

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO SUPERIOR EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

OLIVIA MARIA NEVES

**IMPLICAÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM
DA LEITURA NA PRÉ-ESCOLA**

**SANTA HELENA
2021**

OLIVIA MARIA NEVES

**IMPLICAÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM
DA LEITURA NA PRÉ-ESCOLA**

Neurosciences implications in learning to read in pre-school

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Profa. Dra. Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo

**SANTA HELENA
2021**



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

OLIVIA MARIA NEVES

**IMPLICAÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM DA LEITURA NA
PRÉ-ESCOLA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 02 de Dezembro de 2021

Vera Lúcia Vasilévski Santos
Titulação (Doutorado)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maristela Rosso Walker
Titulação (Doutorado)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jeane Patrícia dos Santos Iliuk
Titulação (Mestrado)
Universidade Unicesumar

**SANTA HELENA
2021**

Dedico esse trabalho aos meus alunos Maria Alice, Lucas e Isabela, sinto muito orgulho da evolução de vocês. Também dedico a minha querida orientadora professora Vera, por me apresentar a esse mundo tão fascinante da neurociência e da educação infantil.

“Gostaria que se maravilhassem, não somente com o que leem, mas com o milagre de que tal seja legível” (NABOKOV, citado por DEHAENE, 2012, p.213).

RESUMO

NEVES, Olivia. **Implicações das neurociências na aprendizagem da leitura na pré-escola**. 2021. 57F. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas), Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Santa Helena, 2021.

Apesar dos índices de proficiência em leitura dos estudantes brasileiros não serem animadores, pouca pesquisa existe no país que trate especificamente de leitura. Além disso, insiste-se no uso de métodos de alfabetização ultrapassados, o que contribui para manter a situação como está ou agravá-la. Nesse sentido, este estudo verifica a eficiência do método fônico no aprendizado da leitura em crianças pré-escolares, com base nas descobertas das neurociências. Alfabetizaram-se 2 turmas de pré-escolares por meio de uma variação do método fônico, a partir de formação oferecidos aos professores. O trabalho é realizado com 16 crianças com idades entre 4a6m11d e 5a6m11d no pré-escolar 1, e as do pré-escolar 2, entre 5a6m21d e 6a3m23d. Primeiramente é realizado um teste para avaliar se as crianças já sabem falar todos os sons do português brasileiro. Os encontros com os alunos são de 20 a 30 min semanais, e nele ensina-se todas as letras do português e são realizados 3 testes. Parte da metodologia de ensino de leitura é: trabalhar apenas com letras maiúsculas e com leitura, sem escrita; não ter atividade para casa; ler se quiser; não escrever (os alunos) nos encontros; participar se quiser; fazer a avaliação se quiser; não ter nota. São utilizados materiais variados, adaptados e criados. A avaliação da aprendizagem da leitura é longitudinal, feita em 3 etapas, com auxílio de um ambiente computacional, analisaram-se o aprendizado da leitura, com diferentes níveis de dificuldades. Sendo assim, é possível observar o desenvolvimento da leitura na criança, por meio da leitura de palavras e pseudopalavras, até o final do processo. Cada fase é composta pelos grupos de letras aprendidas até então. Ao final das aulas e dos 3 testes observa-se que todas as crianças obtiveram algum resultado positivo em relação à leitura de fonemas, sílabas e palavras, nenhuma delas teve 0% de aproveitamento. No contexto geral dos alunos, na fase 1, os alunos leram 11,5 de 13 fonemas, 13,7 de 29 sílabas, 6,31 de 16 palavras. Na fase 2, leram 6,31 de 8 fonemas, 22 de 33 sílabas e 8,43 de 16 palavras. Na fase 3, leram 9,93 de 12 fonemas, 19,81 de 34 sílabas e 7,75 de 16 palavras. Algumas crianças tiveram aumento crescente de resultados, começando na fase 1, com resultados baixos, mas ao final da fase 3, com resultados melhores, como um salto no aprendizado. Uma vez que houve aprendizado na leitura em todas as crianças pode-se afirmar que a consciência fonológica emerge antes dos 5 anos, por conta disso crianças com menos de 5 anos já conseguiram ler.

Palavras chave: Alfabetização, método fônico, leitura, consciência fonológica.

ABSTRACT

NEVES, Olivia. **Neurosciences implications in learning to read in pre-school.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas), Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Santa Helena, 2021.

Although the reading proficiency indices of Brazilian students are not encouraging, there is little research in the country that deals specifically with reading. Furthermore, the use of outdated literacy methods is insisted on, which contributes to keeping the situation as it is or worsening it. In this sense, this study verifies the efficiency of the phonic method in learning to read in pre-school children, based on neuroscience findings. Two classes of pre-schoolers were literate through a variation of the phonic method, based on training offered to teachers. The work is carried out with 16 children aged between 4y6m11d and 5y6m11d in pre-school 1, and those of pre-school 2, between 5y6m21d and 6y3m23d. First, a test is carried out to assess whether the children already know how to speak all the sounds of Brazilian Portuguese. Meetings with students last 20 to 30 minutes a week, and all the letters of Portuguese are taught and 3 tests are performed. Part of the methodology for teaching reading is: working only with capital letters and with reading, without writing; not having activity at home; read if you like; not writing (students) in meetings; participate if you want; take the assessment if you want; not take note. Varied, adapted and created materials are used. The assessment of learning to read is longitudinal, carried out in 3 stages, with the aid of a computational environment, the learning of reading was analyzed, with different levels of difficulties. Thus, it is possible to observe the development of reading in the child, through the reading of words and non-words, until the end of the process. Each phase is composed of the groups of letters learned so far. At the end of the classes and the 3 tests, it is observed that all children had some positive result in relation to the reading of phonemes, syllables and words, none of them had 0% success. In the general context of students, in phase 1, students read 11.5 of 13 phonemes, 13.7 of 29 syllables, 6.31 of 16 words. In phase 2, they read 6.31 of 8 phonemes, 22 of 33 syllables and 8.43 of 16 words. In phase 3, they read 9.93 of 12 phonemes, 19.81 of 34 syllables and 7.75 of 16 words. Some children had increasing results, starting in phase 1, with low results, but towards the end of phase 3, with better results, such as a leap in learning. Since all children learned to read, it can be said that phonological awareness emerges before the age of 5, because of this, children under 5 years of age have already been able to read.

Keywords: Literacy, phonic method, reading, phonological awareness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1: (a) Anatomia básica do Sistema Nervoso central e (b) Encéfalo. | 16 |
| Figura 2: Ilustração e IRM da área cerebral ativada na durante a leitura. | 20 |
| Figura 3: Exemplos de cartelas com as representações gráficas da escrita portuguesa | 34 |
| Figura 4: Tela de teste de leitura do Nhenhém Fonoaud | 37 |
| Figura 5: Tela da avaliação fonológica do Nhenhém Fonoaud..... | 35 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Total de fonemas, palavras e sílabas testados em cada fase do teste | 37 |
| Tabela 2 – Resultado das 3 avaliações de leitura realizadas..... | 38 |
| Tabela 3: Médias de fonemas, sílabas e palavras produzidas pelos alunos..... | 39 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

F1 - Fase 1.

F2 - Fase 2.

F3 - Fase 3.

IRM funcional - Imagem funcional por ressonância magnética.

NhF - Nhenhém Fonoaud.

NIL - National Institute for Literacy.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Total de correspondências grafema-fonema por aluno..... | 42 |
| Gráfico 2: Total de fonemas por aluno fase 1..... | 42 |
| Gráfico 3: Total de fonemas por aluno fase 2..... | 43 |
| Gráfico 4: Total de fonemas por aluno fase 3..... | 43 |
| Gráfico 5: Total de sílabas lidas por aluno (3 fases). | 44 |
| Gráfico 6: Total de sílabas por aluno fase 1..... | 45 |
| Gráfico 7: Total de sílabas por aluno fase 2..... | 45 |
| Gráfico 8: Total de sílabas por aluno fase 3..... | 46 |
| Gráfico 9: Total de palavras por aluno. | 47 |
| Gráfico 10: Total de palavras por aluno fase 1..... | 47 |
| Gráfico 11: Total de palavras por aluno fase 2..... | 48 |
| Gráfico 12: Total de palavras por aluno fase 3..... | 49 |
| Gráfico 13: Total de fonemas produzidos (F1, F2, F3) relação meninos e meninas. . | 50 |
| Gráfico 14: Total de sílabas produzidas (F1, F2, F3) relação meninos e meninas.... | 50 |
| Gráfico 15: Total de palavras produzidas (F1, F2, F3) relação meninos e meninas. | 51 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 14 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3.1 | BIOLOGIA DA LINGUAGEM VERBAL..... | 15 |
| 3.2 | NEUROCIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM | 18 |
| 3.3 | LEITURA NO CÉREBRO | 19 |
| 3.4 | CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA | 24 |
| 3.5 | MÉTODO FÔNICO..... | 25 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS | 26 |
| 4.1 | A PESQUISA | 26 |
| 4.2 | A ESCOLA | 27 |
| 4.3 | OS ENCONTROS E OS PARTICIPANTES | 27 |
| 4.4 | O CONTEÚDO TRABALHADO | 28 |
| 4.5 | O MATERIAL DESENVOLVIDO | 33 |
| 4.6 | AVALIAÇÃO FONOLÓGICA | 34 |
| 4.7 | AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM | 35 |
| 4.8 | NHENHÉM FONOAUD | 36 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSÕES | 38 |
| 6 | CONCLUSÕES | 52 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 53 |
| | REFERÊNCIAS | 54 |

1 INTRODUÇÃO

Apesar dos índices de proficiência em leitura dos estudantes brasileiros ainda não serem adequados em comparação com países desenvolvidos (BRASIL, 2018), pouca pesquisa existe no país que trate especificamente de leitura. Além disso, há uso de métodos de alfabetização ultrapassados, o que contribui para manter a situação como está ou agravá-la. Certamente, o método não é o único responsável pela alfabetização, mas pode ser decisivo na aprendizagem da língua escrita. Nesse sentido, nas últimas décadas, as neurociências vêm apoiar a alfabetização a partir de descobertas revolucionárias sobre como o cérebro aprende a ler (DEHAENE, 2012).

No Brasil, também há carência de estudos práticos que enfoquem a leitura. Geralmente, os trabalhos abordam leitura e escrita ao mesmo tempo, assim como faz a escola. Isso dificulta estudar o desempenho da leitura e mapear as facilidades e dificuldades relativas exclusivamente a ela (VASILÉVSKI; ILIUK; NEVES, 2020).

A alfabetização precoce é menos estudada ainda, pois, no Brasil, a alfabetização fica a cargo da escola, a qual a inicia quando a criança tem por volta dos 7 anos, no primeiro ano do Ensino Fundamental I (VASILÉVSKI; ILIUK; NEVES, 2020). No entanto, o amadurecimento dos circuitos neuronais e aperfeiçoamento das conexões e atividades de regiões do córtex se dão por volta dos 5 anos de idade, e isso capacita as crianças a receber a instrução pré-escolar, como será visto (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2012).

Estudos em neurociências indicam a relação entre o desenvolvimento do cérebro, os circuitos neuronais e os mecanismos biológicos que afetam a aprendizagem e a linguagem, contribuindo para o melhor entendimento de o que ocorre no cérebro da criança quando ela está aprendendo a decodificar letras em sons da fala (GOSWAMI, 2008). As neurociências apresentam dados sobre como o cérebro sintetiza e interpreta as informações sensoriais no momento da leitura.

Recentemente, instituiu-se no Brasil a Política Nacional de Alfabetização (BRASIL, 2019), que ampara a permanência das crianças a partir dos 4 anos de idade no ambiente escolar, a fim de prepará-las para uma alfabetização plena e completa, sugerindo à escola adotar um método de alfabetização que respeite a neurobiologia e as descobertas relativamente recentes das neurociências. Trata-se do método fônico ou fonético. Essa sugestão ocorre, porque um grande número de alunos permanece incapaz de ler fluentemente, e se quer mudar essa situação.

Percebe-se que tem havido discussão sobre a alfabetização no Brasil, inclusive na mídia, e, aos poucos, têm surgido materiais didáticos que tentam basear-se no método fônico. Apesar disso, ainda há falta de conhecimento nas áreas essenciais para entendê-lo, como linguística (fonologia, aquisição e aprendizado da linguagem), neurobiologia, anatomia humana e neuropsicologia, por exemplo.

Desse modo, uma forma de contribuir para conhecer as implicações da utilização do método fônico na escola é a realização de estudos interdisciplinares e práticos, que voltem atenção para a aprendizagem exclusiva da leitura, em faixa etária específica. É nesse sentido que se apresenta esta investigação com a seguinte pergunta de pesquisa: Crianças pré-escolares estão maduras o suficiente para aprender a ler? A hipótese é que sim, se o método utilizado for compatível com a arquitetura cerebral dos aprendizes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

A partir da exposição anterior, este estudo pretende verificar a eficiência do método fônico no aprendizado da leitura em crianças pré-escolares, com base nas descobertas das neurociências.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para trilhar esse caminho, também será necessário:

- Aplicar testes de produção oral para verificar as condições fonoarticulatórias dos participantes;
- Criar testes específicos de leitura;
- Aplicar tais testes de leitura para acompanhar o aprendizado;
- Verificar a eficiência do Nhenhém Fonoaud (Nhf), sistema computacional utilizado para criar e aplicar os testes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A linguagem é um fenômeno cognitivo complexo e bastante desenvolvido no cérebro humano. Praticamente todas as regiões cerebrais estão envolvidas de alguma forma na linguagem (VAN DE GRAAFF, 2013). O cérebro é o principal órgão do sistema nervoso (WHO, 2001), responsável por comandar ações motoras, estímulos sensoriais e atividades neurológicas, como a memória, a aprendizagem, o pensamento e a fala (VAN DE GRAAFF, 2013).

3.1 BIOLOGIA DA LINGUAGEM VERBAL

O sistema nervoso é dividido em três partes. Duas delas são componentes estruturais, o sistema nervoso central e periférico, e uma é um componente funcional, o sistema nervoso autônomo. O sistema nervoso central é formado por estruturas do encéfalo, cérebro, cerebelo e tronco cerebral, e medula espinhal. O sistema nervoso periférico é formado por nervos cranianos e nervos raquidianos ou espinhais. Por último, o sistema nervoso autônomo é dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático (SANTOS, 2014; VAN DE GRAAFF, 2013).

O encéfalo começa seu desenvolvimento na metade da quarta semana de gestação, quando se tornam evidentes o prosencéfalo, o mesencéfalo e o rombencéfalo. Na quinta semana, começam a se formar o telencéfalo e o diencéfalo, que derivam do prosencéfalo, o mesencéfalo permanece sem alteração, e o metencéfalo e mielencéfalo (sua parte caudal contínua com a medula espinhal) formam-se a partir do rombencéfalo (VAN DE GRAAFF, 2013).

O encéfalo é constituído pelo cerebelo, cuja principal função é a coordenação dos movimentos voluntários; pelo tronco encefálico, que une o encéfalo à medula espinhal (SANTOS, 2014); e pelo cérebro (Figura 1), cuja maior e mais evidente porção está localizada na região do telencéfalo. O cérebro é dividido em hemisférios, direito e esquerdo, que estão separados por uma fissura longitudinal, e interligados por feixes nervosos. Cada hemisfério é subdividido em lóbulos por sulcos e fissuras profundos (SANTOS, 2014; VAN DE GRAAFF, 2013). Partes dos dois hemisférios estão conectadas internamente pelo corpo caloso (Figura 1b), um grande trato de substância branca compacta composta por fibras nervosas orientadas

transversalmente, as quais conectam os dois hemisférios cerebrais. O corpo caloso une a atenção e a consciência entre os dois hemisférios e permite um compartilhamento de aprendizagem e memória (VAN DE GRAAFF, 2013; ZICARELLI et al., 2014).

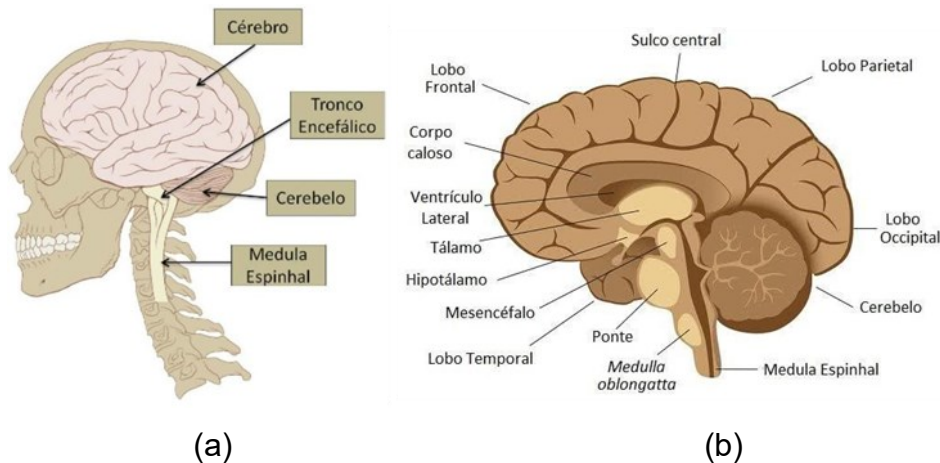


Figura 1: (a) Anatomia básica do Sistema Nervoso central e (b) Encéfalo.

Fonte: Magalhães (2020).

