiro ano ($X^2(6) = 10.6, p = .100$). Para a variável vocabulário observou-se o mesmo padrão identificado para a velocidade de leitura de palavras.

Como anteriormente se referiu, os resultados apoiaram a hipótese de que o contributo dos preditores da exactidão da leitura (palavras e pseudo-palavras) é homogéneo ao longo dos níveis de escolaridade, conduzindo a modelos ajustados. No entanto, pelo facto da significância dos contributos de alguns preditores mudar ao longo da escolaridade (*cf.* Tabela 4), procurámos avaliar se, ao limitar a igualdade do contributo de certas variáveis a certos anos, se obteria uma melhoria significativa do ajustamento desses modelos. Para a variável dependente exactidão da leitura de palavras, verificou-se que o ajustamento do modelo melhora significativamente

($\Delta X^2(3) = 9.5, p = .023$) apenas quando se permite que o contributo do LS seja diferente no segundo ano comparativamente aos restantes anos e o contributo da CF difira nos três anos. No caso da variável dependente exactidão da leitura de pseudo-palavras, apenas quando se permite que o contributo do VOC seja diferente no quarto ano comparativamente aos restantes anos se observa uma melhoria significativa do ajustamento do modelo ($\Delta X^2(1) = 7.4, p = .006$), tendência que já se observava no modelo relativo à exactidão da leitura de palavras.

Discussão

A leitura é uma competência adquirida através de uma aprendizagem explícita, e muitos factores, incluindo as capacidades de processamento fonológico, contribuem para o sucesso da sua aquisição (Wagner & Torgesen, 1987; Wagner et al., 1997). No entanto, outras aptidões, para além das capacidades de processamento fonológico, podem contribuir para a competência da leitura, sobretudo se forem consideradas fases diferentes do seu desenvolvimento [ver, por exemplo, Samuels et al. (1978); Sprenger-Charolles et al. (2003); Vaessen et al. (Submetido)]. Compreender a evolução das estratégias para a leitura através de uma análise do peso diferenciado de variáveis predictoras é importante para que se possa teorizar sobre os mecanismos cognitivos envolvidos na aquisição desta competência.

Enquadrados numa perspectiva de desenvolvimento, procurámos compreender a trajectória da relação entre a leitura e alguns processos cognitivos considerados relevantes para o seu desenvolvimento. Para tal, realizámos um estudo transversal com alunos do segundo, terceiro e quarto anos de escolaridade, em que avaliámos o impacto de capacidades de processamento fonológico, nomeação rápida, conhecimento letra-som e vocabulário, bem como capacidades cognitivas mais gerais (inteligência não-verbal e memória de trabalho), na exactidão e velocidade da leitura.

De uma forma global, a análise dos resultados não padronizados aponta para um aumento gradual e concomitante de todas as capacidades avaliadas ao longo da escolaridade, incluindo as competências de leitura. No entanto, enquanto as capacidades de consciência fonológica, nomeação rápida e vocabulário, bem como a velocidade de leitura de palavras e pseudo-palavras evoluem de forma constante nos três anos considerados, observa-se uma estabilização da exactidão da leitura de

