

## **APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE UM ESTUDANTE COM BAIXA VISÃO: UMA EXPERIÊNCIA INCLUSIVA FUNDAMENTADA EM VIGOTSKI<sup>1</sup>, LEONTIEV E GALPERIN**

Flávio Lopes dos Santos<sup>2</sup>  
Edmar Reis Thiengo<sup>3</sup>

**Resumo:** Esse artigo é parte de uma pesquisa de mestrado que discute a prática docente em uma escola Estadual do Espírito Santo e seu processo de inclusão de um aluno com baixa visão em uma sala de ensino regular do ensino médio. Tendo como base teóricos como Vigotski, Leontiev e Galperin, esse trabalho tem o objetivo de analisar o cotidiano do aluno e suas relações com a escola e sala de aula e o processo adotado por alguns professores com o objetivo de incluir o aluno nas aulas regulares. Diante da limitação visual do aluno, incluímos em nossa análise considerações sobre o ambiente escolar (o mobiliário), os materiais utilizados, a forma e tempo de avaliação e como a tecnologia pode ser empregada nesse contexto. Durante as aulas de matemática, no conteúdo de matrizes e determinantes, acompanhamos apenas como ouvintes, para posteriormente propormos uma prática fundamentada na teoria das Ações mentais por etapas proposta por Galperin, utilizando o computador como ferramenta pedagógica. A partir da análise, percebeu-se que mesmo com as dificuldades apresentadas pela comunidade escolar, como professores, alunos e a família diante da limitação decorrente da deficiência, não podemos ameaçar a autonomia do aluno no processo ensino-aprendizagem, sendo um dos principais pontos de sua formação como cidadão.

**Palavras-chave:** Inclusão. Galperin. Educação matemática.

## **MATHEMATICAL LEARNING OF A STUDENT WITH LOW VISION: NA INCLUSIVE EXPERIENCE FOUNDED IN VIGOTSKI, LEONTIEV E GALPERIN**

**Abstract:** This article is part of a master's research that discuss the teaching practice in a State School of Espírito Santo, and the inclusion process of a student with low vision in a regular classroom in high school. Based on the theoreticals as Vigotski, Leontiev and Galperin, we analyzed the daily life of the student and his relations with the school, the classroom and the process adopted by some teachers with the purpose of the student inclusion in a regular classroom. With the student's visual limitation, we included in our analysis the school environment (like the furniture), the materials used, the way and the time in evaluation moment and how Technology is used in this context. During math class, studying matrices and determinants as contents, we followed the process only as listeners,

---

<sup>1</sup> O nome do autor possui diversas grafias como Vygotsky, Vigotski, Vygotski. Neste texto unificamos a grafia utilizando Vigotski mesmo divergindo com algumas bibliografias utilizadas.

<sup>2</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Graduado em Ciência da Computação pela FAESA - Faculdades Integradas Espírito Santense (2014). Especialista em Administração de Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Participa do Grupo de Pesquisas Educação Matemática, História e Diversidades (IFES). Professor do Centro Universitário Católica em Vitória - ES. E-mail: flaviolopesgv@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), professor titular do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), vinculado ao programa Educimat - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Participa do Grupo de Pesquisas Educação Matemática, História e Diversidades (IFES), desenvolvendo pesquisas na área de Educação e Diversidades. E-mail: thiengo.thiengo@gmail.com.

proposing a practice based on the Galperin's theory of mental actions in stages, using the computer as a pedagogical tool. Whether the difficulties presented by the school community, teachers, students and families facing the limitations resulting from the disability, can not threaten the student's autonomy in the teaching-learning process, being this one of the leading points of his citizen's formation.

**Keywords:** Inclusion. Galperin. Mathematics education.

## **Introdução**

Conhecer a diversidade é um passo importante para saber lidar com ela. Professores podem sentir um desconforto com a responsabilidade de incluir, pois muitos não se consideram aptos para lidar com estudantes que historicamente são excluídos, apontando a falta de preparo e a ausência de respaldo institucional para caminharem em tal direção. Justificam ainda que o excesso de atividades e as práticas cotidianas os impedem de atingir todos os alunos. Incluir não é fácil, pois abrange uma diversidade de sujeitos, como bem relata Mantoan (2005):

Inclusão é a nossa capacidade de entender e reconhecer o outro e, assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós. A educação inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção. É para o estudante com deficiência física, para os que têm comprometimento mental, para os superdotados, para todas as minorias e para a criança que é discriminada por qualquer outro motivo (MANTOAN, 2005, p.1).