O cérebro ocupa cerca de 80% da massa encefálica e é responsável pelas funções mentais mais elevadas, como a sensitiva, motora e funções de integrações, que incluem memória e raciocínio (SANTOS, 2014; VAN DE GRAAFF, 2013).

O cérebro é composto por conexões intercelulares e aproximadamente 100 bilhões de neurônios diferentes entre si, metade deles encontra-se no córtex cerebral. Há também células nervosas que constituem a glia, vasos sanguíneos e algumas membranas protetoras (MORA, 2008). Cada neurônio se comunica com milhares de outros por seus prolongamentos. As regiões em que eles se comunicam são chamadas de sinapses, que são pontos em que as extremidades dos neurônios (terminais axônios) se encontram e o estímulo é repassado para o próximo neurônio, por meio de neurotransmissores (PAVÃO, 2008; MORA, 2008; SANTOS, 2014). A rápida formação de sinapses inicia-se na estação antes das 27 semanas, e atinge o máximo de densidade aos 3 meses após o nascimento (HUTTENLOCHER e DABHOLKAR, 1997) no córtex sensorial, e entre dois e 3 anos e meio no córtex frontal (CASSELA; AMARO JR; COSTA, 2011).

Ao nascimento, uma parte do cérebro humano já se desenvolveu, a maioria dos neurônios que formarão o cérebro adulto já está presente. Estruturas neurais, como o

córtex temporal e occipital já se formaram, mas somente se tornarão especializadas à medida que crescerem e se expuserem à estimulação ambiental (GOSWAMI, 2008). Até os dois anos idade, ocorre o desenvolvimento proeminente do cérebro, há o aumento de substância branca e aumento menor de substância cinza (PAUS et al., 2001; UTSUNOMIYA et al., 1999). Até os oito anos, o aumento da substância cinza pré-frontal é lento, entre oito e quatorze anos, ele acelera (KANEMURA et al., 2003).

Shonkoff e Phillips (2000) retratam o desenvolvimento do cérebro humano como a interação entre o patrimônio genético e a criação. O cérebro reage a estímulos do ambiente e ativa as sinapses.

O cérebro possui uma área específica para aquisição, disfunções e processos relacionados à linguagem, denominada área de Broca (GABRIELI, 2009; PRICE, 2010). Essa área está localizada no giro inferior esquerdo do lobo frontal. Segundo Van de Graaff (2013), a atividade neural na área de Broca provoca a estimulação de impulsos motores em outros locais do lobo frontal, que provocam movimentos coordenados de músculos esqueléticos na faringe e na laringe. Ao mesmo tempo, impulsos motores são enviados aos músculos respiratórios para regular o movimento do ar através das pregas vocais. A estimulação muscular combinada traduz padrões de pensamento em fala.

A área de Broca é a região cortical que controla a fonação de modo geral. Essa região organiza os atos motores, a fim de produzir fonemas distintos que constituem as palavras de uma frase, portanto, é responsável pela articulação dos músculos da face, língua, faringe e laringe, que são controlados pelos nervos cranianos trigêmio, facial, hipoglosso e acessório (DEHAENE, 2012).

A área de Broca possui interação com a área motora primária (FERRARI et al., 2003). Essa interação é compreendida como base do aprendizado, ou seja, está relacionada à capacidade de integração de estímulos no contexto de aprendizagem (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015). Ela também tem participação no ato de leitura, em voz alta ou não, quando ocorre o processo de decodificação fonológica, e provavelmente está associada aos sons, por meio da movimentação dos lábios (PRICE, 2000; PRICE et al., 1996)

A área de Wernicke está localizada no giro temporal superior e conectada diretamente com a área motora da fala por um trato de fibras chamado fascículo arqueado. Parece que a noção das palavras a serem pronunciadas origina-se na área de Wernicke e em seguida é comunicada à área motora da fala via o fascículo

arqueado. O giro angular, localizado na junção dos lobos parietal, temporal e occipital, supõe-se ser um centro para a integração das informações auditivas, visuais e somatestésicas (VAN DE GRAAFF, 2013).

Claramente, o cérebro não evoluiu para a leitura, no entanto, as neurociências estão revelando como as conexões de fibra que apoiam a leitura desenvolvem e codificam a experiência da linguagem escrita no sistema nervoso. Isso é conseguido com estruturas que já desempenham funções muito semelhantes, como o reconhecimento de objetos. Por exemplo, a área visual da forma da palavra é adjacente ao sistema individual da área em que é mais ativa a nomeação de figuras (GOSWAMI, 2008).

3.2 NEUROCIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM

Grosso modo, neurociência é o estudo científico do sistema nervoso e, tradicionalmente, tem sido vista como um ramo da biologia. Assim, a biologia tem papel essencial em todos os aspectos da experiência e desempenho humanos (GOSWAMI, 2008). O meio educacional tem obtido grandes avanços por conta das descobertas das neurociências, e as neurociências da aprendizagem têm sido entendidas como o estudo de como o cérebro aprende.

As neurociências envolvem vários campos, como a neuroanatomia, neurofisiologia, neurobiologia, genética, neuroimagem, neurologia, neuropsicologia psiquiatria (MALLOY-DINIZ et al., 2018; GOSWAMI, 2008) e psicolinguística. O desenvolvimento das neurociências está relacionado às contribuições dos cientistas em todas essas áreas. Com abordagens diferentes, todas essas disciplinas voltam-se para o cérebro e o comportamento (MALLOY-DINIZ et al., 2018).

A neurociência cognitiva tem como escopo, em especial, as capacidades mentais mais complexas, como a linguagem e a memória, e essa última tem sido indicada como um dos principais alicerces da aprendizagem humana (IZQUIERDO, 2004; LENT, 2001; ASSMANN, 2001; RATEY, 2001). A aprendizagem basicamente é um mecanismo de memória (BARTOZEK; BARTOZEK, 2012). Do ponto de vista neurobiológico, a aprendizagem é consequência de uma facilidade da passagem da informação ao longo das sinapses, ou seja, é a formação e consolidação das ligações entre células nervosas (COSENZA; GUERRA, 2011).

A alteração do comportamento de um organismo em decorrência de experiências prévias evidencia que esse organismo é capaz de aprender e memorizar, pois adquire informações e as retêm. Do ponto de vista fisiológico, a aprendizagem e a memória resultam de modificações na circuitaria neural em função da interação do indivíduo com o ambiente (PAVÃO, 2008).

3.3 LEITURA NO CÉREBRO

Grosso modo, a fala é pré-requisito para a leitura. Assim, o processo de leitura se inicia quando a criança começa a falar. Muitos fatores concorrem para a aquisição da fala, dentre eles, há consenso sobre três: inatos, maturacionais e ambientais. Os fatores inatos estão relacionados com a criança e seu desenvolvimento, amadurecimento e sistema nervoso central. Os fatores maturacionais estão relacionados com a gestação, saúde e alimentação da mulher durante a gravidez (SCLIAR-CABRAL, 2003). Por exemplo, a carência de ferro na alimentação produz profundos efeitos nas funções motoras e cognitivas (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2012). Já os fatores ambientais são aqueles a que a criança está exposta e onde vai se desenvolver (SCLIAR-CABRAL, 2003). O desenvolvimento da criança em relação à fala e ao que ela vive tem papel essencial na preparação do cérebro para a leitura (DEHAENE, 2012).

O cérebro está maduro o suficiente para aprender a ler por volta dos 5 anos. Segundo Dehaene (2012, p. 216), nessa idade, é provável que o sistema visual ventral ainda esteja “num período intenso de plasticidade, quando a especialização funcional está longe de estar fixada”. Desse modo, é um período apropriado para aprender letras e as palavras escritas (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2012; DEHAENE, 2012). A plasticidade neural é a capacidade do sistema nervoso de se adaptar frente ao aprendizado, experiências e também à lesão (PHELPS, 1990). Essa adaptação funcional/estrutural que permite a aquisição do conhecimento (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015). Junto com esse processo, ocorrem modificações nas sinapses químicas, para as quais ocorrem modificações moleculares intraneuronais e processos ambientais, que também podem modificar a funcionalidade neuronal (BLISS; LOMO, 1973).

A plasticidade cerebral durante o processo de aprendizagem da leitura possivelmente induz outras mudanças no circuito neural envolvido no aprendizado. Assim, as funções de memória são armazenadas no hipocampo por semanas ou meses e, pelo processo de consolidação, são transferidas e armazenadas no neocórtex temporal. Durante esse processo, modificações nas conexões neurais permitem que se aprenda a solucionar novos problemas. Isso é de extrema importância para a memória, aprendizagem e outras funções simbólicas do cérebro, e demonstra contínua plasticidade de alguns circuitos neurais em relação ao aprendizado. Esse processo depende de fatores neurobiológicos, genéticos e ambiental-familiares. (CASSELA; AMARO JR.; COSTA, 2011, p. 50).

Quando a criança aprende a ler, um centro específico na região occípito-temporal se recicla; e ela adapta-se, especializando-se na identificação das formas visuais de palavras. A ativação dessa região junto com a apresentação de letras e palavras é um marcador do desenvolvimento da leitura. Quanto mais uma criança aprende a ler, maior é a ativação da região occípito-temporal em resposta ao processamento visual de palavras (BUCHWEITZ, 2016). Essa região é a única a ser ativada unicamente para a leitura das palavras escritas. Isso foi comprovado com imagem funcional por ressonância magnética (IRM funcional) (Figura 2). Todas as pessoas estudadas mostram uma ativação na mesma região quando leem (DEHAENE, 2012). As estruturas relacionadas à leitura estão localizadas principalmente no hemisfério cerebral esquerdo, região occípito-temporal posterior, giros angular e supramarginal do lobo parietal e o giro frontal inferior (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015).

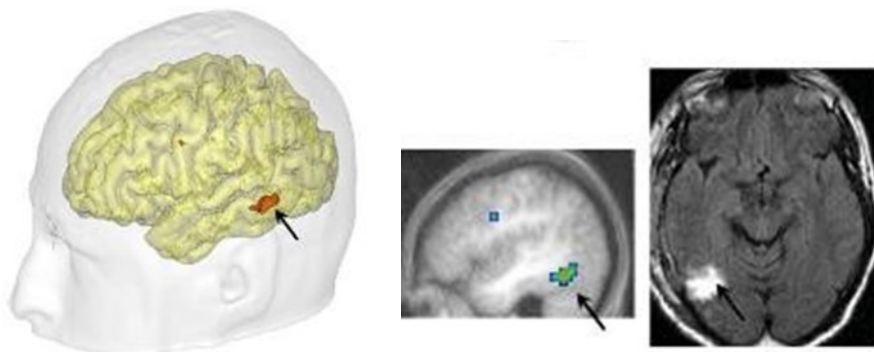


Figura 2: Ilustração e IRM da área cerebral ativada durante a leitura.

Fonte: Dehaene (2012).

Estudos com neuroimagens mostram que a repetição de palavras apresentadas, de modo verbal ou visual, envolve a região posterior da borda do sulco temporal superior, a borda posterior entre o giro frontal inferior e a ínsula anterior à esquerda (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015). Segundo Scliar- Cabral (2003, p.33), “reconhecemos as letras que compõem os grafemas e a palavra escrita, convertendo-a ao vocábulo tal como estamos acostumados a ouvi-lo”.

Segundo Dehaene (2012, p. 25) a leitura começa no olho, mais especificamente na fóvea, centro da retina, que decodifica o que está escrito:

Somente o centro de nossa retina, chamado fóvea, possui uma resolução suficientemente elevada para reconhecer os detalhes das letras. Devemos, pois, deslocar nosso olhar sobre a página a fim de identificar, a cada pausa do olho, uma palavra ou duas. Desmembrada em milhares de fragmentos pelos neurônios da retina, a cadeia de letras deve ser reconstituída antes de ser reconhecida. Nosso sistema visual extrai progressivamente o conteúdo dos grafemas, sílabas, prefixos, sufixos e radicais das palavras. Entram enfim em cena duas grandes vias paralelas de tratamento: a via fonológica e a via lexical. A primeira permite converter a cadeia de letras em sons da língua (os fonemas). A outra permite acessar um dicionário mental onde está armazenado o significado das palavras.

O globo ocular é opaco, com exceção de uma região frontal, onde está a córnea. Após a córnea, há uma lente interna, o cristalino. Na parte interna do olho, logo após a córnea, há uma pequena abertura por onde penetra a luz, chamada de pupila. A abertura da pupila é controlada pelos músculos da íris, uma estrutura circular que pode variar de cor na parte externa. A imagem conjugada formada pelo sistema óptico do olho deve estar sobre a retina, em especial em uma região muito densa de células sensíveis à luz, a fóvea, a qual fica na direção frontal do olho, ao longo de seu eixo principal (HELENE; HELENE, 2011).

Quando entra na retina, a palavra se transforma em fragmentos, cada um deles é reconhecido por um fotorreceptor distinto. Em seguida os fragmentos são reunidos a fim de decodificar as letras e então a palavra (DEHAENE, 2012). A “informação visual deve ser extraída, destilada, depois recodificada num formato que restitua a sonoridade e o sentido das palavras” (p. 26).

Quando a criança está associando as letras aos sons, muitas sinapses acontecem no seu cérebro. Segundo Cosenza e Guerra (2011), no cérebro os estímulos são levados para o córtex cerebral, depois são decodificados em duas

partes. Na primeira, conhecida como rota fonológica ou dorsal, que inclui as regiões temporoparietal esquerda e frontal inferior esquerda, há uma conversão das letras em sons, o processamento visual da forma das letras, em seguida, sua correspondência sonora (COSENZA; GUERRA, 2011; BUCHWEITZ, 2016). Com o desenvolvimento da criança e da sua melhora na capacidade de leitura, ocorre o aumento da ativação das áreas do giro frontal inferior durante a decodificação fonológica. (BITAN et al., 2007). Durante o processo de análise fonológica (associação grafema-fonema) de uma palavra, são ativadas as porções mais posteriores dos giros temporal superior, angular e supramarginal, além de áreas no giro frontal inferior (EDIR; MATOS; MEIRA, 2013). Essas áreas estão relacionadas ao processo de decodificação da palavra durante a leitura em seus menores segmentos, as letras, as quais são associadas aos seus respectivos sons (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015).

Estudos concluíram que, no início do aprendizado de leitura, ocorre maior ativação das áreas desse circuito parietotemporal também do giro frontal inferior, ocorrendo menor ativação das áreas do circuito têmporo-occipital. Em crianças maiores, foi verificada maior ativação das áreas têmporo-occipitais. Essas regiões são as áreas estimuladas, independentemente da idade e da capacidade do leitor, diante de testes com pseudopalavras. Para a leitura destas, é necessário que seja efetuada uma decodificação fonológica adequada, para o que é importante o funcionamento adequado das vias do circuito temporoparietal (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015).

Na segunda via, conhecida como rota lexical ou ventral, existe o reconhecimento global da palavra. Conhecida como área da forma visual da palavra, ela se desenvolve com fluência e aprendizado das irregularidades na leitura (COSENZA; GUERRA, 2011; BUCHWEITZ, 2016). Por exemplo, com a descoberta de que mais de um som é possível para uma letra (BUCHWEITZ, 2016). Essa área é mais ativada quando ocorre o desenvolvimento da leitura na criança, predominantemente diante da visualização de palavras de uso rotineiro (BOOTH et al., 2003). À medida que atinge a fase alfabética, a criança passa a usar cada vez menos os neurônios do giro fusiforme direito, e intensifica a ativação do lado contralateral (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015). A via direita ou lexia, localizada nas junções dos lobos temporal e occipital esquerdo, mais precisamente os giros lingual e fusiforme, de partes do temporal médio (PHINNEY et al., 2007), é ativada durante a leitura de palavras regulares, e que são mais comuns para os

leitores, ou seja, já foram repetidas várias vezes, essas palavras são analisadas de modo mais automático (GRAINGER et al., 2006).

Assim, o reconhecimento das palavras conhecidas ocorre em tempo inferior ao da leitura de palavras desconhecidas, que é realizada através da via indireta. Quanto mais palavras são guardadas nessa região, por repetição, mais fluente será o leitor (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015).

De acordo com Buschweitz (2016, p.10), “assim que as crianças aprendem a ler, os centros de processamento da leitura são inseridos em uma rede de áreas de linguagem no lado esquerdo conectadas para a linguagem falada”. Ainda:

[...] A leitura silenciosa [...] ativa os processos de reconhecimento visual das palavras situadas na parte posterior do hemisfério esquerdo, particularmente as regiões occipitais e a região occípito-temporal ventral. A informação é em seguida transmitida, conforme a tarefa, às regiões implicadas na representação do som [...], da articulação [...] ou do significado [...] (DEHAENE, 2012, p. 83).

Quando se aprende a ler, a região occípito-temporal esquerda (Figura 2) se recicla e responde automaticamente apenas às palavras escritas, adaptando-se à identificação visual das formas das letras e palavras (BUSCHWEITZ, 2016; DEHAENE, 2012). Já regiões mais posteriores do hemisfério esquerdo não são específicas para a leitura (DEHAENE, 2012).

O ato de leitura depende da decodificação das palavras, fluência e compreensão da escrita. Primeiramente ocorre a análise visual dependente, portanto, desse sistema sensorial e da atenção, seguida do processamento linguístico da leitura, para a associação grafema-fonema e leitura global da palavra. Envolvem-se nesse processo a região occipital onde está localizado o córtex visual primário, associada ao processamento dos símbolos gráficos e áreas do lobo parietal, associados à função visoespacial, diretamente relacionadas ao processo gráfico (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015).