palavras e pseudo-palavras, memória de trabalho verbal e conhecimento letra-som a partir do terceiro ano. Uma explicação possível para esta tendência de estabilização dos níveis de exactidão da leitura remete para um eventual efeito de tecto (os níveis médios de desempenho ultrapassam os 90% no terceiro e quarto anos), o que indica que esta medida, pelo seu fraco poder discriminativo, poderá não ser a mais adequada para avaliar competências de leitura no final do primeiro ciclo do ensino básico. Este resultado vai de encontro ao sugerido por Share (2008) que refere que as medidas de velocidade devem ser preferidas às medidas de exactidão por serem mais sensíveis. A estabilização do desempenho na prova de conhecimento letra-som no terceiro e quarto anos sugere que esta capacidade atinge o seu desenvolvimento óptimo em fases precoces da aprendizagem da leitura. De facto, o conhecimento letra-som medido através de uma tarefa mais simples (a leitura de letras) já atinge um valor de tecto no final do primeiro ano de escolaridade, como verificaram Sucena e Castro (2007) num estudo longitudinal com crianças portuguesas. O conhecimento letra-som é considerado uma capacidade basilar para a aquisição da leitura e o seu domínio nos leitores normais deve estar consolidado após os primeiros anos de escolaridade (Blaiklock, 2004; Foy & Mann, 2006; Lyytinen et al., 2006). Quanto à progressão verificada nas outras medidas, ela é consistente com a noção de um mecanismo de leitura que ganha em eficácia à medida que vai sendo mais usado, e treinado, nas diversas actividades escolares. Assim, a velocidade de leitura quer de palavras quer de pseudo-palavras aumenta no terceiro e no quarto ano, um resultado que foi também observado num outro estudo realizado com crianças portuguesas de idade escolar (Sucena & Castro, No prelo). A consciência fonológica, por sua vez, poderá beneficiar com o desenvolvimento cognitivo em geral e com o aumento do nível de leitura; é conhecida a relação de causalidade bidireccional entre estas duas variáveis [e.g., Morais, Alegria, & Content (1987); Wagner, Torgesen, & Rashotte (1994)]. Com efeito, uma das estratégias para tomar consciência dos fonemas que constituem uma palavra consiste em usar a correspondente representação escrita e chegar aos sons através das letras que são usadas para os transcrever. A melhoria observada na nomeação rápida é também digna de nota. Como comentaram recentemente Moll e colaboradores (Moll et al., 2009), embora não seja claro através de que mecanismo estão associadas a nomeação rápida e a leitura, é plausível que se trate da eficácia do processamento visuo-verbal, e em particular do “automatismo nas associações entre ortografia e fonologia” (p. 22). Finalmente, o aumento do vocabulário faz parte do

que é esperado em função do aumento do nível escolar, pois o conhecimento crescente em domínios específicos obriga a incorporar novas palavras no léxico mental.

A análise orientada para a evolução do contributo dos preditores no desenvolvimento da competência de leitura iniciou-se, num primeiro momento, pelas capacidades cognitivas gerais que avaliámos (a inteligência não-verbal e a memória de trabalho). Os resultados mostraram que estas aptidões cognitivas têm efeito positivo nas diferentes medidas de leitura consideradas, embora tal efeito seja menos marcado no quarto ano, fase em que, provavelmente, outros factores se tornam mais importantes para a predição da leitura. Contudo, a relação entre as capacidades cognitivas gerais e a leitura parece ser totalmente mediatizada pelas outras variáveis preditores consideradas neste estudo. Verificou-se que as duas aptidões cognitivas afectam positivamente todos os preditores estudados, mas a relação da memória de trabalho com a consciência fonológica parece ser sempre a mais intensa em todos os anos ($r > 0.38$); por seu lado, a inteligência não-verbal parece associar-se sobretudo com o vocabulário, tanto no terceiro como no quarto ano ($r = 0.41$ e $r = 0.38$, respectivamente). A relação entre a memória de trabalho verbal e a consciência fonológica poderá dever-se não apenas ao facto destas duas capacidades dependerem de representações fonológicas mas também ao facto de a tarefa por nós usada para examinar a consciência fonológica (remoção de fonema) exigir uma cadeia de operações cognitivas em que está implicada a memória de trabalho. Na tarefa de remoção de fonemas, é preciso ter uma representação do estímulo, ser capaz de o segmentar em fonemas, e finalmente de manipular o resultado desta segmentação de modo a construí-la de novo com menos um segmento. O impacto da memória de trabalho na consciência fonológica é assim de esperar pela própria natureza da tarefa.

Num segundo momento, debruçámo-nos sobre a evolução do contributo dos quatro preditores da competência de leitura. Os resultados mostram que o peso destes preditores para a explicação da velocidade da leitura, tanto de palavras como de pseudo-palavras, não é homogéneo ao longo da escolaridade.

No que concerne à velocidade da leitura, a capacidade de segmentar e manipular os sons da fala (consciência fonológica) surge como o preditor mais relevante em qualquer ano de escolaridade. A importância da consciência fonológica tem sido reconhecida por vários autores [ver, por exemplo, Wagner et al. (1997)], aparentando mesmo ter um carácter universal, tal como tem sido ilustrado em estudos

que comparam ortografias com diferentes opacidades (Caravolas et al., 2005; Vaessen et al., Submetido).