Surge a necessidade de procurar o novo, alterar a prática, modificar o sistema, buscar recursos e questionar valores e preconceitos. Estamos cientes de que nenhuma das atividades listadas é fácil de colocar em prática, mas é necessário dar início a esse processo de incluir. Os alunos estão em sala, são respaldados pela lei. Nós, professores, precisamos refletir o nosso fazer pedagógico, tornando-o acessível para todos em sala de aula.

É nesse contexto de pensar a acessibilidade que esse trabalho foi desenvolvido tendo como base o cotidiano de um aluno com baixa visão que necessita de um acompanhamento especial diante de sua limitação visual. Na perspectiva de construir uma Educação Matemática que seja inclusiva, foi preciso entender particularidades do processo de aprendizagem daquele que, muitas vezes, não tem acesso a todas as informações necessárias para aquisição do conhecimento, ou quando possui, esse acesso é limitado.

Apresentamos algumas considerações importantes desse cotidiano e os mecanismos de

inclusão adotados pelos profissionais (ou quase todos), gerando questionamentos sobre a prática, o posicionamento de professores quanto ao tema e também da escola diante de sua limitação de recursos. Algumas reflexões sobre as práticas pedagógicas ocorreram visando favorecer o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de matrizes e determinantes. Utilizamos a tecnologia como recurso pedagógico, tendo com base os teóricos soviéticos Vigotski, Leontiev e Galperin.

Os dados aqui apresentados foram coletados durante o acompanhamento das aulas de matemática na sala de aula regular em uma Escola Estadual da cidade de Vitória no Espírito Santo, entre os meses de maio a julho de 2014, e na produção dos dados realizada com a utilização da tecnologia da informação nos meses de outubro a dezembro de 2014.

### **O olhar de Vigotski sobre o meio social e a compensação**

O pesquisador russo Lev Sememnovich Vigotski (1896-1934) deixou um legado de contribuições específicas no âmbito das deficiências, especialmente no que se refere à deficiência intelectual, à surdez e à cegueira, investigando seus aspectos sociais e particularidades na educação. Desses trabalhos origina-se a Teoria Histórico-Cultural, quando apresentou ideias importantes nas relações entre aprendizagem e desenvolvimento, os mecanismos e processos que o envolvem e sob os quais promoveremos reflexões.

O autor afirma que a aprendizagem nasce a partir do meio social, não se tratando de uma atividade individual, e que dessa interação social três elementos são importantes: o caráter social das atividades, a categoria da atividade e a mediação.

Vigotski (1994) defendeu que a parte social da atividade gera transformações na ordem quantitativa, aumentando o número de conceitos que o aluno é capaz de construir em sua mente, e também de ordem qualitativa, os que já existem ganham novas informações. Eis a aprendizagem como atividade transformadora e é mediada por ferramentas que se interpõem entre o sujeito e o objeto das atividades. Além disso, confere valor aos signos e a mediação no processo que ele chama de internalização de conceitos em sua Teoria Histórico-Cultural. A mediação é feita por meio de objetos, sejam eles materiais ou espirituais (ligados às artes e ao conhecimento), instrumentos ou signos, nas relações construídas entre o sujeito e o objeto ou entre sujeitos.

O caráter social e mediador da teoria de Vigotski foram destacados quando Alexis Nikolaevich Leontiev (1903-1979) estudou as funções psicológicas dos sujeitos que interagem com o meio social. Leontiev (2005) destacou que o sujeito utiliza de ferramentas (físicas ou mentais) através de estímulo e resposta e tem controle de seu comportamento e também de seus processos mentais.

Seguimos a linha da compensação social das limitações orgânicas e funcionais impostas pela condição da deficiência, no sentido onde possamos superar as limitações com base em instrumentos artificiais como forma de mediação entre o sujeito e o mundo, visando a apropriação cultural do educando com deficiência de modo planejado e objetivo.

Nuernberg (2008, p.311) cita o trabalho de Vigotski no âmbito do conceito de compensação em que “nega a noção de compensação biológica do tato e da audição em função da cegueira e coloca o processo de compensação social centrado na capacidade da linguagem de superar as limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual”. Outro ponto questionado pelo autor é a noção de que 80% dos nossos conhecimentos se baseiam na visão. Para Nuernberg (2008, p.311), “o conhecimento não é mero produto dos órgãos sensoriais, embora estes possibilitem vias de acesso ao mundo. O conhecimento resulta de um processo de apropriação que se realiza nas relações sociais”.