Durante a leitura, as vias relacionadas interagem e dividem áreas cerebrais, enquanto o significado global da mensagem é processado em um sistema comum. O modo de leitura pode influenciar os mecanismos cerebrais envolvidos na compreensão do significado (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015). Assim, a aprendizagem não ocorre de um simples armazenamento de dados perceptuais, e sim do processamento e elaboração das informações oriundas das percepções no cérebro

(CARVALHO, 2010). Quando se sabe ler, não se consegue ignorar palavras escritas que passam pelo olhar (VASILÉVSKI; ILIUK; NEVES, 2020).

3.4 CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA

Define-se consciência fonológica a consciência da natureza segmentada da fala, que deriva da capacidade de pensar e refletir conscientemente sobre a própria linguagem (GONÇALVES et al. 2013). De maneira geral, a unidade da escrita (grafema) é o correspondente da unidade sonora (fonema), e essa consciência é importante no aprendizado da leitura (BYRNE e FIELDING-BARNSLEY, 1989).

A consciência fonológica é um conjunto de habilidades que vão desde a simples percepção global da extensão das palavras e de semelhanças fonológicas entre elas, até a segmentação e manipulação de sílabas e fonemas, desenvolvendo-se gradualmente, à medida que a criança vai tomando consciência do sistema sonoro da língua (GONÇALVES et al. 2013).

Segundo Silva e Rostas (2018), a consciência fonológica envolve o reconhecimento pelo indivíduo de que as palavras são formadas por diferentes fonemas. É uma habilidade considerada importante para a aquisição da leitura, pois a reflexão explícita do aspecto sonoro e segmental da linguagem oral promove melhor compreensão da relação fonema-grafema.

Consciência fonológica, então, é a habilidade de manipular os sons isolados da linguagem falada, ou seja, a capacidade de reconhecer o fonema como a unidade sonora (BARBANTE; AMARO JR.; COSTA, 2015), e está presente em crianças a partir dos cinco anos de idade (FOORMAN et al., 1998; SCARBOROUGH, 1990).

Essa habilidade representa um passo inicial para o desenvolvimento da capacidade da leitura e está associada à ativação e desenvolvimento de circuitos neurais em regiões específicas do cérebro, localizando-se principalmente no hemisfério cerebral esquerdo (BINDER et al., 1996; FOUNDAS et al., 1998; FOUNDAS et al., 1996; SCHLOSSER et al., 1998).

A percepção do fato de que a fala é composta pela associação dos diferentes sons, que são os fonemas, e que estes são representados na escrita pelas letras, em última análise é o princípio alfabético, e corresponde ao início da consciência

fonológica, fundamental para o aprendizado da leitura e que, de modo geral, precisa ser ensinado (FOORMAN et al., 1998).

3.5 MÉTODO FÔNICO

Conforme explanado por Vasilévski, Iliuk e Neves (2020), sob a influência da Linguística, proposto por Bloomfield na década de 1930, desenvolveu-se o método fonético (mais conhecido como fônico), propondo que se parta do oral. A unidade mínima do som da fala é o fonema, que pode ser vocálico ou consonantal (CAMARA JR., 1986), então, inicia-se pelo fonema, associando-o a sua representação gráfica.

É necessário isolar e reconhecer os diferentes sons do idioma para então relacioná-los aos sinais gráficos (FERREIRO e TEBEROSKY, 1999). O alfabetizando automatiza a associação entre um grafema (formado por uma ou duas letras no português brasileiro) e seu respectivo fonema, ambos com a função de distinguir significados. É errônea a crítica de que tal método despreze o significado (SCLIAR-CABRAL, 2012) e de que seja mecânico. Hoje, as neurociências respaldam esse método como científico (YONCHEVA; WISE; MCCANDLISS, 2015; DEHAENE, 2012). O método fônico mostra-se adequado ao português escrito, pois o nível de correspondência grafema-fonema do português brasileiro é da ordem de mais de 97% (VASILÉVSKI, 2008).

O método fônico valoriza o princípio de que os sistemas linguísticos, tanto falados quanto escritos, são códigos que possuem regularidades, regras que os regem, e assim, conhecer e entender essas regularidades torna possível utilizar esses sistemas. Nesse sentido, aprender a ler implica aprender as regularidades da linguagem para associar códigos escritos a sons específicos (DEHAENE, 2012).

Ferreiro e Teberosky (1999), com base em Piaget, esclarecem que é preciso diferenciar os erros construtivos das crianças em relação à língua escrita. Quando a criança descobre uma regra, ela aplica essa regra a tudo. Desse modo, ressaltam essas autoras que se torna cognitivamente inabordável tratar ao mesmo tempo regras gerais e exceções a essas regras. Nesse sentido, entende-se que ensinar as letras pelo nome – e na ordem alfabética – leva o aprendiz a ter de lidar com regras e exceções, indistintamente, o que dificulta o aprendizado.

O National Institute for Literacy (NIL, 2009), com base na ciência, em suas conclusões no National Early Literacy Panel, recomenda o método fônico, ao destacar

que, dentre as habilidades fundamentais para a alfabetização desenvolvidas na pré-escola está o conhecimento dos sons, das formas das letras e a aquisição da consciência fonológica. Já antes do NIL, em 2000, o relatório do National Reading Panel identificou os cinco pilares para a alfabetização de qualidade: consciência fonêmica, instrução fônica sistemática, fluência de leitura, vocabulário e compreensão de textos.

O conhecimento que há hoje, reforçado pelas neurociências, implica aceitar a superioridade do método fônico em relação aos demais existentes, especialmente no Brasil (VASILÉVSKI; ILIUK; NEVES, 2020).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 A PESQUISA

A pesquisa que dá origem a este trabalho é uma abordagem quantitativa, pois esses estudos são mais indicados para o planejamento de ações coletivas, seus resultados são passíveis de generalização, principalmente quando as amostras pesquisadas representam, com fidelidade, a população de onde foram retiradas (FONTELLES et al., 2009). O estudo longitudinal viabiliza a exploração e explicação das mudanças de desenvolvimento em determinado período, sendo necessária, ainda, a revisão de um fenômeno, observando quaisquer mudanças e analisando os fatores que o influenciam direta ou indiretamente (FOLEY; SHUTTLEWORTH; MARTIN, 2018).

Foram acompanhadas duas turmas pré-escolares que aprenderam a ler por meio de uma variação do método fônico, do início do ano letivo até o fim do segundo semestre. Parte da metodologia de ensino foi: trabalhar apenas com letras maiúsculas e com leitura, sem escrita; não ter atividade para casa; ler se quiser; não escrever (os alunos) nos encontros; participar se quiser; fazer a avaliação se quiser; não ter nota. Antes de iniciar a pesquisa, foram verificados os conhecimentos das crianças em leitura, já que, desde o maternal, elas aprendem a recitar as 5 vogais e o próprio alfabeto em sequência. As ministrantes foram as professoras das turmas, que receberam formação na variação do método fônico a ser aplicada, e tiveram consultoria ao longo de todo o ano para sanar dúvidas.

O trabalho foi realizado com 16 crianças, 10 da turma de pré-escolar 1 (5 meninas e 5 meninos) e 6 da turma de pré-escolar 2 (3 meninos e 3 meninas). No total, eram 8 meninos e 8 meninas. No segundo teste de leitura, de 01/11, as crianças do pré-escolar 1 tinham entre 4a6m11d e 5a6m11d, e as do pré-escolar 2, entre 5a6m21d e 6a3m23d.

Assim, a pesquisa consistiu em: dar formação aos professores sobre o método fônico e no uso do sistema Nhenhém Fonoaud (VASILÉVSKI; ARAÚJO; BLASI, 2014), dividir o conteúdo em aulas, observar e anotar a realização de cada aula e o desempenho de cada aluno, acompanhar a aplicação de testes no NhF, tratar os dados dos testes, dar suporte às professoras das turmas.

Os dados registrados no sistema foram analisados à luz das neurociências, a partir de toda teoria apresentada aqui e de outras que se fizeram necessárias.

4.2 A ESCOLA

O estudo foi desenvolvido em uma escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II, localizada em uma cidade do interior do Paraná. Essa escola possui em torno de 200 alunos, e adota o material didático de um sistema de ensino conceituado no país, mas que não alfabetiza na pré-escola. Seu maior diferencial é o número reduzido de alunos por turma, geralmente, não mais do que 15, o que propicia aos professores dar mais atenção aos alunos e também contribui para um ambiente que estimula a concentração e aprendizagem.

4.3 OS ENCONTROS E OS PARTICIPANTES

Os encontros para aprendizado da leitura ocorreram na escola, em formato parecido com aula e realizados desde o primeiro mês do ano letivo, nas turmas de pré-escolar 1 e 2. A idade dessas crianças variou entre 4a6m11d e 6a3m23d.

Os encontros foram realizados uma vez por semana, separadamente nas duas turmas, com duração de 25 a 30 minutos, em cada turma. Foram realizados em torno de 23 encontros em cada turma.

Em cada encontro, foi ensinado o funcionamento de uma letra do sistema alfabético, relacionando-a diretamente com seu som e com as vogais, formando sílabas, palavras e pequenas frases com palavras com a letra nova e com as letras até então aprendidas.

4.4 O CONTEÚDO TRABALHADO

Inicialmente, a base de conteúdo foi extraída do livro *Aventuras de Vivi* (SCLIAR-CABRAL, 2013), mas também foi utilizado material variado, adaptado e criado, pois a experiência mostrou essa necessidade. Nos encontros, foram lidas histórias que continham várias palavras que os alunos já conseguiam ler, dentro dessas palavras estavam inclusive as do livro de Vivi. Então, os alunos ajudaram a ler essas palavras no quadro, depois a ministrante lia a história toda. Os alunos eram sempre estimulados a ler palavras, e eram levados livros, figuras ou vídeo no celular referentes às palavras para mostrar-lhes depois que eles lessem, como forma de estímulo.

Toda vez que o nome de algum dos alunos ou de alguém conhecido podia ser lido, ele era colocado no quadro e era solicitado às crianças que tentassem lê-lo. O conteúdo básico das aulas foi desenvolvido da forma que segue, documentado por essa pesquisadora.

- **Pré-escolar 1**

1.^a aula: A professora começou colocando no quadro as letras V, I, e O, e dando o material para os alunos, 3 papéis com cada uma das letras, e 2 papéis cada um com uma palavra VIVI e OVO. Ela pedia para que pegassem a letra V e repetissem o som, passando o dedinho pela borda da letra, a professora orientou também a só pararem de fazer o som quando o dedo acabasse de passar pela letra. Conseguiram juntar V e I facilmente formando VI. Leram VIVI e conseguiram achar a palavra entre as duas que foram entregues, e novamente liam seguindo seu dedinho na borda de cada letra. Também leram OVO. Após aprenderem a ler essas palavras, foi lida a parte 1 da história de Vivi.

2.^a aula: Foram revisados os sons já aprendidos também a palavra VIVI. Foi mostrado o som do A, E e U e juntado V+A para formar VA. Foi escrito VIVA, AVE e

UVA no quadro. Foram apresentados a eles as letras minúsculas, o que causou confusão. Decidiu-se não trabalhar mais com elas.

3.ª aula: Foi revisado o som do V, I, U e O. Foi apresentado a eles o É e Ó. Leram VOVÓ, VIVI, VIVA e OVO.

4.ª aula: Neste dia, eles leram AVE, EVA UVA e VIVI, e também as letras E e É. Foi apresentado um novo som, o F. Depois juntou-se com A e E. Nesta aula ainda leram FOFA.

5.ª aula: Foi repassada as palavras EVA e VIVI, e o som do F, e a sílaba FA. Leram as palavras FOFA e FAFÁ. Foi entregue cartões com a letra V e F. Foi realizada uma atividade, o objetivo era eles mostrarem o cartão com a figura da letra correspondente ao som que a professora estava fazendo para eles. Nesta aula também leram FIO, FAVO e FAVA.

6.ª aula: Foram recordados os sons de V e F. Novos sons apresentados, L e ã. Leram a frase “VOVÓ EVA LIA para FAFÁ E VIVI”, e também LEÃO, LUA, IA, ÓÓ, OU, AUAU, AI, OI, UÉ, III e AO.

7.ª aula: Recordaram os sons de V, L, F e ã. Aprenderam um novo som, o de N. Juntaram N com as vogais. Foi escrito no quadro para que eles lessem: VIVI, LAVAVA, NOVO, NÃO, NINA e Lã, e também a frase “VIVI LAVAVA A UVA” A professora explicou a diferença de N e L.

8.ª aula: Recordaram todos os sons. Foi escrito para que lessem as palavras: NINA, NAVE, EVA, VOAVA e VOOU, VÉU. Foi lida a história de Vivi.

9.ª aula: Relembaram os sons aprendidos até aqui. O novo som foi o M. Leram NILO, MALA, MULA, UMA, FOME, LAMA e o nome de um colega.

10.ª aula: Recordaram os sons que já haviam sido ensinados. Aprenderam o J, e leram NAJA, VEJO e NOJO. Também leram a frase “EU SOU UMA NAJA”. A professora mostrou a foto de uma naja no celular.

11.ª aula: No primeiro momento da aula recordaram todos os sons que já sabiam. A professora pegava a cartela com a figura da letra e ia passando na frente de cada aluno para que eles fizessem o som correspondente. Aprenderam o som do S e leram SALA, SONO, SELO e SOMA. O material dizia para apresentar a eles o plural, porém eles não conseguiram entender, não entendiam que o S no final significava que havia mais daquilo.

12.ª aula: Recordaram os sons, e aprenderam um novo, o som do T. Leram: TATU, LATA, TOLO, JATO, TIME e JAVALI.

13.^a aula: Recordaram os sons, enfatizando no T. Foi apresentado um novo som, o D. Leram D com todas as vogais. Leram VIDA, DADO, DUVIDO, NADA, TUDO, e o nome de um colega.

14.^a aula: Relembrou os sons de M, F, T, N, L, J e D. Leram JATO, TUDO, JANELA e DADO. Aprenderam um novo som, B, leram juntando com as vogais, e depois BIBI, BODE, MALETA, BOBO, BOBA, TOLO, LOBO, JUBA e DIVIDE. Foi lida uma parte da história da Vivi.

15.^a aula: Relembrou os sons. Também leram NOTA, TATU, BODE, JAVALI e FADA. Foi repassado o som de D com as vogais. Novo som, P, leram o som junto com as vogais e depois PELUDO, PAI, MÃE e MAPA. No final leram a frase “O PATO FALAVA”, e ouviram mais um pedaço da história da Vivi.

16.^a aula: Leram SAPO, e recordaram todos os sons. Foi ensinado a eles a juntar sons avulsos (coda silábica), como M em POMBA, e N em PONTE. O novo som foi Ç. Leram Ç com A, O e U, e depois leram: POÇA, ONÇA, PEÇA. PANDA e VENTO.

17.^a aula: Revisão dos sons já aprendidos. Novo som de C, junto com A, O, U. Conseguiram ler perfeitamente, assim a professora ensinou a eles a diferença de CA, CE, CI, CO, CU (C pode ser /k/ e /s/). Nesse dia, leram MACACO, SOCO, SACI, MALUCO, SUCO e a frase “O CÃO NO POÇO”.

18.^a aula: Foi lembrada a diferença de CA, CO, CU, CE, CI, ÇA, ÇO e ÇU. Leram MACACO, COÇA, CEBOLA, CINEMA e LIÇÃO. Novo som G /g/, leram GA, GO e GU, também GALO, GATO, BIGODE e GOL. Novo som G /3/, juntando GI e GE.

19.^a aula: Nesse dia recordaram os sons mais antigos. Após isso leram GELADO, CAJU, GELATINA, GAMBÁ. Novo som R, juntaram com as sílabas, leram nomes de colegas e FURO. A professora explicou que esse som poderia vir ao final da palavra. Leram COR, MAR. Também foi explicada a questão do R com outras letras, como BRA, PRA. Ao final da aula conseguiram ler DRI por dedução.

20.^a aula: Aprenderam o som de Z. Leram ZABUMBA, AMORA, CIDA, CIDADADE, VOZES, VOZ, FELIZ, GELO, CABRA e CABRITO. Aprenderam também o som R no começo das palavras e RR no meio. Leram RATO, RUA, RÃ, CARRO.

21.^a aula: Nesse dia, leram o nome de um colega. Aprenderam uma nova letra, H, que sozinha não tem som, e antes de alguma vogal, também não. Leram HORA, HAVIA, HOMEM, HAVERÁ e HIPOPÓTAMO. Aprenderam LH, CH, NH e com isso

leram FILHO, FILHA, LHAMA, NHONHO, NINHO, GALINHA, GANHAR, CHAVES, CHUVA, FARINHA, BANHO.

22.ª aula: Foi revisado RATO, RARO, CARRO. Aprenderam o som de S no início das palavras, com som de Z se tiver uma vogal antes e depois dele. Leram ASA, CASA, PRINCESA, BLUSA, BLUSINHA, ROSA, ASSA, OSSO, SOSSEGO, OBESO. Aprenderam o som de Q, e que ele sempre vem acompanhado de U. Leram PERIQUITO.

23.ª aula: Revisão do som de Q, e as diferenças de som de S. Foi explicado a eles que S entre vogais tem som de /z/. Eles leram BLUSA, QUEIJO, CA, QUE, QUI, CO, CU. Aprenderam o som de GUE e GUI, leram GUITARRA, GUEPARDO. Nesse dia, ainda foi ensinado a eles o som de EM e AM no final de palavras, e eles leram AMÉM, AMAM. Ouviram mais um pedaço da história de Vivi, antes de acabar a aula.