Apesar de as capacidades de consciência fonológica permanecerem como o factor mais proeminente nos três anos avaliados, a sua contribuição decresce de forma significativa no quarto ano, permitindo que outras variáveis revelem de forma mais clara o seu contributo para a leitura. Assim, a nomeação rápida, tendo um peso negligenciável no segundo ano, começa a ganhar um papel progressivamente mais relevante para a fluência da leitura a partir do terceiro ano. Na amostra estudada, a velocidade de leitura de palavras quase duplica do segundo para o quarto ano, demonstrando que as crianças se tornam progressivamente leitores mais fluentes. Esta fluência deve-se, muito provavelmente, às suas estratégias de leitura envolverem agora o reconhecimento de grandes unidades lexicais (unidades ortográficas), e não processos de leitura sub-lexical que caracterizam as estratégias típicas das fases iniciais de leitura. Os processos cognitivos subjacentes às provas de nomeação rápida (capacidade para reconhecer rapidamente estímulos e atribuir-lhes uma etiqueta verbal) parecem contribuir de forma não negligenciável para a adopção destas estratégias de leitura nas crianças do terceiro e quarto ano.

Para além da evolução do contributo da consciência fonológica e da nomeação rápida na explicação da velocidade da leitura, também o vocabulário surge como variável relevante no último ano de escolaridade considerado. A observação deste contributo apenas nos participantes do quarto ano mostra a importância que um conhecimento alargado sobre os conceitos pode ter na fluência de leitura, tanto de palavras como de pseudo-palavras. Por exemplo, Kirby e colaboradores (Kirby et al., 2008) consideram que um vocabulário mais amplo pode facilitar a leitura na medida em que palavras desconhecidas podem ser lidas por analogia com palavras previamente adquiridas. Estes conhecimentos de vocabulário, sendo indicadores do desenvolvimento lexical, provavelmente promovem um reconhecimento mais eficaz da palavra e contribuem, deste modo, para uma leitura hábil.

No que respeita à exactidão da leitura, as diferenças encontradas no contributo dos preditores ao longo da escolaridade não foram suficientemente marcadas para se poder identificar uma tendência estatisticamente fiável. Esta diferenciação reduzida poderá justificar-se por a exactidão não ser uma medida de leitura tão sensível quanto a velocidade na avaliação desta competência em leitores mais avançados. Contudo, foi possível observar alterações subtis no contributo de algumas variáveis. Assim,

uma análise mais detalhada revelou que o contributo da consciência fonológica para a exactidão da leitura de palavras decresce de forma significativa do segundo para o quarto ano, à semelhança do observado para as medidas de velocidade. Por outro lado, o contributo do conhecimento letra-som revelou-se inferior no segundo ano comparativamente aos restantes. Este resultado opõe-se à hipótese de que esta aptidão, por ser precursora da aquisição da competência de leitura (Blaiklock, 2004; Lyytinen et al., 2006), deveria perder o seu valor preditivo uma vez adquirido o conhecimento letra-som. Para compreender a inesperada importância desta aptidão na exactidão da leitura, procedeu-se a uma análise visual da distribuição conjunta destas variáveis. Observou-se que, apesar da estabilização dos níveis de conhecimento letra-som no terceiro e no quarto ano, em todos os anos existem participantes com níveis reduzidos desta aptidão que, concomitantemente, exibem níveis de exactidão de leitura sistematicamente baixos. No entanto, os participantes do segundo que alcançam níveis de exactidão de leitura mais elevados mostram grande dispersão no conhecimento letra-som, tendência que não se observa nos anos seguintes. O facto de, na amostra do terceiro e quarto anos, existir um efeito de tecto no conhecimento letra-som para participantes com níveis elevados de exactidão de leitura ao mesmo tempo que existem participantes com níveis inferiores em ambas as variáveis explica o surgimento imprevisto do contributo desta aptidão. Podemos estar perante um artefacto resultante da prova de conhecimento letra-som ser demasiadamente difícil para os participantes que exibem desempenhos inferiores na leitura.

Para a exactidão na leitura de pseudo-palavras, apenas o vocabulário se destaca significativamente no quarto ano, o que reforça a ideia de que a extensão do vocabulário facilita a leitura de palavras desconhecidas por analogia com o conhecimento lexical existente.

Os resultados apresentados parecem ser concordantes com estudos prévios que mostram que o contributo dos factores promotores da leitura se diferencia ao longo da escolaridade [ver, por exemplo, Samuels et al. (1978); Sprenger-Charolles et al. (2003)]. De uma forma geral, verificou-se que, apesar da consciência fonológica permanecer como o preditor mais importante da exactidão e fluência da leitura, o seu peso decresce à medida que a escolaridade aumenta, dando lugar ao contributo de outras variáveis como a nomeação rápida e o vocabulário. Vaessen e colaboradores (Vaessen et al., Submetido) encontraram resultados semelhantes ao comparar os factores preditores da leitura em três ortografias com diferentes graus de transparência

(Holandês, Húngaro e Português). Esta mudança no contributo diferencial dos preditores, ao contrário do sugerido por outros estudos (Aro & Wimmer, 2003; Georgiou et al., 2008; Sprenger-Charolles et al., 2006), não parece, assim, ser significativamente modulada pela transparência da ortografia.