Mesmo existindo uma restrição biológica do sujeito, Vygotski (1994) declarou que socialmente não há restrições, pois é por meio da palavra que o sujeito se comunica e apreende significados sociais. Para alunos com deficiência visual, baixa visão ou cegueira, o trabalho em grupo na sala de aula ganha novo significado, já que é a partir do contato com mundo exterior, em forma de colaboração e interação, que a função psíquica aparece em desenvolvimento para, posteriormente, figurar como processo interior. É importante que o sujeito faça parte do grupo, que participe, que colabore, que esteja inserido no contexto escolar.

O próprio Vigotski (1994) cita que a falta da visão não é impedimento para o aprendizado e que apenas exercícios táteis não serão suficientes para que o aluno construa os conceitos necessários. O autor destaca a importância da interação social, onde os conceitos podem ser desenvolvidos. Devem existir caminhos diferenciados devido a ausência da visão, mas não esquecendo que o desenvolvimento do aluno com deficiência é cheio de limitações e

possibilidades como a de qualquer ser humano. Sua educação é marcada pela percepção de como se organizar para compensar a deficiência visual, serão necessárias adaptações.

Bianchetti, Da Ros e Deitos (2000) compartilham a ideia de que cabe ao professor fazer a conexão do aluno deficiente visual com a “vida normal” através de mediações que possibilitem aprendizagens que promovam processos psicológicos superiores no contato com conteúdos acadêmicos.

A percepção de que a deficiência se situa como categoria desviante ou deficiente tem como resultado um olhar voltado para o defeito. Então o deficiente é deficiente por si só e não como alguém cuja “deficiência” só é percebida em determinadas circunstâncias, em determinadas interações sociais (BIANCHETTI; DA ROS; DEITOS, 2000, p.45).

Nunes e Lomônaco (2010) lembram que não se trata de um desenvolvimento dos outros sentidos para compensar a falta de um deles, mas uma reorganização da vida psíquica, compensando o conflito social advindo da deficiência da visão. A linguagem ganha um novo significado nesse processo, pois assume um papel ainda maior, já que é através e por meio dela que o sujeito com deficiência terá acesso às informações visuais.

O cuidado com a linguagem deve partir do professor no momento da apresentação do conteúdo e de atividades. O deficiente visual substitui o que não vê por meio da linguagem, percebendo o mundo por meio dos outros sentidos, que não a visão. Lira e Schhlindwein (2008) fizeram uma abordagem vygotskiana na educação de crianças com deficiência visual relacionando a linguagem utilizada na comunicação e as funções superiores.

A criança cega pode perfeitamente se apropriar de significações de seu meio e participar das práticas sociais, pois dispõe do instrumento necessário para isso - a linguagem. Além disso, a concepção de que com o desenvolvimento das relações psíquicas superiores, o homem transforma sua relação com o mundo e nela introduz a dimensão semiótica, minimiza a dimensão da perda decorrente da cegueira (LIRA; SCHLINDWEIN, 2008, p.187).

Vigotski (1994) também destacou as funções psicológicas em seu trabalho. Segundo o autor, a atividade cerebral do sujeito é resultado de relações sociais que existem entre o sujeito e o mundo exterior mediadas por sistemas simbólicos. Para ele a cultura origina formas especiais de conduta, modifica a atividade das funções psíquicas, edifica novos níveis no sistema de comportamento humano em desenvolvimento.

Acreditamos que a realidade vivida e sociável promove adaptações comportamentais que possibilitam um amadurecimento de ideias e a partilha de saberes de forma mais efetiva. Quando nesse processo ocorre intervenção de alguém disposto ao diálogo, é provável que se desenvolva laços ou elos capazes de facilitar a internalização do aprendizado, tornando-o mais significativo e substancial. Logo, a inserção nesse meio de alunos com necessidades especiais como baixa visão e/ou cegos seria fator relevante e agregador no método de ensino.

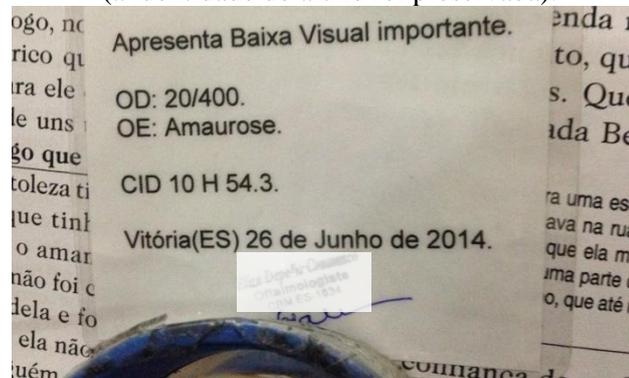
### **O cotidiano em sala de aula: até onde a visão alcança**

O cotidiano do aluno que, limitado pela baixa visão, inserido em uma sala de aula regular de ensino, requer particularidades e uma atenção especial na linguagem. Conforme os escritos de Vigotski, o meio onde o aluno encontra-se inserido tem grande importância no seu desenvolvimento escolar e na construção do seu conhecimento. Ao se deparar com o aluno pesquisado, vários detalhes foram apontados durante o relato de experiência, desde seu local de trabalho até a forma com que é avaliado.