- **Pré-escolar 2**

1.ª aula: Aula piloto. Foram destacadas palavras formadas por vogais para que eles lessem no quadro.

2.ª aula: Nesse dia, foi aplicada a primeira parte da história da Vivi. Foi ensinado a eles o som do V, I e O. Foram entregues as figuras das letras para as crianças, e a professora pediu para que pegassem a letra que tinha o som de V (falando o som, e não o nome da letra). Leram VIVI e OVO.

3.ª aula: Foi lembrado o som do V, I e O. Novamente, leram OVO. Nesse dia, a professora ensinou a eles a diferença do O e do Ó. Leram VOVÓ, UVA e VIVA.

4.ª aula: Nesse dia, recordaram UVA, VOVÓ e leram EVA. Foi apresentado um novo som, o F. Juntaram com o A. Leram FOFA e FAFÁ.

5.ª aula: Relembrou os sons de V e F. Foram colocadas palavras que eles já sabiam no quadro para ver se eles haviam decorado as figuras. Leram FAFÁ, FOFA, EVA e FAVO.

6.ª aula: Foram revisados os sons já apresentados a eles. Foi colocada no quadro a frase “VOVÓ EVA LIA PARA FAFÁ E VIVI” para os alunos lerem. Nesse dia foi apresentado o som de ã, e a diferença do A. Leram LUA, LEÃO, AUAU, UÉ, IA, OI, III, ÓÓÓ e AO.

7.ª aula: Relembrou os sons que já sabiam V, F, L, ã. Leram frases nesse dia, como, “VIVI LAVAVA A UVA” E “FAFÁ FALA”, ambas com facilidade, também leram Lã. Aprenderam um novo som, o N, e o leram juntando com as vogais A, E, I, O, U, Ó, É. Leram as palavras NINA, NOVO, VEIA, LEÃO e nome de colegas.

8.ª aula: Recordaram os sons que já sabiam L, V, F, N, E, Ã. Leram “NINA E A LUVA”, LEÃO, o título da história de VIVI e um trecho do livro.

9.ª aula: Relembrou os sons F, V, N. Leram as palavras FILA, LONA, FINA, ANA. Aprenderam um novo som, M. Leram MALA, MIMI, MULA, FOME, UMA, AMO e FAMA.

10.ª aula: Recordaram os sons que já havia sido ensinado. Aprenderam o J, e leram NAJA, VEJO e NOJO. Também leram a frase “EU SOU UMA NAJA”. A professora levou a imagem de uma naja para ilustrar a palavra.

11.ª aula: Recordaram os sons, principalmente o J, que era novo. Leram JANE, NEVE, JUJU e VEJO. Aprenderam um novo som, S. Leram SALA, SELO, NOJO, SUJO. Foi apresentado a eles o plural, como dizia no livro.

12.ª aula: Recordaram os sons, e aprenderam um novo, o T. Leram TATU, LATA, TOLO, JATO, TIME e JAVALI.

13.ª aula: Recordaram os sons, enfatizando o T. Foi apresentado um novo som, o D. Leram D com todas as vogais. Leram VIDA, DADO, DUVIDO, NADA, TUDO, e o nome de um colega.

14.ª aula: Relembrou os sons de T, F, L, N, J, D, M. Leram DADO, DEDO, TATU, JANELA, JATO, MALETA, DIVIDE. O novo som foi da letra B. Leram o som com todas as vogais, e também BALA, BOLA, LOBO, DIVIDE, BEIJO e LIBÉLULA (esta última para ser avaliada a leitura de palavras com maior número de sílabas). Foi lida mais uma parte do livro da Vivi.

15.ª aula: Relembrou os sons já vistos. Leram MUDO, FADA, JAVALI, TATU, BODE. Novo som, P. Leram P com vogais, e MAPA, MÃE, PELUDO, LOBO, NADAVA.

16.ª aula: Recordaram os sons passados até então. Leram sílabas com coda, N e M, como ANTA, BAMBU, PINTA e também o nome de um colega. Nesse dia, também leram plural. O novo som foi Ç. Leram POÇO, POÇA, PEÇAS.

17.ª aula: Relembrou os sons que já sabiam, enfatizando os mais recentes. Leram CA, CE, CI, CO, CU. Também leram as palavras MACACO, SUCO, MALUCO, COCO, LOUCO, CELA, SOCO, e CÃO, e a frase “O CÃO NO POÇO”.

18.ª aula: Revisaram os sons que já sabiam. Leram MACACO, COÇA, CEBOLA, CINEMA, LIÇÃO, SOPAS. Novo som, G (/g/ e /ʒ/). Leram com vogais e também AMIGO, MOÇA, MOÇO, FUMAÇA, FOGO, GALO, GULA, BIGODE e TIGELA.

19.^a aula: Recordaram os sons, incluindo as diferenças de G. Leram GELATINA, TIGELA, GAMBÁ. Foi apresentado um novo som, R (no meio das palavras), e leram com as vogais e também FURO, FURACÃO, ARARA, MURO. Foi explicado a eles o som de R no final das palavras, e também das sílabas. Leram COR, MAR, AMOR, PORCA, MARTELO. Também leram R no meio das letras, como BRA e PRA. Eles leram BRA/E//O/U, FRA/E//O/U, DRA/E//O/U, CRA/E//O/U. E no fim ainda leram o nome de alguns colegas.

20.^a aula: Aprenderam o som de Z. Leram ZABUMBA, VERA, AMORA, CIDA, CIDADE, VOZES, VOZ, FELIZ, GELO, CABRA e CABRITO.

21.^a aula: Relembrou os sons, inclusive o da letra Z. Leram AMORA, COBRA, VOZES, VOZ, FELIZ, ENGRAÇADO, BALANÇAR, CABRITO e CORAÇÃO. Aprenderam um novo som R /R/ no início das palavras. Leram RATAZANA, RECEBER, BURACO, RUA. No final ainda ouviram um pedaço da história de Vivi.

22.^a aula: Recordaram os sons, e aprenderam que H no início da palavra não tem som, assim como no final da palavra. Leram HINO e HORA. Aprenderam o som do LH. Leram FILHO/A, GALHO, GRALHA. Aprenderam o som de NH. Leram GANHAR, GALINHA, NINHO. Aprenderam o som de CH. Leram CHUVA, CHAVES, NHONHO, LHAMA, BANHO. Aprenderam o som de Q, e que ele sempre vem acompanhado de U. Leram PERIQUITO.

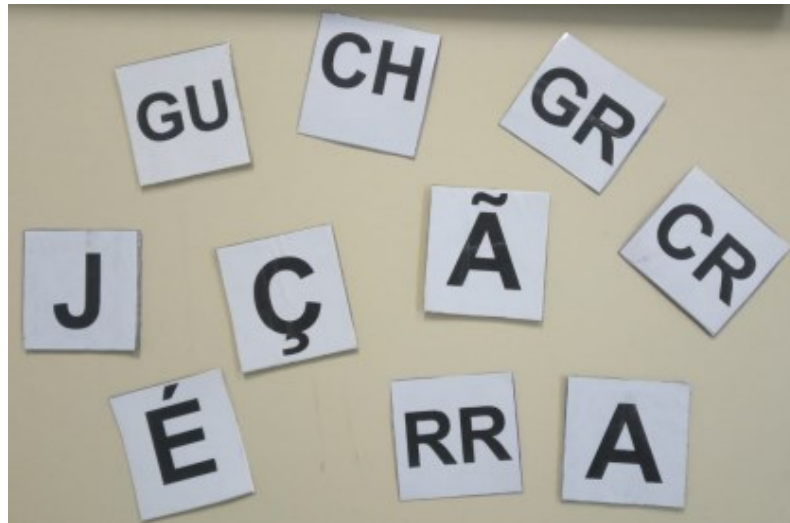
23.^a aula: Revisão do som de Q, e as diferenças de som de S. Foi explicado a eles que S entre vogais tem som de /z/. Eles leram BLUSA, QUEIJO, CA, QUE, QUI, CO, CU. Aprenderam o som de GUE e GUI, leram GUITARRA, GUEPARDO. Nesse dia, ainda foi ensinado a eles o som de EM e AM no final das palavras, e eles leram AMÉM, AMAM. Ouviram mais um pedaço da história de Vivi.

4.5 O MATERIAL DESENVOLVIDO

Para facilitar as crianças a lembrar dos sons de cada letra e também para estimular o aprendizado da leitura, foram confeccionadas cartelas de papelão de 7x7cm com todas as letras, dígrafos e encontros consonantais perfeitos do português (SANTOS; NEVES; VASILÉVSKI, 2020) (Figura 3). As cartelas foram plastificadas para aumentar sua durabilidade. As cartelas eram mostradas aos alunos de forma

aleatória, no início de cada aula de alfabetização na escola, para ajudá-los a relembrar os sons das letras que já tinham aprendido, em vez de a professora escrever e apagar as letras no quadro (SANTOS; NEVES; VASILÉVSKI, 2020). Também eram utilizadas de forma que um aluno por vez tirava uma letra e falava o som da letra, e em outras dinâmicas.

Figura 3: Exemplos de cartelas com as representações gráficas da escrita portuguesa



Fonte: Santos; Neves; Vasilévski (2020).

4.6 AVALIAÇÃO FONOLÓGICA

Antes de iniciar os encontros, foi verificado se as crianças participantes já conseguiam pronunciar todos os fonemas de sua língua materna, por meio de um teste fonológico. Em um sistema específico de computador, o Nhenhém Fonoaud, em versão atualizada (FERNANDES; VASILEVSKI; ARAÚJO, 2020) a criança via um conjunto (bateria) de figuras, cujos nomes tinham todos os sons do português brasileiro. Essa bateria baseou-se nos testes de Sciar-Cabral (2003). O teste era composto por 32 palavras (nome de cada figura, que se esperava que a criança falasse quando lhe perguntassem: O que é isso?), que testou todos os sons (12 fonemas vocálicos e 19 consonantais) do português e também a articulação do encontro consonantal perfeito (*cluster*) /tr/. Essa avaliação foi feita pelas professoras das turmas, depois de um treinamento sobre o funcionamento do sistema. Sempre

havia alguém relacionado à pesquisa na sala, no caso de dúvidas da professora, e para operar o sistema.

Antes de iniciar os encontros, verificou-se se as crianças participantes já tinham fechado o sistema fonológico, ou seja, se já conseguiam pronunciar todos os fonemas de sua língua materna. No Nhenhém Fonoaud (NhF) (VASILÉVSKI; ARAUJO; BLASI, 2014), em versão atualizada (FERNANDES; VASILÉVSKI; ARAUJO, 2020), a criança via um conjunto de figuras, cujos nomes continham todos os sons do português brasileiro. Essa bateria baseou-se nos testes de Scliar-Cabral (2003). As crianças gostaram de fazer o teste, e queriam fazê-lo mais de uma vez. Observou-se que dois alunos do pré-escolar 1 não articulavam /tr/; e um aluno do pré-escolar 2 não articulava /r/, nem obviamente /tr/. Os demais já articulavam todos os sons.

As crianças com desenvolvimento típico têm o sistema fonológico completo por volta dos 5 anos de idade (BRASIL et al. 2012), levando isso em consideração, os dois alunos do pré-escolar 1 estão na faixa considerada normal para a idade, sendo que não articulam apenas um som do português brasileiro. Já o aluno do pré-escolar 2 estaria saindo da faixa de normalidade, sendo recomendado encaminhá-lo ao fonoaudiólogo se a situação persistir por mais tempo.

4.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem da leitura foi longitudinal, feita em 3 etapas, com diferentes níveis de dificuldades. Sendo assim, foi possível observar o avanço da leitura na criança, por meio da leitura de palavras e pseudopalavras, até o final do processo. Cada fase foi composta pelos grupos de letras aprendidas até então. Por exemplo, as palavras do teste da fase 1 foram compostas pelos sons constrictivos sonoros, como os correspondentes às letras L, V, N, F, J, além das vogais, pois esses sons são mais fáceis de produzir e distinguir isoladamente.

A avaliação foi realizada individualmente, pelas professoras das turmas, após receberem formação para fazer o teste com a criança e usar o sistema. O teste foi feito em uma sala separada, para que não houvesse interferência de som. Na tela do computador estava aberto o programa Nhenhém Fonoaud (descrito no item 4.8). O programa continha uma bateria de letras e palavras de cada fase. Uma palavra aparecia na tela e esperava-se que o aluno a lesse. Qualquer resquício de leitura

efetiva era registrado. Por exemplo, o aluno não conseguia ler a palavra inteira, mas reconhecia e lia uma ou mais letras dela na ordem correta; o aluno conseguia ler uma sílaba da palavra. Esse resultado foi levado em conta para reforços de conteúdos anteriores e replanejamento de conteúdos novos nos encontros, bem como ajustes na metodologia.

4.8 NHENHÉM FONOAUD

O Nhenhém Fonoaud é um programa computacional projetado para cadastrar e aplicar testes de fala e leitura. Ele contém as baterias de testes de avaliação fonológica propostas por Scliar-Cabral (2003), ilustradas com desenhos coloridos. O programa provê a transcrição fonológica da palavra a ser pronunciada e possibilidade de edição, de acordo com a pronúncia emitida pela criança. Desse modo, os dados dependem de uma representação fonêmica da fala, feita automaticamente pelo algoritmo do programa.

As baterias de testes de leitura são compostas por palavras deliberadamente agrupadas para testar aspectos específicos da fala e fenômenos envolvidos em seu desenvolvimento. O primeiro passo é avaliar a capacidade de distinguir pares mínimos, ou seja, distinguir palavras do português brasileiro (VASILÉVSKI; ARAÚJO; BLASI, 2014). As baterias dos testes de leitura das 3 fases foram elaboradas a partir das letras cujos sons foram ensinados durante os encontros.

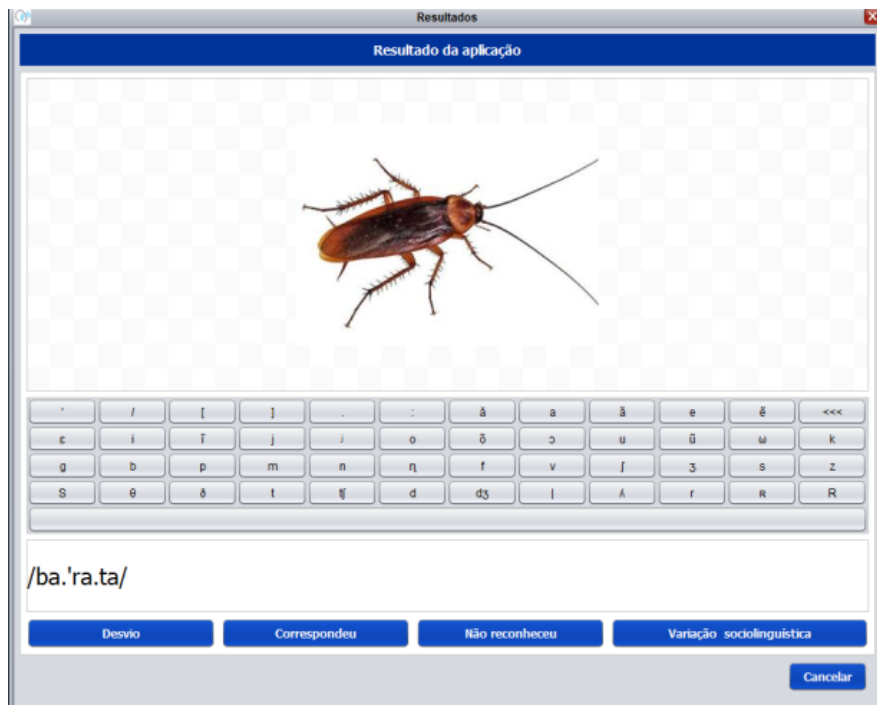
A tela de registro de leitura e pronúncia do programa (Figura 4 e 5) contém a figura ou palavra, o teclado fonológico, que habilita editar a transcrição, de acordo com os sons produzidos pela criança, e quatro botões destinados à avaliação da resposta emitida pela criança. Após a pronúncia, o operador do sistema escolhe a opção que indica o resultado: a palavra foi pronunciada corretamente (Correspondeu, opção padrão), incorretamente (Não correspondeu, ao escolher essa opção, o programa permite ao operador editar a transcrição), a pronúncia pertence a uma variação sociolinguística (Variação sociolinguística, que também permite edição) ou o emissor não reconheceu a palavra ou figura (Não reconheceu) (VASILÉVSKI, 2021; FERNANDES, VASILÉVSKI, ARAÚJO, 2020).

Figura 4: Tela do teste de leitura do Nhenhém Fonoaud



Fonte: Autoria Própria

Figura 5: Tela da avaliação fonológica do Nhenhém Fonoaud



Fonte: Fernandes; Vasilévski; Araújo (2020).

O Nhenhém Fonoaud possibilita a inserção de outras baterias e elaboração de novos testes como os das 3 fases de leitura. O programa registra os dados e cruza estatísticas como: ano escolar, sexo, idade, local, data, bateria, palavra, tempo de resposta, e gera relatórios imprimíveis, gerais e detalhados.

Assim, o Nhenhém Fonoaud possibilita estudos longitudinais, pois registra os resultados e os resgata facilmente para consulta e geração de relatórios (VASILÉVSKI, 2021), e isso foi comprovado na prática, por esta pesquisa. Todos os dados referentes às aplicações realizadas podem ser consultados. Por exemplo, pode-se fazer uma pesquisa selecionando o emissor (criança) ou aplicador (operador do sistema), o tipo da aplicação e ano escolar do emissor (FERNANDES; VASILÉVSKI; ARAÚJO, 2020).