A evolução dinâmica dos factores preditivos envolvidos na leitura sugere que esta competência vale-se, numa fase inicial, de estratégias de descodificação grafema-fonema, para posteriormente utilizar estratégias em que a palavra é reconhecida como uma unidade ortográfica. Esta evolução corresponde a resultados que mostram que as redes neuronais subjacentes à leitura se modificam à medida que esta se torna mais automática. Por exemplo, Turkeltaub e colaboradores (Turkeltaub, Gareau, Flowers, Zeffiro, & Eden, 2003), num estudo de ressonância magnética funcional com sujeitos na faixa etária entre os 6 e os 22 anos, demonstraram a capacidade do cérebro para se reorganizar em função do treino de leitura. Os autores observaram que, à medida que a leitura se torna um processo mais automático, as áreas cerebrais envolvidas no seu processamento vão-se modificando. Mais especificamente, este estudo mostrou que a lateralização do processamento da linguagem escrita no hemisfério esquerdo só sucede após o treino e domínio da leitura.

Referências

- Arbuckle, J. L. (2006). *AMOS 7.0 user's guide*. Chicago: SPSS.
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24(4), 621-635.
- Bertrand, D., Ziegler, J. C., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fáisca, L., et al. (Em revisão). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation.
- Biemiller, A., & Boote, C. (2006). An effective method for building meaning vocabulary in primary grades. *Journal of Educational Psychology*, 98, 44-62.
- Blaiklock, K. E. (2004). The importance of letter knowledge in the relationship between phonological awareness and reading. *Journal of Research in Reading*, 27(1), 36 - 57.
- Blau, V., Van Atteveldt, N., Ekkebus, M., Goebel, R., & Blomert, L. (2009). Reduced neural integration of letters and speech sounds links phonological and reading deficits in adult dyslexia. *Current Biology*, 19, 1-6.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1981). Visual memory and phonological skills in reading and spelling backwardness. *Psychol Res*, 43(2), 193-199.
- Brady, S. A. (1991). The role of working memory in reading disability. In S. A. Brady & D. P. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Libermann* (pp. 129-151). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Caravolas, M., Volin, J., & Hulme, C. (2005). Phoneme awareness is a key component of alphabetic literacy skills in consistent and inconsistent orthographies: Evidence from Czech and English children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 107-139.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. C. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Foy, J. G., & Mann, V. (2006). Changes in letter sound knowledge are associated with development of phonological awareness in pre-school children. *Journal of Research in Reading*, 29(2), 143-161.

- 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.
- Froyen, D. J., Van Atteveldt, N., Bonte, M., & Blomert, L. (2008). Cross-modal enhancement of the MMN to speech-sounds indicates early and automatic integration of letters and speech-sounds. *Neuroscience Letters*, *430*(1), 23-28.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. K., & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology*, *100*(3), 566-580.
- Heaton, R. K., Avitable, N., Grant, I., & Matthews, C. G. (1999). Further crossvalidation of regression-based neuropsychological norms with an update for the Boston Naming Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *21*(4), 572-582.
- Ise, E., Blomert, L., Bertrand, D., Faísca, L., Saine, N., Surányi, Z., et al. (Submitted). Profiling poor reader support systems: Empirical data from six EU-member states. *Journal of Learning Disabilities*.
- Johnston, T. C., & Kirby, J. R. (2006). The contribution of naming speed to the simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *19*, 339-361.
- Kirby, J. R., Roth, L., Desrochers, A., & Lai, S. S. V. (2008). Longitudinal predictors of word reading development. *Canadian Psychology*, *49*(2), 103-110.
- Lima, C. F., & Castro, S. L. (No prelo). Reading strategies in orthographies of intermediate depth are flexible: Modulation of length effects in Portuguese. *The European Journal of Cognitive Psychology*.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Guttorm, T., et al. (2008). Early Identification and Prevention of Dyslexia: Results From a Prospective Follow-up Study of Children at Familial Risk for Dyslexia. In G. Reid, A. Fawcett, F. Manis & L. Siegel (Eds.), *The SAGE Handbook of Dyslexia* (pp. 121-146). London: SAGE Publications.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M., & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merril-Palmer Quarterly*, *52*(3), 514-546.