Em nosso primeiro contato, o aluno sentado na primeira fileira, utilizava uma carteira de tamanho regular muito próximo aos professores, até na disciplina de matemática, foco de nossa pesquisa. O aluno possui baixa visão, sendo cego do olho esquerdo e com apenas 20% da visão do olho direito, conforme mostra seu cartão de identificação na figura 1.

Ele necessita de objetos que auxiliem seu trabalho escolar como um lápis especial, um caderno de pautas maiores e espaçadas e uma lente de aumento. Seu acesso às informações do quadro é bastante limitado, mesmo com professores adaptando a escrita para letras maiores na esperança que ele consiga enxergar, mas qualquer alteração nesse sentido é em vão. O próprio aluno relata não fazer esforço algum para enxergá-lo, pois geralmente seu esforço pode trazer dores de cabeça. Fica atento às vozes da sala, tanto a da professora como as vozes dos colegas, para captar alguma informação. Os professores utilizam de dois recursos para fazer com que o aluno tenha acesso às informações do quadro: sentar-se ao lado do aluno e repassar todo o conteúdo ou colocá-lo sentado junto a outro aluno.

**Figura 1:** Cartão de identificação que apresenta sua capacidade de visão (a identidade do aluno foi preservada).



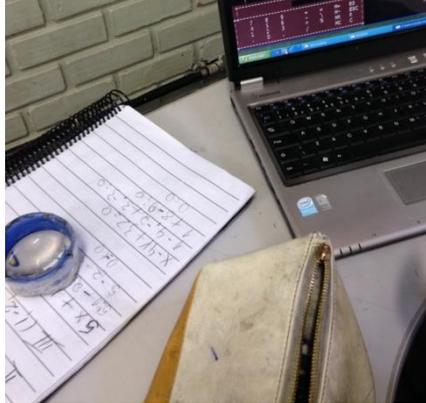
Fonte: arquivos do autor.

Quanto ao ambiente escolar, o aluno parece sempre muito à vontade com seus colegas de classe. Trocam informações, interagem e discutem sobre as disciplinas, inclusive participa de atividades em grupo como dança de quadrilha, famosa nas festas do mês de junho, e oficinas como as de cinema e teatro.

Enquanto os colegas parecem se relacionar bem com o aluno e sua limitação visual, a escola parece ter dificuldades em lidar com a diferença. A mesa de tamanho regular, utilizada pelo aluno, não tem o tamanho necessário para que ele trabalhe com seu material. Confessou que havia uma mesa maior disponível, mas que a escola precisou utilizá-la em um evento e desde então não teve mais acesso a ela.

A escola disponibiliza alguns materiais especiais utilizados pelo aluno como o lápis e caderno, mas não é sempre que estão disponíveis. O aluno é responsável para pegá-los na secretaria da escola, ausentando-se da sala de aula algumas vezes. Quando não há material disponível, a mãe do aluno arca com a despesa. Alguns materiais como o computador disponibilizado pela escola, o caderno e a lente de aumento encontram-se na figura 2.

**Figura 2:** Materiais utilizados pelo aluno com baixa visão em sala de aula.



Fonte: arquivos do autor.

Garcia (1998, p.106) utiliza o conceito de *affordance*<sup>4</sup> ao referir-se a complementaridades que estabelecem entre a criança e seu entorno. Ao pensarmos em alunos com deficiências ou alunos que apresentam dificuldades seja em qualquer disciplina, as possibilidades de ação de uma criança “normal” ou de crianças de uma determinada cultura são diferentes umas das outras. “As crianças da mesma idade terão possibilidades de ação similar se a cultura, a normalidade ou as deficiências forem as mesmas”.