Com esse sistema, também é possível gerar relatórios dos resultados de todas as aplicações, definindo as especificações que se deseja para agrupar os dados, que podem ser relativas a: intervalo de tempo, aplicador, bateria, resultado, ano escolar do emissor, escola (origem) e emissor (FERNANDES; VASILÉVSKI; ARAÚJO, 2020).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a verificação das condições fonoarticulatórias dos participantes, iniciaram-se os acompanhamentos das aulas e das três avaliações de aprendizado, correspondentes às três fases. No mesmo sistema NhF, foram inseridas baterias de letras (fonemas), palavras e logatomas (pseudopalavras) com letras aprendidas em casa fase, para as crianças lerem. Nesse caso, em vez de uma figura, aparecia uma letra ou palavra na tela, e as crianças tentavam lê-la. Perguntava-se antes se a criança queria ler e se explicava que ela não era obrigada a participar, porém as crianças mostraram-se interessadas pela novidade de aprender a ler, mesmo dando a oportunidade para que elas não participassem dos testes. Todas as vezes que era solicitado, todos queriam ler, isso mostra a iniciativa delas para a leitura, confiança, e vontade de participar, desencadeando a consciência fonológica. Nas aulas quando conseguiam ler uma palavra nova no quadro, a turma se empolgava e todos liam juntos, fonema por fonema, acompanhando a indicação da professora que apontava para cada letra no quadro com o dedo. Todos tentavam ler os fonemas e palavras.

Durante os testes de leitura, as respostas eram registradas no próprio NhF. Tudo era tratado com leveza, graça e sem compromisso, para não assustar ou frustrar

a criança. Quando não sabiam ler alguma palavra, era apenas passado para a próxima e enfatizado que estava tudo bem, era só continuar se quisessem. Quando acertavam, eram elogiadas. Os testes ocorreram em início de julho, início de novembro e início de dezembro, e foram realizados pelas professoras da turma, individualmente com cada aluno. Sempre havia alguém disponível para auxiliar as professoras em relação ao NhF e operar o sistema, a fim de dinamizar as sessões. Os pais podiam participar das avaliações, a convite da professora das turmas. As tabelas a seguir mostram o total de fonemas, palavras e sílabas testados e o resultado dos testes das três fases (F1, F2 e F3) respectivamente.

Tabela 1: Total de fonemas, palavras e sílabas testados em cada fase do teste.

| | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Total |
|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Fonemas | 13 | 8 | 12 | 33 |
| Sílabas | 29 | 33 | 34 | 96 |
| Palavras | 16 | 16 | 16 | 48 |
| Total | 58 | 57 | 62 | |

Tabela 2: Resultado das 3 avaliações de leitura realizadas.

| Aluno | Sexo | Ano escolar | Idade em 01/11 | Total de acertos nos testes | | | | | | | | |
|-------|------|-------------|----------------|-----------------------------|----|----|---------|----|----|----------|----|----|
| | | | | Fonemas | | | Sílabas | | | Palavras | | |
| | | | | F1 | F2 | F3 | F1 | F2 | F3 | F1 | F2 | F3 |
| A. | M | PRÉ 1 | 5a3m8d | 13 | 8 | 12 | 28 | 32 | 31 | 15 | 15 | 14 |
| L. | F | PRÉ 1 | 5a5m7d | 13 | 8 | 11 | 17 | 31 | 30 | 8 | 14 | 13 |
| D. | M | PRÉ 1 | 5a6m11d | 11 | 6 | 11 | 20 | 25 | 23 | 10 | 8 | 5 |
| M. | M | PRÉ 1 | 4a11m21d | 11 | 7 | 8 | 17 | 23 | 17 | 1 | 8 | 6 |
| S. | F | PRÉ 1 | 5a2m11d | 13 | 8 | 12 | 16 | 26 | 23 | 5 | 9 | 8 |
| Mi. | F | PRÉ 1 | 5a2m22d | 11 | 6 | 10 | 2 | 13 | 7 | 1 | 1 | 2 |
| J. | M | PRÉ 1 | 4a9m12d | 12 | 4 | 9 | 3 | 18 | 7 | 1 | 5 | 3 |
| P. | M | PRÉ 1 | 5a0m20d | 7 | 2 | 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C. | F | PRÉ 1 | 4a6m11d | 10 | 4 | 6 | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 | 2 |
| E. | F | PRÉ 1 | 4a11m18d | 8 | 5 | 10 | 1 | 26 | 19 | 0 | 11 | 6 |
| G. | F | PRÉ 2 | 6a2m13d | 13 | 8 | 12 | 27 | 33 | 34 | 15 | 16 | 16 |
| Li. | F | PRÉ 2 | 6a3m8d | 13 | 8 | 12 | 22 | 28 | 30 | 11 | 11 | 12 |
| F. | M | PRÉ 2 | 6a1m10d | 13 | 7 | 12 | 28 | 33 | 34 | 15 | 16 | 16 |
| Fr. | M | PRÉ 2 | 6a3m23d | 13 | 8 | 12 | 25 | 33 | 34 | 14 | 16 | 16 |
| De. | M | PRÉ 2 | 5a6m1d | 12 | 7 | 8 | 13 | 20 | 12 | 5 | 5 | 2 |
| T. | F | PRÉ 2 | 5a6m21d | 11 | 5 | 7 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 2 |

Onde: Total de acertos refere-se à quantidade de fonemas, sílabas e palavras que foram lidos corretamente nos três testes realizados.

Da Fase 1 faziam parte as letras A, Ã, E, É, I, O, Ó, U, V, F, L, N, M e 16 palavras com essas letras, como VAVI, LUVA, VILÃ, totalizando 29 sílabas. A Fase 2 era composta pelas letras J, D, P, B, Ç, S, T, C e 16 palavras com essas letras, como FADA, JANELA, ONÇA, TAMPÁ, totalizando 33 sílabas. A Fase 3 correspondia a A, Ã, E, É, I, O, Ó, U, Ç, S, C, G e 16 palavras com essas letras, como AÇO, VEGETAL, GOMA, CINCO, totalizando 34 sílabas.

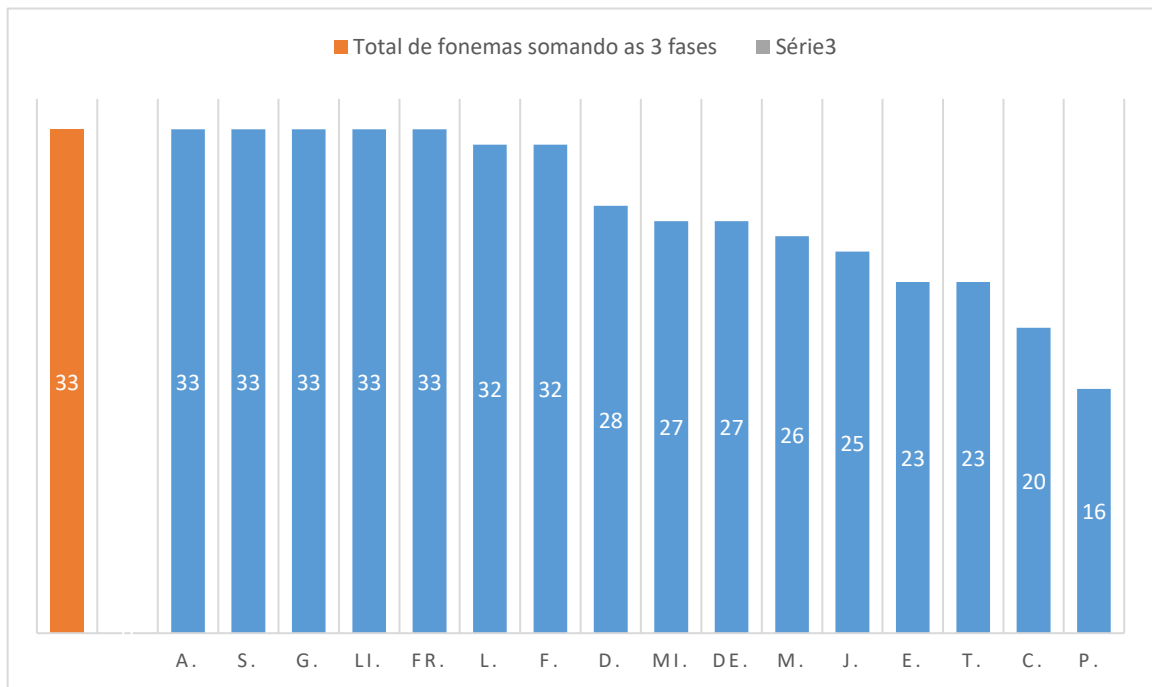
Na Fase 1, no pré-1, nenhum aluno lembrou o som de menos de 7 letras (média 10,9), 2 alunos não leram nenhuma sílaba (média 10,4) e 3 alunos não leram nenhuma palavra (média 4,1). Na Fase 2, nenhum aluno lembrou o som de menos de 2 letras (média 5,8), todos leram pelo menos 1 sílaba (média 20,2) e 2 alunos não leram nenhuma palavra (média 7,1). Na Fase 3, todos os alunos lembraram o som de pelo menos 6 letras (média 9,6), ninguém leu menos de 1 sílaba (média 16,7) e todos leram pelo menos uma palavra (média 6,0). No pré-2, na Fase 1, todos lembraram o som de pelo menos 11 letras (média 12,5), um aluno não leu nenhuma sílaba (média 19,2) e um aluno não leu nenhuma palavra (média 10,0). Na Fase 2, nenhum aluno lembrou o som de menos de 5 letras (média 7,2), nenhum aluno leu menos de 3 sílabas (média 25,0) e somente um aluno não leu nenhuma palavra (média 10,7). Na Fase 3, todos lembraram o som de pelo menos 7 letras (média 10,5), nenhum aluno leu menos de 6 sílabas (média 25,0) e nenhum aluno leu menos de 2 palavras (média 10,7).

No contexto geral dos alunos, na fase 1, nenhum aluno leu menos de 7 letras (média 11,5), 3 alunos não leram nenhuma sílaba (média 13,7), 4 alunos não leram nenhuma palavra (média 6,31). Na fase 2, nenhum aluno leu menos que 2 letras (média 6,31), todos leram ao menos 1 sílaba (média 22) e 3 alunos não leram nenhuma palavra (média 8,43). Na fase 3 nenhum aluno leu menos que 6 fonemas (média 9,93), todos leram pelo menos 1 sílaba (19,81) e 1 palavra (média 7,75).

Tabela 3: Médias de fonemas, sílabas e palavras produzidas pelos alunos.

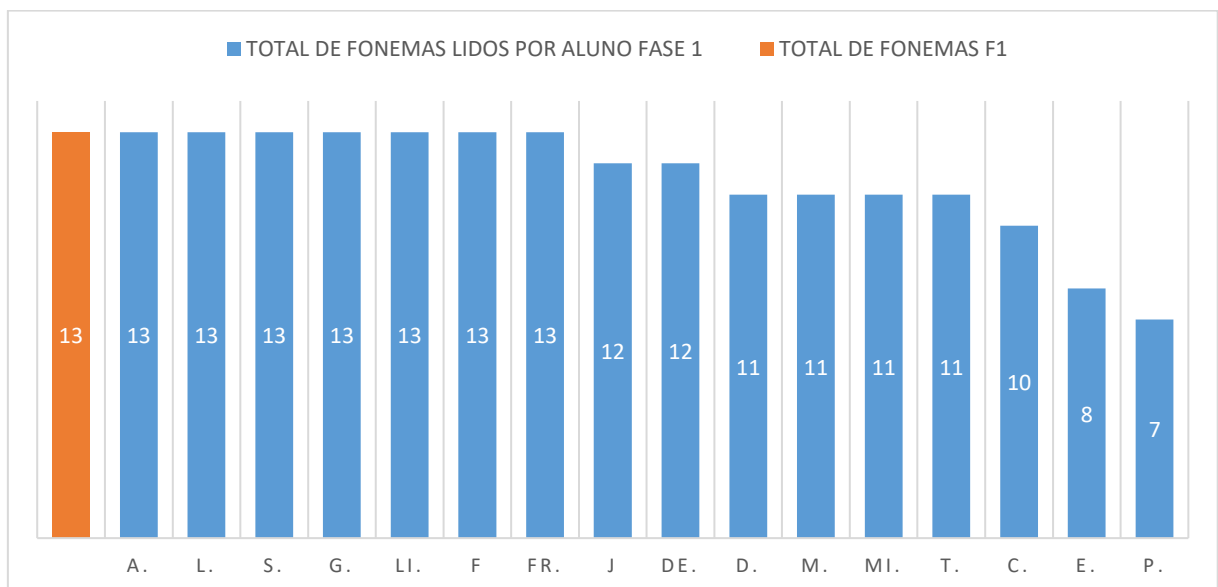
| GERAL | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Fonemas | 11,5 (13) | 6,31 (8) | 9,93 (12) |
| Sílabas | 13,7 (29) | 22 (33) | 19,81 (34) |
| Palavras | 6,31 (16) | 8,43 (16) | 7,75 (16) |

Gráfico 1: Total de correspondências grafema-fonema por aluno (3 fases).



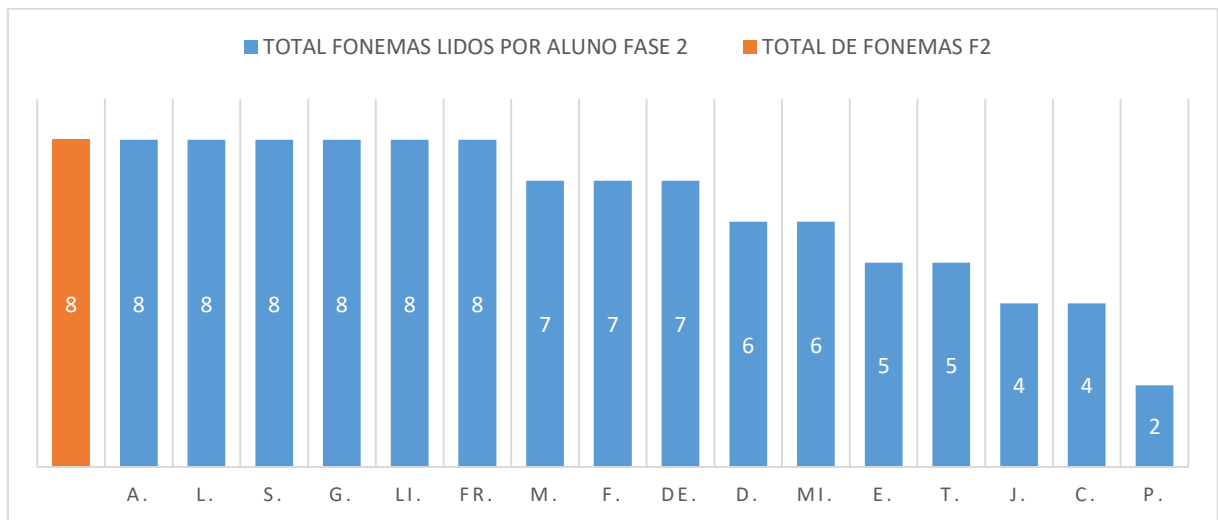
Observa-se que 15 dos 16 alunos leram ao menos 50% de todos os fonemas. Sendo que 5 deles tiveram aproveitamento de 100%, acertando os 33 fonemas. Já dois deles leram 32/33 fonemas – ou seja leram 32 de 33 fonemas – correspondendo esse número a 97%. Mesmo o aluno P. que leu 16 fonemas, atingiu 48% de aproveitamento.

Gráfico 2: Total de fonemas lidos por aluno na fase 1.



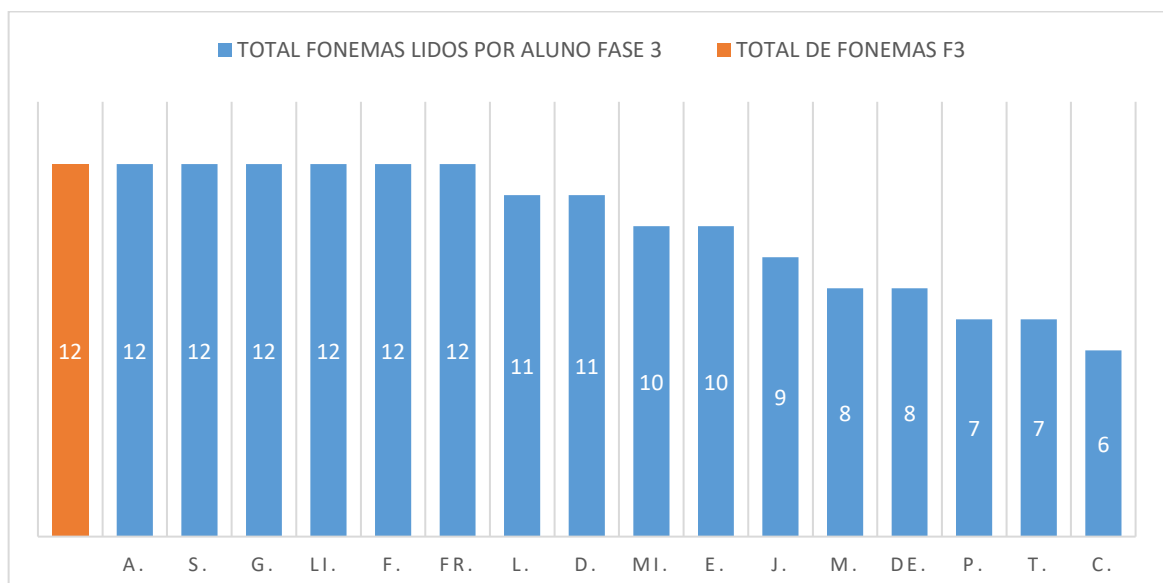
Na primeira fase do teste de fonemas, há um resultado significativo dos alunos. Todos os alunos pronunciaram corretamente mais de 50% dos fonemas inseridos na fase 1 do teste, sendo que 7 alunos acertaram todos os sons dessa fase. Dois alunos acertaram 12/13 fonemas, atingindo 92% de aproveitamento. Mesmo o aluno com menor desempenho atingiu 54% de leitura dos fonemas da fase 1 do teste.