- Maurer, U., Brem, S., Bucher, K., & Brandeis, D. (2005). Emerging neurophysiological specialization for letters strings. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *17*(10), 1532-1552.
- Moll, K., Fussenegger, B., Willburger, E., & Landerl, K. (2009). RAN is not a measure of orthographic processing. Evidence from the asymmetric German orthography. *Scientific Studies of Reading*, *13*, 1-25.
- Morais, J. (2003). Levels of phonological representation in skilled reading and in learning to read. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *16*, 123-151.
- Morais, J., Alegria, J., & Content, A. (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: an interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, *7*, 1-24.
- Morris, R. D., Shaywitz, S. E., Shankweiler, D. P., Katz, L., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., et al. (1998). Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*, *90*(3), 347-373.
- Nation, K. (2008). Learning to read words. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *61*(8), 1121-1133.
- Paulesu, E., Démonet, J.-F., Fazio, F., McCrory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., et al. (2001). Dyslexia: Cultural diversity and biological unity. *Science*, *291*, 2165-2167.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1998). *Coloured progressive matrices* (11 ed.). Oxford, UK: Oxford Psychologist Press.
- Reis, A., Castro, S. L., Inácio, F., Pacheco, A., Araújo, S., Santos, M., et al. (Em preparação). Versão Portuguesa da Bateria 3DM para avaliação da leitura e da escrita.
- Samuels, S. J., LaBerge, D., & Bremer, D. (1978). Units of word recognition: Evidence for developmental changes. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *17*, 715-720.
- Seymour, P. H., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, *94*, 143-174.
- Share, D. L. (2008). On the Anglocentricities of current reading research and practice: The perils of a overreliance on an "Outlier" orthography. *Psychological Bulletin*, *134*(4), 584-615.

- Singson, M., Mahony, D., & Mann, V. (2000). The relation between reading ability and morphological skills: Evidence from derivational suffixes. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12(3), 219-252.
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., & Sernicales, W. (2006). *Reading acquisition and developmental dyslexia*. Hove: Psychology Press.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L., Béchennec, D., & Sernicales, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading and in spelling: A four year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 194-217.
- Sucena, A., & Castro, S. L. (2005). Estratégias fonológicas e ortográficas na aprendizagem da leitura do português europeu [Phonological and orthographic strategies in learning how to read in European Portuguese]. *IberPsicología. Anales de la Revista de Psicología General y Aplicada*, 10.3.16. [www.fedap.es/IberPsicologia/iberpsi10/congreso_lisboa/sucena/sucena.htm]
- Sucena, A., & Castro, S. L. (2007). Consciência fonológica e conhecimento das relações letra-som no primeiro ano de aprendizagem da leitura: Estudo longitudinal. *Educação: Temas e Problemas*, 2(4), 119-140.
- Sucena, A., & Castro, S. L. (No prelo). ALEPE - Avaliação da Leitura em Português Europeu [ALEPE. Assessment of reading skills in European Portuguese]. Lisboa: CEGOC.
- Sucena, A., Castro, S. L., & Seymour, P. (2009). Developmental dyslexia in an orthography of intermediate depth: the case of European Portuguese. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, doi: 10.1007/s11145-11008-19156-11144.
- Turkeltaub, P. E., Gareau, L., Flowers, D. L., Zeffiro, T. A., & Eden, G. F. (2003). Development of neural mechanisms for reading. *Nature Neuroscience*, 6(7), 767-773.
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faísca, L., Reis, A., et al. (Submetido). Cognitive ingredients of developing reading networks do not differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology*.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40.

- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, *101*, 192-212.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: new evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, *30*, 73-87.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Hecht, S. A., Barker, T. A., Burgess, S. R., et al. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word-level reading as children develop from beginning to skilled readers: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, *33*(3), 468-479.
- Wechsler, D. (2006). *Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition (WISC-III)*. Lisboa: Cegoc-Tea.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill-automatization or phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, *2*, 321-340.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 415-438.
- Wolf, M., O'Rourke, A. G., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P., & Morris, R. D. (2002). The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *15*, 43-72.
- Ziegler, J. C., Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F.-X., & Perry, C. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, *107*, 151-178.