Outro problema que o aluno enfrenta, descrito em nossa conversa, é quanto à ampliação do material e principalmente das avaliações. Alguns professores não têm o cuidado de providenciar previamente o material utilizado em aula. Utilizam do recurso de colocá-lo sentando próximo a alguém ou com o próprio professor para acompanhar a aula utilizando o material. A falta de adaptação é agravada quando se trata de avaliações. Quando um professor se esquece da ampliação, a avaliação escrita torna-se oral para o aluno, prática frequente em algumas disciplinas como a de filosofia. O aluno não concorda com esse tipo de dinâmica, pois diz que sempre fica nervoso com avaliações orais. Quando as avaliações são ampliadas, o aluno deficiente tem o mesmo tempo de realização que os dos demais colegas de classe, embora a proporção da avaliação seja 1 página para 6 ou 8 ampliadas. Esse detalhe foi apontado pela professora de matemática que concorda que ele deveria ter um tempo extra para a realização das avaliações, já que seu tempo de leitura é maior que a dos colegas.

Os instrumentos de mediação ganham grande importância desde que sejam

---

<sup>4</sup> *Affordance* é a qualidade de um objeto, ou de um ambiente, que permite que um indivíduo realize uma ação. O termo é utilizado em vários campos, como em psicologia de percepção e psicologia cognitiva.

melhorados ou adaptados por professores ou pais, para atender as necessidades do aluno deficiente.

[...] no nível dos instrumentos biológicos, se uma criança surda, “ouvem por ela”, mediante aparelhos ou mediante tradução da informação por formas interpretáveis e compreensíveis por ela; se é uma criança cega, “vêm com ela” e, mediante a linguagem ou mediante instrumentos, lhe proporcionam informação ao qual, de outra forma, não teria podido aceder (GARCIA, 1998, p.108).

Na prática, as adaptações e melhoramentos citados por Garcia não têm o destaque que deveriam ter. O livro didático utilizado não é adaptado e as cores das páginas não facilitam a leitura do aluno que utiliza uma lupa de aumento para conseguir ler algo. Cores como o azul e o amarelo com as fontes de cor preta dificultam a leitura. Em contato com a editora, fomos informados que não existe uma versão ampliada do livro nem em braile, mas que enviariam uma versão digital que poderia ser aumentada utilizando o computador. Mesmo esse envio de uma versão digital, foi necessário um processo burocrático que envolvia a assinatura do diretor da escola, nome da professora e nome do aluno em formulário digitalizado, impresso e depois de assinado, escaneado e enviado por e-mail. A ampliação utilizando um computador facilitou o acesso, mas não em sua totalidade, pois as cores continuavam as mesmas das do livro original.

A tecnologia de informação pode ser um recurso de auxílio ao aluno em seu processo de aprendizagem, não apenas na matemática, mas também nas demais disciplinas, servindo como apoio no processo de levar as informações externas para o conhecimento do aluno. Para que isso ocorra, é importante que a escola disponibilize o equipamento para o aluno utilizar durante as aulas. Quando iniciamos nosso trabalho, o computador disponibilizado pela escola para o aluno era muito antigo, fabricado em 2007, e já não tinha grande utilidade para o aprendizado dele em sala de aula. Lento e com sistemas muito antigos, não conseguíamos instalar os programas necessários para o trabalho.

### **As ações mentais de Galperin: do externo ao interno**

Nessa experiência de levar as informações externas para o aluno deficiente visual,

destacamos os trabalhos de Piotr Yakovlevich Galperin (1902-1988) que publicou a teoria da “formação das ações mentais por etapas”. Trata-se de um desdobramento das bases teóricas de Vigotski e da teoria da atividade de Leontiev, citados anteriormente nesse trabalho. Foram eles os precursores da Psicologia Histórico-Cultural tendo como matriz de seus trabalhos o materialismo histórico e dialético.

Galperin cita etapas para transformar o conhecimento do externo para o interno como descreve Jesus (2014):

Nesse sentido, encontramos no próprio referencial teórico desse estudo, a Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, as bases metodológicas para toda a investigação. Visto que, a importância da teoria Galperiana não se restringe aos estudos da psicologia, mas trata-se de uma base com fundamentos científicos para os processos de ensino (JESUS, 2014, p.71).

Na teoria de Galperin, primeiro deve-se encontrar a forma adequada da ação (apresentação do conteúdo de forma motivada e contextualizada); segundo, encontrar a forma material de representação da ação (utilizamos o computador como ferramenta pedagógica); e, terceiro, transformar essa ação externa em interna (exercícios, questionários e a utilização de vídeos que reforçam o conhecimento adquirido).