Gráfico 3: Total de fonemas lidos por aluno na fase 2.



Na segunda fase do teste, observa-se que 15/16 alunos atingiram 50% ou mais de fonemas possíveis nessa fase. Desses, 6 atingiram aproveitamento de 100%, 3 atingiram 87,5% e o aluno com o menor resultado teve um aproveitamento de 15%, lendo 2/8 sílabas possíveis.

Gráfico 4: Total de fonemas lidos por aluno na fase 3.

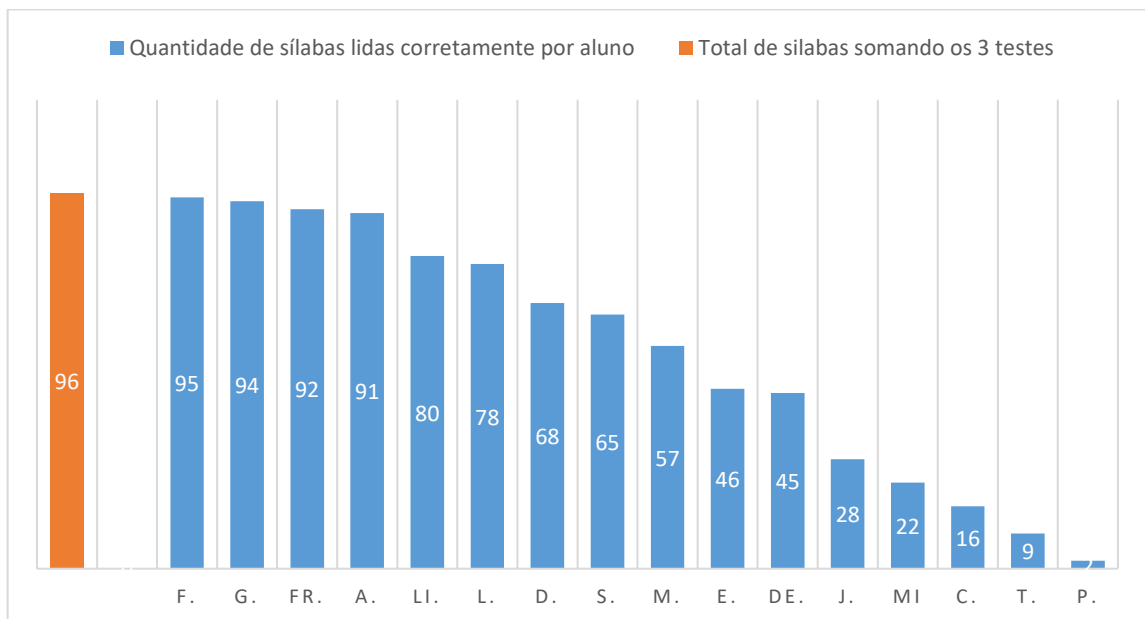


Na fase 3, em relação aos fonemas, todos os alunos leram mais da metade de fonemas possíveis. Desses, 6 alunos leram todos os fonemas. O aluno com menor desempenho chegou em 50% de aproveitamento em leitura de fonemas nessa fase.

Os alunos A. S. G. Li. e Fr. tiveram ótimo desempenho, lendo todos os fonemas corretamente, tendo 100% de aproveitamento nos 3 testes.

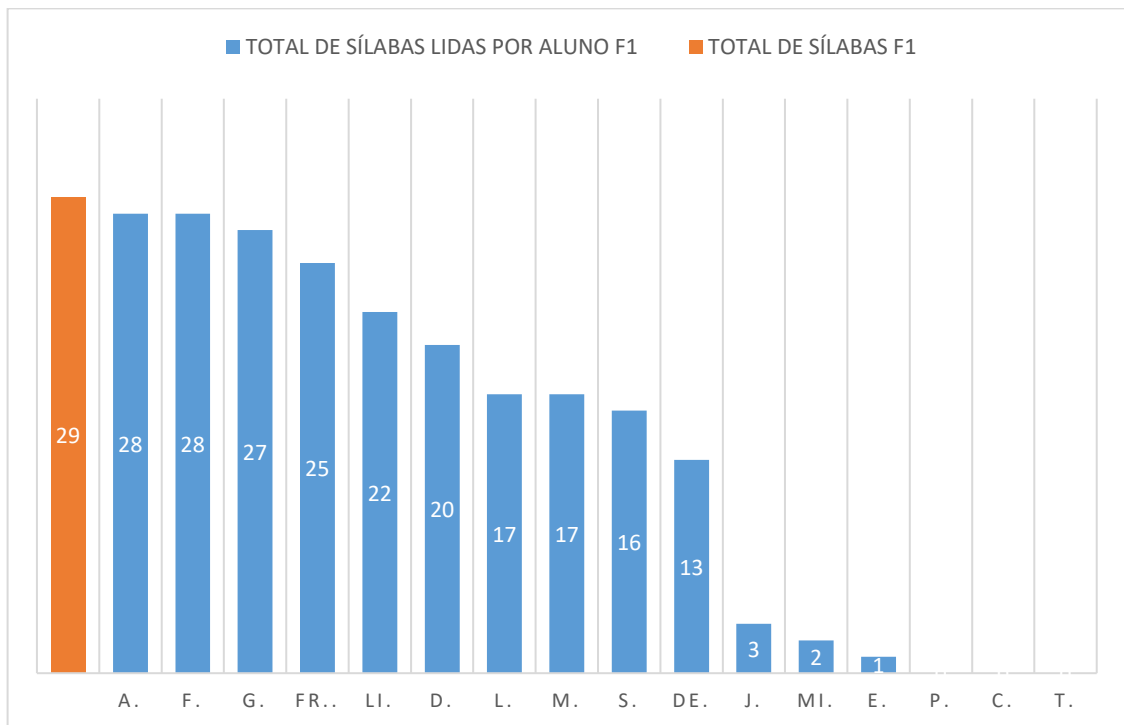
A pesquisa mostra um desempenho satisfatório das crianças ao lembrar os sons do fonema, sendo isso pertinente para a leitura, pois ela fluirá com mais facilidade, pois para ler é necessário saber os sons das letras, mas não seu nome. O desempenho dos alunos foi significativo, e mesmo o aluno com menor aproveitamento atingiu quase metade dos fonemas, o que, estima-se, facilitará o aprendizado da leitura e compreensão nas próximas séries.

Gráfico 5: Total de sílabas lidas por aluno (3 fases).



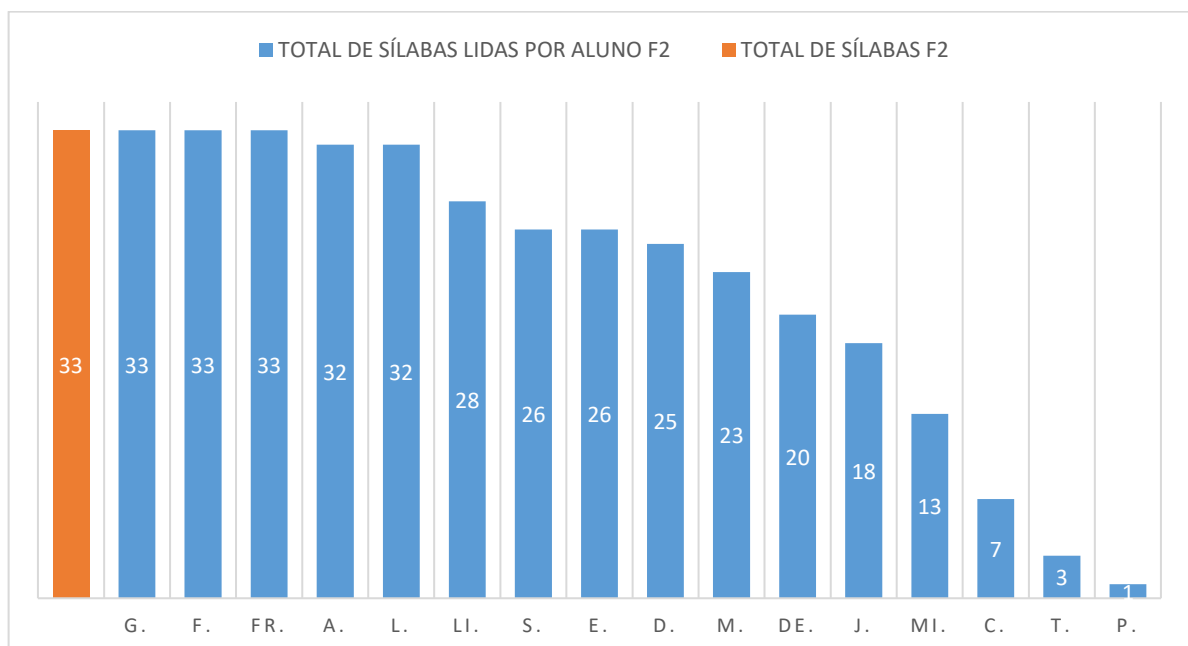
Observa-se que 9 dos 16 alunos leram pelo menos 50% de todas as sílabas. Desses, 4 alunos leram ao menos 91 sílabas das 96 totais. O aluno F. atingiu 99% de aproveitamento, lendo 95/96 sílabas. Nenhum aluno leu todas as sílabas, somando os três testes.

Gráfico 6: Total de sílabas lidas por aluno na fase 1.



Nas sílabas correspondentes à fase 1, 10 alunos leram corretamente mais de 50% das sílabas esperadas, e 2 desses alunos leram 96% das sílabas da fase 1. Outros 3 alunos não leram nenhuma sílaba nessa fase da avaliação.

Gráfico 7: Total de sílabas lidas por aluno na fase 2.

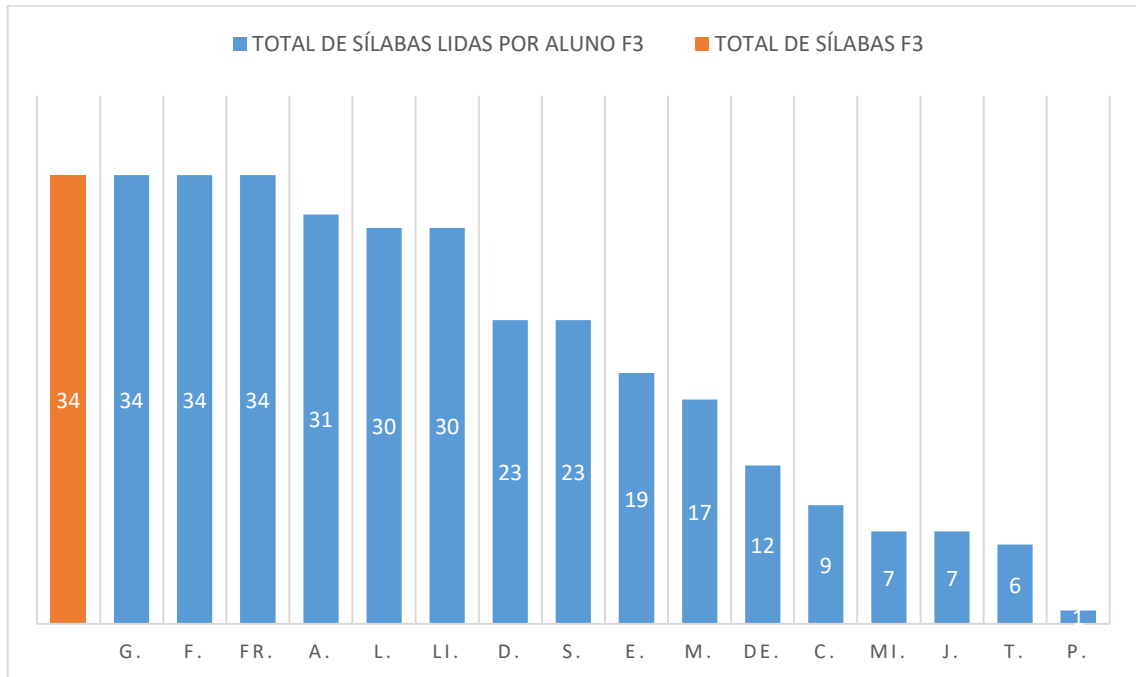


Já na fase 2 do teste, houve aumento nas pronúncias corretas das sílabas. Todos os alunos leram pelo menos 1 sílaba. Dos 16 alunos, 12 leram mais de 50% das sílabas esperadas dessa fase. Desses, 3 atingiram 100% lendo todas as sílabas

dessa fase do teste. Outros 2 alunos atingiram 97% de aproveitamento, lendo 32/33 sílabas.

Os alunos P. T. e C., no teste 1, não leram nenhuma sílaba, já no teste 2 tiveram aumento no aproveitamento.

Gráfico 8: Total de sílabas por aluno na fase 3.

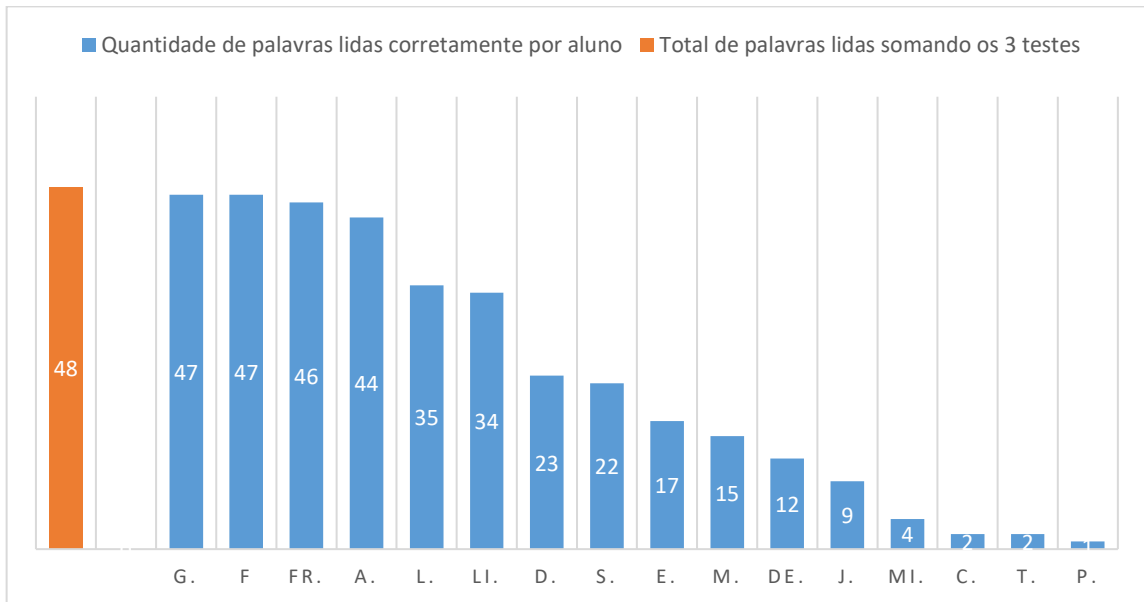


Na fase 3 do teste de sílabas, novamente 3 alunos atingiram 100% de leitura. 10 alunos leram mais de 50% das sílabas esperadas nessa fase. Ainda, todos os alunos leram alguma sílaba.

Os alunos T. e C. continuaram a progredir na leitura no teste 3. Começaram no teste 1 sem nenhuma leitura, e gradualmente foram melhorando a cada teste.

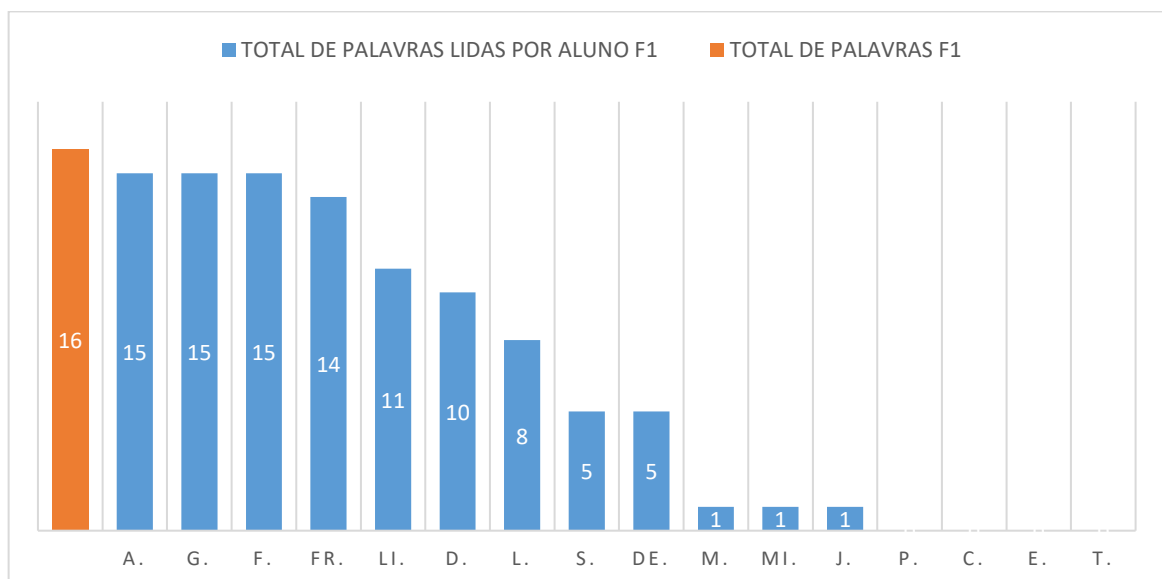
A decisão de contar sílabas lidas foi pertinente para a pesquisa, pois assim se observou o progresso da alfabetização. Mesmo não lendo a palavra toda, verifica-se se o aluno já tem percepção dos sons das letras, e se tenta juntá-los para formar sílabas e, por fim, palavras. Mesmo os alunos com menor desempenho em ler sílabas leram pelo menos uma, sendo essa quantidade importante para notar a percepção deles em relação à leitura. Esse resultado significa que a criança está desenvolvendo sua consciência fonológica.