A **etapa motivacional** é considerada a etapa zero, acrescentada e Teoria de Galperin por Talízina quando o estudante ainda não está envolvido no desenvolvimento de um conjunto de tarefas relacionado a um conceito específico a ser assimilado (DUARTE, 2011). Talízina, pesquisadora russa, colaborou com os estudos de Galperin, discutindo esta etapa e propondo-a como uma etapa anterior às etapas propostas por ele. Talízina (2009) entende a motivação sob dois aspectos: externamente, com motivos diversos aos do estudo; internamente, com motivos relacionados ao objeto de aprendizagem. Uma das formas de motivar os alunos internamente seria a partir de situações problemas.

Na **Base Orientadora da ação** encontramos o conjunto de circunstâncias no qual, de fato, a criança se orienta durante a execução da ação (GALPERIN, 2013a). É a organização do professor para sistematizar as ações e as suas operações com o objetivo de formar o pensamento conceitual.

A **Etapa de formação da ação no plano material ou materializado** tem como ponto de partida a ação, que é material (relações com objetos reais) ou materializada (modelos), e se

diferenciam não pelo modo operacional, mas pela forma de representação do objeto (GALPERIN, 2013b). Detalhada da seguinte maneira:

Em sua forma material, o objeto é o próprio referente a ser estudado que, na forma materializada, é substituído por um modelo, que expresse os elementos e princípios essenciais do conceito a ser assimilado. Nessa etapa, tanto na forma material ou materializada, o aluno – que pode estar em pares – entra em processo de execução das operações que compõem a ação, ainda no plano externo. Para tanto, é orientado e observado atentamente pelo professor para que cumpra rigorosamente o desenvolvimento de todas as operações concernentes.

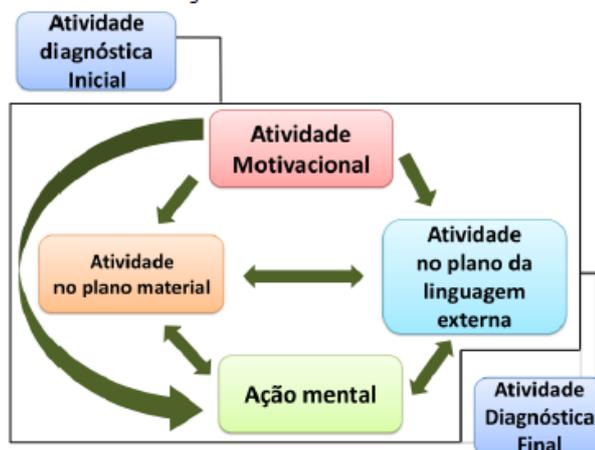
O aluno, ao executar as operações – manipulativas ou visuais – descobre, distingue e fixa a relação geral que caracteriza o conteúdo e a estrutura do objeto do conceito. Sua referência de apoio, além do professor, são os esquemas da Base Orientadora da Ação, contemplados nas fichas ou mapas de estudos, que também trazem: os conhecimentos, o procedimento ou composição, os mecanismos de controle, entre outras, orientações (CANICALI; SOUZA; THIENGO, 2014, p.165-166).

Na **Etapa de formação da ação na linguagem externa**, Duarte (2011) destaca que, a linguagem, segundo a teoria histórico-cultural, desempenha um papel essencial no desenvolvimento das funções superiores. Nessa etapa, o aluno não mais terá a sua disposição os objetos físicos. Contudo, o conteúdo conceitual será o mesmo, pois é a base para a comunicação verbal, bem como do acesso aos símbolos que o representa (GALPERIN, 2013b).

A **Etapa Mental da Ação** se refere ao estágio em que a ação externa transforma-se em interna e a fala também se interioriza na formação do conceito – isto é, o ato mental – apresenta a interligação de dois componentes fundamentais: 1) as ideias, que caracterizam a essência do conceito e, 2) seus traços e propriedades operantes.

Jesus (2014) resumiu a etapas descritas por Galperin, acrescentando duas etapas em seus estudos, conforme apresentado na figura 3: Atividade diagnóstica inicial na qual avaliou os conhecimentos da aluna de sua pesquisa e a Atividade diagnóstica Final avaliando os conhecimentos após a aplicação da teoria proposta por Galperin.

**Figura 3:** Resumo do método de Galperin



Fonte: Jesus (2014, p.73)

Em nossa prática, as etapas de Galperin foram trabalhadas com o aluno em um momento fora da sala de aula e com a utilização do computador como ferramenta pedagógica, seguindo os passos descritos por Jesus (2014). Utilizamos aulas de 50 minutos, com a frequência de três vezes por semana, deixando o formato desses encontros bem próximos da dinâmica adotada em sala de aula.