Gráfico 9: Total de palavras lidas por aluno (3 fases).



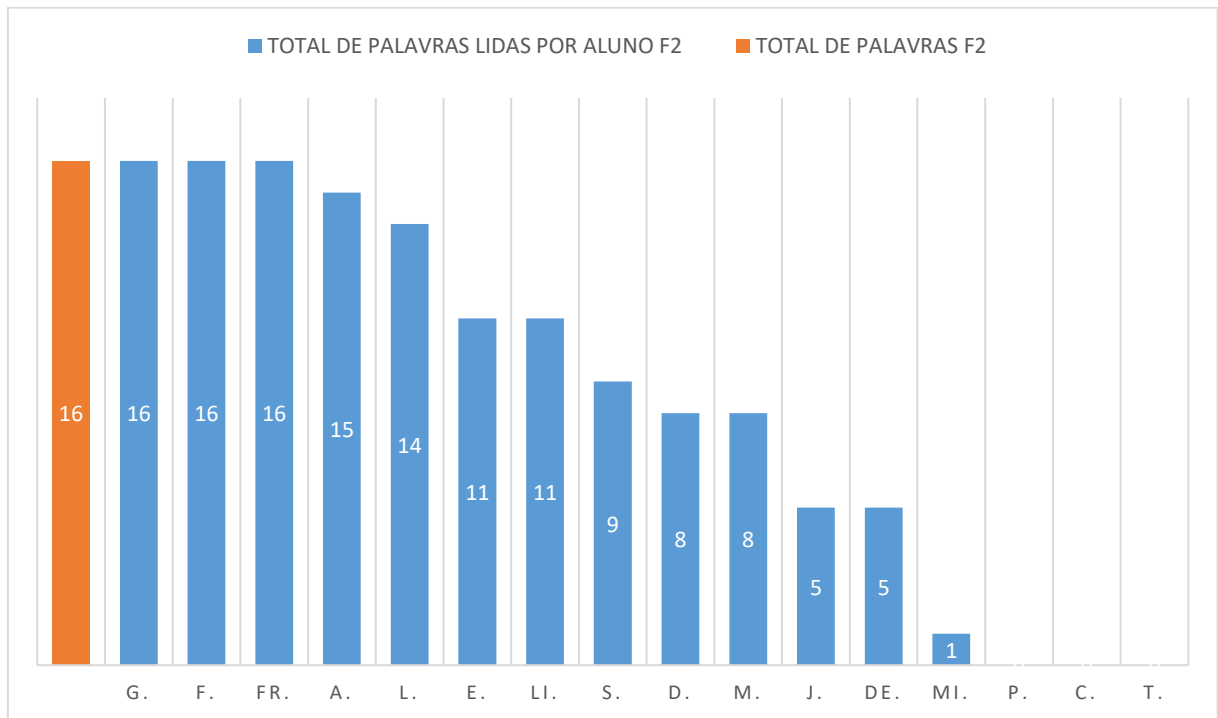
Observa-se que 6 dos 16 alunos leram ao menos 50% do total de palavras. Desses, 4 alunos leram ao menos 44 palavras das 48 possíveis. Os alunos G. e F. totalizaram 98%, lendo 47/48 palavras. Há também 5 alunos que leram ao menos 25% das palavras possíveis. Apenas 5 alunos estavam com uma média menor que 20% de aproveitamento, e nenhum aluno não leu nenhuma palavra.

Gráfico 10: Total de palavras lidas por aluno na fase 1.



Na fase 1, referente às palavras, 7 alunos leram ao menos 50% das palavras, 3 alunos atingiram 94% de leitura, correspondendo a 15/16 palavras do teste. Três alunos leram 1 palavra cada um, e 4 alunos não leram nenhuma palavra dessa fase do teste.

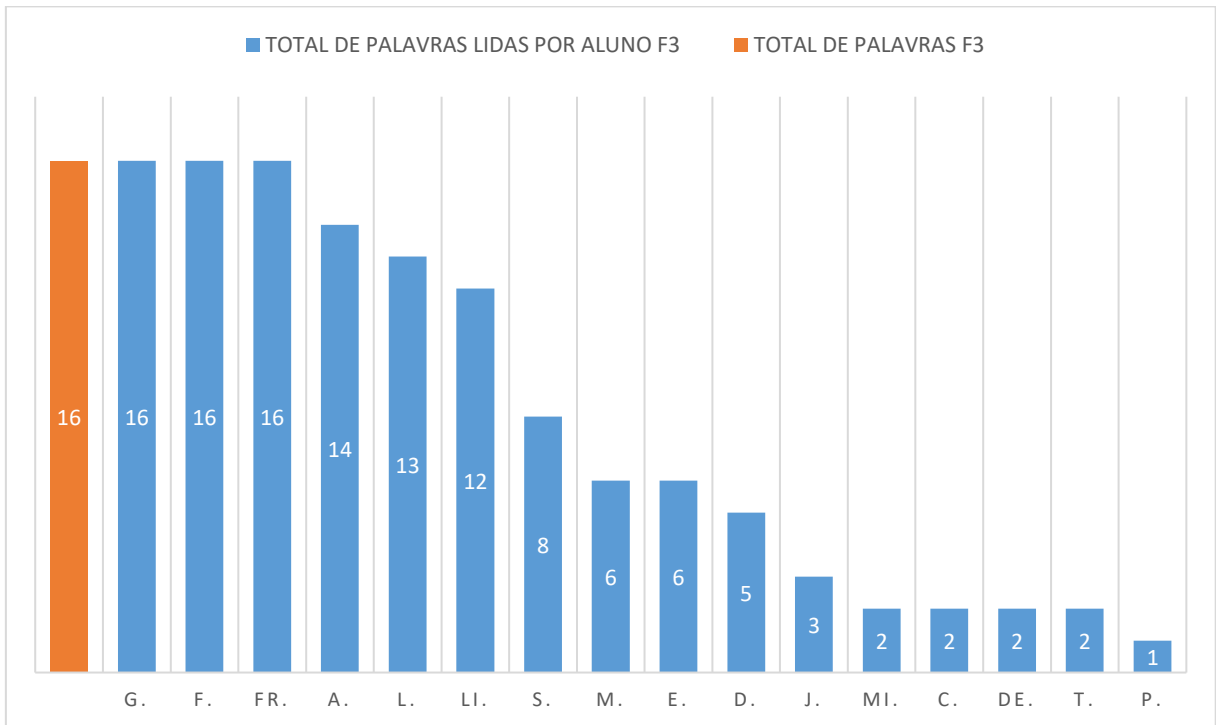
Gráfico 11: Total de palavras lidas por aluno na fase 2.



Na fase 2, 10 alunos atingiram ao menos 50% das palavras possíveis, 3 deles atingiram 16/16 palavras, somando 100% de aproveitamento, 1 aluno acertou 15/16, e um outro 14/16. Dos 16 alunos, 3 não leram nenhuma palavra nessa fase do teste.

O aluno E. teve significativa melhora no desempenho de leitura, pois, no teste 1, não leu nenhuma palavra, mas, já no teste 2, conseguiu ler 11/16 palavras.

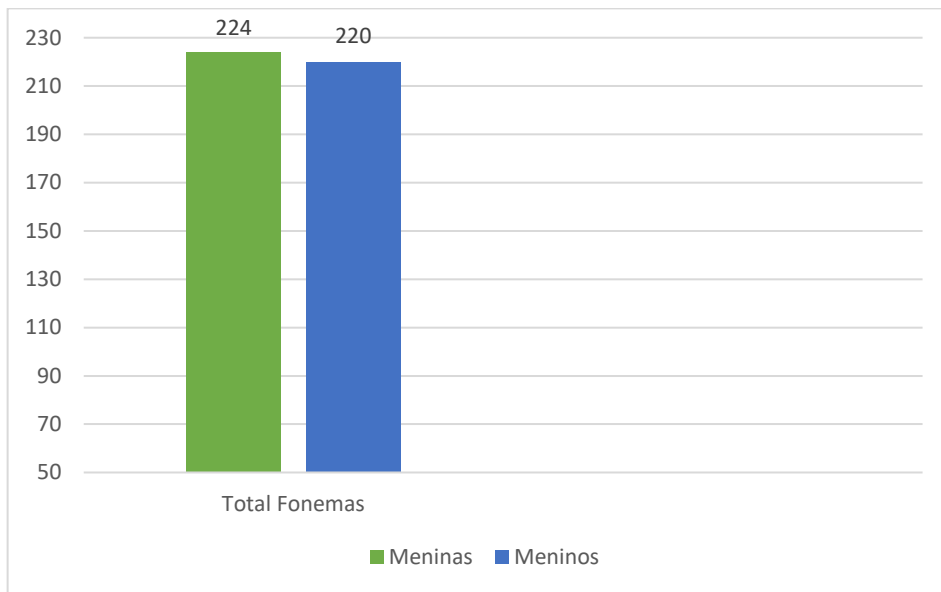
Gráfico 12: Total de palavras por aluno na fase 3.



Na última fase do teste de palavras, observa-se que 3 alunos conseguiram ler todas as palavras, 1 aluno leu 14/16, outro, 13/16 e outro, 12/16 palavras possíveis nessa fase do teste. O aluno com menor desempenho leu 1/16 palavras. Os alunos P. C. e T. tiveram de 0 leitura de palavras nos testes 1 e 2, mas, no teste 3, já se observa melhora no desempenho.

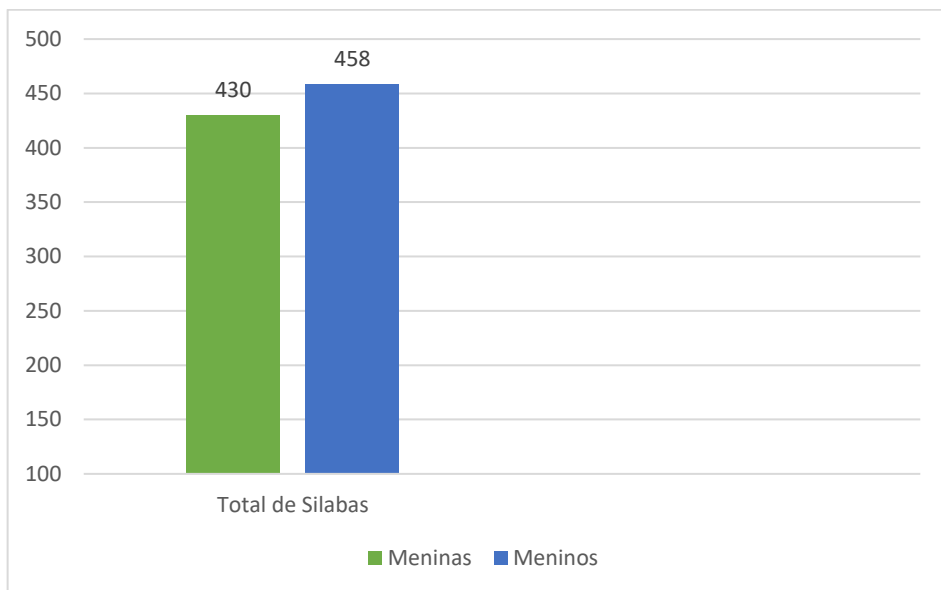
Ao se observar o desempenho dos alunos, nota-se que entre os melhores estão crianças do pré-escolar 1 e, entre as com menor desempenho, crianças do pré-escolar 2. No reconhecimento de fonemas, o desempenho se aproxima nas duas turmas. No reconhecimento de sílabas, o desempenho predomina no pré-escolar 2. Espera-se que as crianças mais velhas tenham maior facilidade por conta da maturação cerebral, porém os dados não permitem afirmar isso, pois entre os melhores alunos sempre há alunos do pré-escolar 1. Este estudo indica que nessa faixa etária, a diferença de idade de até 1 ano, não se mostra decisiva para aprender a ler, porém, são necessários mais dados, para consolidar esse achado.

Gráfico 13: Total de fonemas produzidos (F1, F2, F3) relação meninos e meninas.



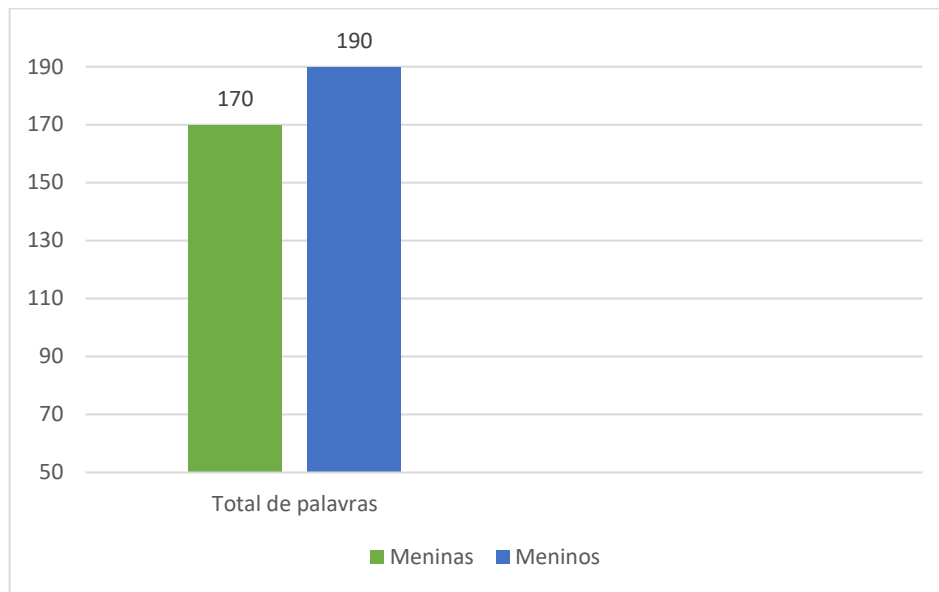
Ao somar os fonemas produzidos pelos alunos, observa-se que as meninas, no geral, conseguiram pronunciar 1,84% mais fonemas do que os meninos.

Gráfico 14: Total de sílabas produzidas (F1, F2, F3) relação meninos e meninas.



Já nas sílabas, os meninos conseguiram produzir mais do que as meninas, se somado o desempenho de todos. O desempenho das meninas foi 3,7% menor do que o dos meninos.

Gráfico 15: Total de palavras produzidas (F1, F2, F3) relação meninos e meninas.



Novamente, os meninos conseguiram 5,2% mais desempenho do que as meninas na quantidade de palavras no geral dos 3 testes. No entanto, observa-se que a diferença é pequena no aprendizado, pelo menos no método fônico.

Todas as crianças obtiveram algum resultado positivo em relação à leitura de fonemas, sílabas e palavras, e nenhuma delas teve 0% de aproveitamento. Algumas crianças tiveram aumento crescente de resultados, começando na fase 1, com resultados baixos, mas ao final da fase 3, com resultados melhores, como um salto no aprendizado. Uma vez que houve aprendizado na leitura em todas as crianças, pode-se afirmar que o cérebro amadurece para leitura antes dos 5 anos. Por conta disso, houve crianças na faixa etária dos 4 anos que conseguiram ler antes de alunos com 5 anos completos. Por exemplo, os alunos M. J. C. e E. tinham menos de 4a11m, 4a9m, 4a6m, 4a11m respectivamente, no início do aprendizado, obtiveram destaque no aprendizado de leitura, ou seja, já estavam aprendendo a ler.

Com esses resultados, entende-se que a variante utilizada facilitou o aprendizado da leitura. Assim, a variante do método fônico utilizada é adequada para a alfabetização na leitura de crianças pré-escolares, uma vez que proporciona aprendizado em leitura.

Esta pesquisa avaliou o quanto de aprendizado em leitura os alunos participantes tiveram, ao receber aulas de alfabetização via método fônico, em variante simplificada, para se adaptar à faixa etária pré-escolar. Percebeu-se a reciclagem neural e ativação das áreas conforme a literatura, assim como a consciência fonológica com o desenvolvimento gradual do aluno em relação à leitura.

A prática confirma que o método fônico se baseia na consciência fonológica. Por ser lógico, o método fônico parte dos princípios da consciência fonológica no aprendizado de leitura, essa consciência interfere positivamente no aprendizado de leitura.

Mesmo os alunos que não apresentavam interesse em algumas aulas, reagiram aos estímulos do ambiente e ativaram áreas do seu cérebro para a leitura, tendo ao fim da pesquisa uma leitura efetiva.