### **Matrizes e determinantes e a tecnologia: a aplicação das etapas de Galperin**

Passando pela etapa motivacional, em uma conversa inicial com o aluno, apresentamos o conteúdo de matrizes de determinantes, e explicamos que usaríamos um formato diferente do aplicado na escola, utilizando o computador como ferramenta, avaliando seu acesso ao conteúdo e a aquisição do seu conhecimento.

Quanto à importância e contextualização do conteúdo de matrizes e determinantes citamos Barroso (2010):

Muitos problemas da ciência e dos negócios, quando transcritos para a linguagem matemática, resultam em sistemas de equações. Em alguns desses casos, podemos organizar os coeficientes das equações em tabelas, para facilitar os cálculos. Essas tabelas são chamadas matrizes (BARROSO, 2010, p.232).

A escolha do computador como ferramenta pedagógica deve-se principalmente pela identificação do ganho de tempo quando da sua utilização, dando acesso ao aluno às informações que só foram apresentadas no quadro da sala de aula. Um exemplo desse ganho

foram as atividades trabalhadas com o aluno no computador. Essas atividades levaram em média de 10 a 20 minutos cada para sua finalização. Quando realizadas pelo método convencional, ou seja, com o uso apenas de papel e lápis, o aluno chegou a gastar o dobro ou triplo do tempo realizando a mesma atividade, conforme figuras 4 e 5.

**Figuras 4 e 5:** Atividade realizada no computador e atividade realizada no papel.



Fonte: Arquivo do autor

Durante a etapa da Base Orientadora da Ação, todas as atividades foram planejadas de forma que o aluno tivesse acesso ao conhecimento de forma simplificada, que pudesse acessar o conteúdo quando precisasse. A parte teórica foi organizada em 4 partes distintas, envolvendo todo o conteúdo com apresentações de slides com o conteúdo, vídeos selecionados e planilhas com exercícios que pudessem ser acessadas pelo aluno e pelo professor a qualquer momento. Essa organização foi realizada com o serviço do *Google*, o *Google Drive*, conforme as figuras 6 e 7. Disponibilizamos nesse mesmo espaço o livro didático digitalizado, para que o aluno consultasse quando necessário. A utilização desse serviço deixa qualquer conteúdo postado disponível em qualquer dispositivo que o aluno acessar, desde que esteja conectado à internet.

**Figuras 6:** Organização das atividades no google drive



Fonte: Arquivo do autor.

**Figuras 7:** Organização da etapa 1: apresentação, vídeos e planilha de exercícios.



Fonte: Arquivo do autor.

Na etapa da formação da ação no plano material ou materializado, o aluno acessou as apresentações de slides, construído no formato que fosse acessível para sua leitura. As fontes formatadas na fonte Arial, tamanho 30, sempre com o fundo preto e as letras com a cor branca. Após repassar toda a parte teórica, iniciamos os exercícios. Os vídeos eram acessados após os exercícios como forma de fixação da teoria e entendimento da prática aplicada, com uma explicação diferente da utilizada no livro didático utilizado na escola.

Durante a resolução dos exercícios, o aluno demonstrava seus conhecimentos quando questionado a respeito das teorias que envolvem o conteúdo de matrizes e determinantes, identificando que a etapa mental fora alcançada. Identificamos a etapa mental nos alunos que conseguem verbalizar os processos ou etapas realizadas para a solução dos problemas. Alguns exercícios realizados no computador foram selecionados para que o aluno fizesse também no papel, avaliando seu desenvolvimento diante do conteúdo abordado no computador. Não concordamos que o computador deva substituir o formato tradicional de aprendizagem, mas que seja um complemento que possa auxiliar no processo de inclusão. A adoção desse tipo de dinâmica pode auxiliar todos os alunos e não apenas o aluno que apresenta algum tipo de deficiência.

### **Considerações Finais**

Acreditamos que não exista uma fórmula capaz de solucionar todos os problemas que

norteiam a inclusão no ambiente escolar, mas propusemos um trabalho com a utilização da Teoria das Ações Mentais por Etapas de Galperin, unida com os recursos disponíveis da tecnologia para chegarmos a uma educação que garanta a inclusão desses indivíduos que necessitam de atendimento especial. Chamamos atenção também às teorias propostas por Vigotski e Leontiev, que nos fazem refletir sobre o ambiente escolar e também o tipo de atividade proposta para os alunos. Os desafios para os profissionais da educação continuam, pois novas necessidades surgem à medida que alunos com diferentes necessidades chegam todos os anos nas escolas. O compromisso dos profissionais e da família é essencial, além das propostas pedagógicas e políticas educacionais focadas na inclusão; possibilitando acesso a equipamentos necessários para facilitar o trabalho dos professores e alunos. A falta de investimento e pesquisa em ferramentas e recursos que promovam o exercício das capacidades do deficiente dificulta o processo de inclusão e não explora o potencial desses alunos em sala de aula.