Cabe lembrar que, para as séries pesquisadas, o conteúdo escolar prevê ensino das vogais e do alfabeto (basicamente, decorar o nome das letras e em ordem) apenas, de modo que a leitura não está incluída no programa da escola. Assim, os ganhos em leitura, mesmo poucos em alguns casos, é efetivo e não ocorreria se não houvesse esta pesquisa.

6 CONCLUSÕES

Os métodos e programas utilizados mostraram-se adequados para os resultados positivos adquiridos. Algumas crianças aprenderam a ler e outras obtiveram bagagem para os próximos passos da alfabetização. Considerando que tudo que vivenciaram ficará na memória, estima-se que essas informações sejam evocadas no decorrer da aprendizagem escolar.

A aplicação do teste de produção oral foi de grande valia para a pesquisa, podendo assim, alinhar a metodologia de acordo com as dificuldades dos alunos. Criar e aplicar os testes de leitura auxiliou na pesquisa de forma que foi possível ver o desempenho de cada aluno na leitura, com isso a avaliação dos resultados foi mais precisa. Observou-se ao longo do trabalho que o sistema computacional NhF adaptado, em sua versão atual, foi de grande valia para computação de dados. Sua eficiência foi comprovada na prática, e poderá auxiliar outros trabalhos relacionados à aquisição da linguagem verbal oral e no aprendizado da leitura da criança,

registrando seu desenvolvimento de forma longitudinal e possibilitando cálculos para melhores avaliações.

O estudo foi realizado com cerca de 12 horas para cada turma no total, mas em aulas semanais e ao longo de 8 meses. Então, os resultados obtidos mostram-se muito significativos. Os ganhos de aprendizados foram maiores do que se esperava.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa tencionou contribuir para conhecer as implicações da utilização do método fônico na escola, realizando um estudo interdisciplinar e prático, que se volta à atenção exclusiva para a aprendizagem da leitura, em crianças pré-escolares.

Também mostrou que a alfabetização pelo método fônico traduz-se em um aprendizado lógico que desenvolve a consciência fonológica nas crianças, de forma efetiva, já no período pré-escolar, algo tão desejado pela escola.

Com esta pesquisa, espera-se contribuir para aumentar o conhecimento sobre o processo de aprender a ler sob uma perspectiva prática, associando dados externos com o que a ciência mostra que acontece no cérebro durante o aprendizado da leitura. Assim, tenciona-se estimular a adoção do método fônico no Brasil.

A partir de tudo que este trabalho mostra, entende-se como necessário colocar a ciência acima da ideologia, da tradição e, por vezes, do comodismo, e considerar o aluno, o principal envolvido na alfabetização, mesmo que isso implique sair da zona de conforto, e mudar o que já está consolidado e, portanto, não exige mais esforço. Para essa aceitação ocorrer, mais pesquisas na área são necessárias.

A pesquisa mostra que está na hora de a escola ouvir a ciência e adotar o método fônico, a fim de formar leitores proficientes e, por consequência, cidadãos mais ativos, que participam plenamente do mundo letrado, além de aumentar os índices de leitura do país.

REFERÊNCIAS

ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Petrópolis: Vozes, 2001.

BARBANTE, E. C.; AMARO JR., E.; COSTA, J. C. **As Bases Neurobiológicas da Aprendizagem da Leitura e Escrita**. 2015. Disponível em: https://www.alfaabeto.org.br/wp-content/uploads/2015/12/Neurobiologia_da_Aprendizagem.pdf. Acesso em: out. 2020.

BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. K. Neurociência dos seis primeiros anos: implicações educacionais. **Revista Educação**, p. 59-7, 2012. Disponível em: https://educacao.mppr.mp.br/arquivos/File/projeto_estrategico/argumentos_neurologicos_neurociencia_6_prim_anos_bartoszeck.pdf. Acesso em: set. 2020.

BINDER, J.R.; FROST, J.A., HAMMEKE, T.A., RAO, S.M., COX, R.W. Function of the left planum temporale in auditory and linguistic processing. **Brain**, v. 119, (Pt 4), p. 1239-1247, 1996.

BITAN, T.; CHEON, J., LU, D.; BURMAN, D. D.; GITELMAN, D.R.; MESULAM, M.M.; BOOTH, J.R. Developmental changes in activation and effective connectivity in phonological processing. **Neuroimage**, v. 38, ed. 3, p. 564-575, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2638503/>. Acesso em: out. 2020.

BLISS, T.V.; LOMO, T. Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. **JPhysiol**, v. 232, ed. 2, p. 331-356, 1973.

BOOTH, J.R.; BURMAN, D.D.; MEYER, J.R.; GITELMAN, D.R.; PARRISH, T.B.; MESULAM, M.M. Relation between brain activation and lexical performance. **Hum Brain Mapp**, v. 19, ed. 3, p. 155-169, 2003. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2003-05735-003>. Acesso em: out 2020.

BRASIL. Decreto n.º 9.765, de 11 de abril de 2019. Institui a Política Nacional de Alfabetização. Brasília: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9765.htm. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. Ministério da educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil**. 2018. Acesso em: dez 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>.

BRASIL, B. C.; MEZZOMO, C. L.; MOTA, H. B.; MELO, R. M.; LOVATTO, L.; ARZENO, L. Características acústicas dos fones [s] e [j] de adultos e crianças com desenvolvimento fonológico típico. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.** 17 (2), 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rsbf/a/Kx6CFFyqDGSzmdyvCprH5vw/abstract/?lang=pt#>
Acesso em: out 2021.

BUCHWEITZ, A. Language and reading development in the brain today: neuromarkers and the case for prediction. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v.92 (3 Suppl 1), p.8-13, 2016;. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/jped/v92n3s1/pt_0021-7557-jped-92-03-s1-00S8.pdf. Acesso em: out 2020.

BYRNE, B.; FIELDING-BARNSLEY, R. Phonemic Awareness and Letter Knowledge in the Child's Acquisition of the Alphabetic Principle. **Journal of Educational Psychology**, v. 81, p. 313-321, 1989.

CÂMARA JR., J. M. **Estrutura da língua portuguesa**. 16.ed. Petrópolis: Vozes, 1986.
CARVALHO F. A. H. Neurociências e Educação: Uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 3, p. 537- 550, 2010.

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4067/406757007013.pdf>. Acesso em: out 2020.

CASELLA, E. B.; AMARO JR, E.; COSTA, J. C. As Bases Neurobiológicas da Aprendizagem da Leitura. In: ARAUJO, A. **Aprendizagem infantil uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2011. p. 37-78.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: Como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=BEIkPQD6leUC&oi=fnd&pg=PA6&dq=neurociencias+e+educa%C3%A7%C3%A3o&ots=p_5pcXw5Eg&sig=wdVjE7ELi9qFEb4ZXM3TGEIXatw#v=onepage&q&f=false. Acesso em: out 2020.

DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler**. Trad. Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.

EDIR, A. C. B. MATOS, L. A. L. MEIRA, H. B. B. A Neurobiologia da Dislexia. **Neurociência em debate**. 2013. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/neuroemdebate/arquivos/1126>. Acesso em: out 2021.

FERNANDES, S.; VASILÉVSKI, V.; ARAÚJO, M. J. Um sistema computacional para suporte ao aprendizado da leitura via método fônico. *In: Seminário de Extensão e Inovação, X. Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, XVV. 2020, Toledo/PR. Anais.* Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020/paper/viewFile/7035/2139>. Acesso em: nov 2021.

FERRARI, P.F.; GALLESE, V.; RIZZOLATTI, G.; FOGASSI, L. Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. **Eur J Neurosci**, v.17, p. 1703-1714, 2003.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FOLEY, B.; SHUTTLEWORTH, I.; MARTIN, D. Administrative Data Quality: Investigating Record-Level Address Accuracy in the Northern Ireland Health Register. **Journal of Official Statistics**, v. 34, n. 1, p. 55–81, 2018. Disponível em: https://eprints.soton.ac.uk/414153/2/_Journal_of_Official_Statistics_Administrative_Data_Quality_Investigating_Record_Level_Address_Accuracy_in_the_Northern_Ireland_Health_Register.pdf. Acesso em: nov 2021.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. **Metodologia da pesquisa científica: Diretrizes para elaboração de um protocolo de pesquisa**. 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: nov 2021.

FOORMAN, B.R.; FRANCIS, D.J.; FLETCHER, J.M.; SCHATSCHNEIDER, C., MEHTA, P. The Role of Instruction in Learning to Read: Preventing Reading Failure in At-risk Children. **Journal of Educational Psychology**, v. 90, p. 37-55, 1998.

FOUNDAS, A.L.; EURE, K.F.; LUEVANO, L.F.; WEINBERGER, D.R. MRI asymmetries of Broca's area: the pars triangularis and pars opercularis. **Brain Lang**, v. 64, p. 282-296, 1998.

FOUNDAS, A.L.; LEONARD, C.M.; GILMORE, R.L.; FENNELL, E.B.; HEILMAN, K.M. Pars triangularis asymmetry and language dominance. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 93, p. 719-722, 1996. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/pnas/93/2/719.full.pdf>. Acesso em: out 2020.

GABRIELI, J.D.E. Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. **Science**, v. 325, n. 5938, p. 280-283, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/Ceia-cliente/Downloads/Gabrieli_2009_Dyslexia.pdf. Acesso em: out 2020.

GONÇALVES, T. S.; NEVES, T. A.; NICOLIELO, A. P.; CRENITTE, P. A. P.; HERRERA, S. A. L. Habilidades de consciência fonológica em crianças de escolas pública e particular durante o processo de alfabetização. **ACR**, 18(2):78-84, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/xTqLjxrdQMpBcTVWqGBVBJ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: out 2020.

GRAINGER, J.; KIYONAGA, K.; HOLCOMB, P.J. The time course of orthographic and phonological code activation. **Psychol Sci**, v. 17, p. 1021-1026, 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1857302/>. Acesso em: out 2020.

GOSWAMI, U. Principles of learning, implications for teaching: A cognitive neuroscience perspective. **Journal of Philosophy of Education**, v. 42, n. 3-4, p. 381-399, 2008.

HELENE, O.; HELENE, A. F. Alguns aspectos da óptica do olho humano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.33, n.3. São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172011000300012&script=sci_arttext. Acesso em: out 2020.

HUTTENLOCHER, P. R.; DABHOLKAR, A. S. Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. **J Comp Neurol**, v. 387, p. 167-178, 1997.

IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

KANEMURA, H.; AIHARA, M.; AOKI, S.; ARAKI, T.; NAKAZAWA, S. Development of the prefrontal lobe in infants and children: a three-dimensional magnetic resonance volumetric study. **Brain Dev**, v. 25, p. 195-199, 2003.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

MALLOY-DINIZ, L. F.; FUENTES, D.; MATTOS, P.; ABREU, N. Avaliação Neuropsicológica. In: MADER-JOQUIM, M. J. **O neuropsicólogo e seu paciente: Introdução aos princípios da avaliação neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2018. cap. 4, p. 46-57.

MORA, F. **Continuum: Como funciona o cérebro?**. Artmed, 2008.

NATIONAL INSTITUTE FOR LITERACY – NIL. **Developing Early Literacy. Report of the National Early Literacy Panel**. 2009. Disponível em: <https://lincs.ed.gov/publications/pdf/NELPReport09.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

PAUS, T.; COLLINS, D.L.; EVANS, A.C.; LEONARD, G.; PIKE, B.; ZIJDENBOS, A. Maturation of white matter in the human brain: a review of magnetic resonance studies. **Brain Res Bull**, v.54, p.255-266, 2001.

PAVÃO, R. Aprendizagem e memória. **Revista da biologia**, v. 1, p. 16 - 20, 2008. Disponível em: https://fernandosantiago.com.br/rev_biousp.pdf#page=19. Acesso em: out 2020.

PHINNEY, E.; PENNINGTON, B.F.; OLSON, R.; FILLEY, C.M.; FILIPEK, P.A. Brain structure correlates of component reading processes: implications for reading disability. **Cortex**, v.43, p.777-791, 2007.

PHELPS, C. H. Neural plasticity in aging and Alzheimer's disease: Some selected comments. **Progress In Brain Research**, v. 86, p. 3-10, 1900.

PRICE, C. J. The anatomy of language: a review of 100 fMRI studies published in 2009. **Annals of the new York Academy of Sciences**, v. 1191, n. 1, p. 62-88, 2010. PRICE, C.J. The anatomy of language: contributions from functional neuroimaging. **J Anat**, v.197 (Pt 3), p.335-359, 2000.

PRICE, C.J.; WISE, R.J.; WARBURTON, E.A.; MOORE, C.J.; HOWARD, D.; PATTERSON, K.; FRACKOWIAK, R.S.; FRISTON, K.J. Hearing and saying. The

functional neuro-anatomy of auditory word processing. **Brain**, v.119 (Pt 3), p.919- 931, 1996.

RATEY, J. J. **O cérebro: um guia para o usuário**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
 SANTOS, J. K. dos.; NEVES, O. M.; VASILÉVSKI, V. Criação e validação de material didático para suporte à aprendizagem via método fônico. *In*: Seminário de Extensão e Inovação, X. Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, XVV. 2020, Toledo/PR. **Anais**. Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020/paper/viewFile/7616/2081>. Acesso em: nov 2021.

SANTOS, N. C. M. **Anatomia e fisiologia humana**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2014.
 SCARBOROUGH, H.S. Very early language deficits in dyslexic children. **Child Dev** v.61, p.1728-1743, 1990.

SCHLOSSER, R.; HUTCHINSON, M.; JOSEFFER, S.; RUSINEK, H.; SAARIMAKI, A.; STEVENSON, J.; DEWEY, S.L.; BRODIE, J.D., 1998. Functional magnetic-resonance imaging of human brain activity in a verbal fluency task. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 64, 492-498.

SCLIAR-CABRAL, L. **Sistema Scliar de alfabetização: Fundamentos**. Florianópolis: Lili, 2012. Disponível em: https://www.saobruno.pt/pdf/escxel/Batalha%20Outubro_2013/SISTEMA-SCLIAR-DE-ALFABETIZA%23U00c7%23U00c3O-FUNDAMENTOS-2012.pdf. Acesso em: out 2020.

SCLIAR-CABRAL, L. **Aventuras de Vivi**. Florianópolis: Lili, 2013.

SCLIAR-CABRAL, L. **Guia prático de alfabetização**. São Paulo: Contexto, 2003.
 SHONKOFF, J. P.; PHILLIPS, D. A. 2000. (Eds.). National Research Council & Institute of Medicine. *From neurons to neighborhoods: the science of early childhood development*. Washington, DC: National Academy Press.

SILVA, D. D.; ROSTAS, M. H. S. G. Consciência fonológica e suas possíveis contribuições para o processo de alfabetização. *Inhumas: REVELLI*, v.10 n.4, p. 150-163, 2018.

UTSUNOMIYA, H.; TAKANO, K.; OKAZAKI, M.; MITSUDOME, A., 1999. Development of the temporal lobe in infants and children: analysis by MR- based volumetry. **AJNR Am J Neuroradiol** 20, 717-723.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia humana**. 6. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2013.
 VASILÉVSKI, V. **Construção de um sistema computacional para suporte à pesquisa em fonologia do português do Brasil**. 2008. 166f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VASILÉVSKI, V. Aplicações e resultados práticos de um algoritmo fonológico-prosódico-silábico para português brasileiro. *In*: ALMEIDA, P. V. VIEIRA, M. S de P. **Por palavras e gestos a arte da linguagem**. Curitiba: Artemis, 2021. p. 175-191.

VASILÉVSKI, V.; ARAÚJO, M.J.; BLASI, H.F. **A Brazilian Portuguese Phonological-prosodic Algorithm Applied to Language Acquisition: A Case Study.** In: **Proceedings of the 5th Workshop on Cognitive Aspects of Computational Language Learning (CogACLL).** Chalmers University, Gothenburg, Sweden, 2014. p.3-8.

VASILÉVSKI, V.; ILIUK, J.; NEVES, O. M. A aprendizagem da leitura via método fônico na percepção dos pais. **Teoria e Prática da Educação**, v. 23, n.3, p. 56-76, Setembro/Dezembro 2020. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/55742?fbclid=IwAR1nMBUEL1uwmC_NP6qV5UVbXVoSIHznVfrxDBVuVyFVCr49JPzUBdIXDc?fbclid=IwAR1nMBUEL1uwmC_NP6qV5UVbXVoSIHznVfrxDBVuVyFVCr49JPzUBdIXDc. Acesso em: out 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. The World Health Report. **Mental health, new understanding, new hope.** Geneva: WHO, 2001. Disponível em: <https://www.who.int/whr/2001/en/>. Acesso em: out 2020.

YONCHEVA, Y. N.; WISE, J.; MCCANDLISS, B. Hemispheric specialization for visual words is shaped by attention to sublexical units during initial learning. **Brain and Language**, v.145-146, p.23-33, June-July 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093934X15000772>. Acesso em: maio 2020.

ZICARELI, C. A. M.; GEORGETO S. M.; FERNANDES, K. B. P.; GARIBA M. A.; DIAS, C. H.; AGUIAR, L. R. Dias CH, Aguiar LR. Síndromes do Corpo Caloso. Revisão da Literatura. **Jornal Brasileiro de Neurocirurgia**, p. 121-126, 2014. Disponível em: <https://jbnc.emnuvens.com.br/jbnc/article/view/1097/981>. Acesso em: out 2020.