Os investimentos em inclusão utilizando a tecnologia como ferramenta pedagógica tratam-se apenas de um pequeno esforço, mas com um potencial avanço quando utilizado de forma correta e planejada, garantindo igualdade de aprendizado em sala de aula. A aplicação da tecnologia durante as aulas geralmente é realizada apenas em laboratórios de informática quando os alunos são levados para um contato rápido ou uma pesquisa, e não utilizado na própria sala de aula onde alunos poderiam utilizar todo o potencial que o equipamento pode oferecer. Estes processos informatizados podem ser compreendidos como atividades relacionais, adaptando as atividades às necessidades dos alunos. Em nosso relato mostramos a utilização do livro didático no formato digital, mas muitas outras adaptações poderiam ser feitas para auxiliar nossos alunos. Utilizamos de videoaulas como um complemento, por ser um recurso muito utilizado atualmente na internet, além do uso de documentos, planilhas e apresentações de forma compartilhada.

A deficiência visual, seja a cegueira ou a baixa visão, não pode ameaçar a autonomia do aluno e nem comprometer sua produtividade, estando presente, a deficiência deve ser considerada apenas um fator que chame atenção dos profissionais quanto às atividades e recursos que possibilitem o aluno a exercitar suas habilidades e capacidades e promova a inclusão em sala de aula.

## Referências

BARROSO, Juliane Matsubara; **Matrizes e sistemas lineares**. In: Conexões com a Matemática. Vol. 2. São Paulo: Editora Moderna. p.234- 267, 2010.

BIANCHETTI, Lucidio; DA ROS, Silvia Zanatta; DEITOS, Teresinha Pellicoli. As novas tecnologias, a cegueira e o processo de compensação social em Vygotsky. **Ponto de Vista: revista de educação e processos inclusivos**, n. 2, p.41-47, 2000.

CANIÇALI, Marcio Alessandro Fracalossi; SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira de; THIENGO, Edmar Reis; **Piotr Iakovlevich Galperin: A Teoria Da Formação Por Etapas Das Ações Mentais E Suas Implicações Pedagógicas**; In. Aprendizagem em diferentes perspectivas: uma introdução / Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, Ligia Arantes Sad, Edmar Reis Thiengo (Orgs). Vitória, Ifes, 2014.

DUARTE, Daiana Matias **O ensino do conceito de função afim: uma proposição com base na teoria de Galperin**. Criciúma: Do Autor, 2011.

GALPERIN, Pietr Y. Tipos de orientação e tipos de formação das ações e dos conceitos. In: **Revista Amazônica**. v. 11, n. 2, jul-dez, 2013a, p.434-439. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3467696>. Acesso em 27 abr.2015.

\_\_\_\_\_. A formação dos conceitos e das ações mentais. In: **Revista Amazônica**. v. 11, n. 2, jul-dez, 2013b, p.440-450. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3467696>. Acesso em 27 abr. 2015.

GARCIA, Jesus Nicasio; **Manual de dificuldades de aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas; 1998.

JESUS, Thamires Belo de; **(Des)construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda** - Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2014.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich (et al.) **Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental**. In: Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, p.59-76, 2005.

LIRA, Miriam Cristina Frey; SCHLINDWEIN, Luciane Maria. **A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural**. Cad. CEDES [online], vol.28, n.75, pp.171-190, 2008.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão é o privilégio de conviver com as diferenças**. In: Fala Mestre! Meire Cavalcante. Edição, 182, Mai/2005.  
<[http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0182/aberto/mt\\_67180.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0182/aberto/mt_67180.shtml)> Acesso em 22 abr.

RPEM, Campo Mourão, Pr, v.5, n.9, p.104-120, jul-dez. 2016.

2014.

NUERNBERG, Adriano Henrique. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, p.307-316, 2008.

NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 14, n. 1, p.55-64, 2010.

SELAU, Bento; KRONBAUER, C. I.; PEREIRA, Priscila. Educação inclusiva e deficiência visual: algumas considerações. **Benjamin Constant, Rio de Janeiro**, v. 16, p.5-12, 2010.

TALIZINA, N. La teoria de la actividad aplicada a la enseñanza. Puebla: 2009.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.