



Educação Matemática Debate

E-ISSN: 2526-6136

revista.emd@unimontes.br

Universidade Estadual de Montes Claros
Brasil

Lopes dos Santos, Flávio; Pacheco Cordeiro, Janivaldo; Pires Gonçalves, Nahun
Thiaghor Lippaus; Reis Thiengo, Edmar
Contribuições da tecnologia na construção de uma educação inclusiva: o trabalho com
um aluno deficiente visual nas aulas de Matemática
Educação Matemática Debate, vol. 1, núm. 2, mayo-agosto, 2017, pp. 131-153
Universidade Estadual de Montes Claros

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=600166728004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc


re^oalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



Contribuições da tecnologia na construção de uma educação inclusiva: o trabalho com um aluno deficiente visual nas aulas de Matemática

Technology contributions in the construction of an inclusive education: the work with a disabled visual student in Math classes

Flávio Lopes dos Santos 

Janivaldo Pacheco Cordeiro

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves

Edmar Reis Thiengo

Resumo:

No presente artigo discute-se a realidade de um aluno com baixa visão em uma escola estadual do Espírito Santo durante as aulas de Matemática, trabalhando o conteúdo de matrizes por meio da tecnologia como recurso pedagógico, articulando embasamentos de Vygotsky, Leontiev, Galperin e Papert. Os relatos e depoimentos descritos apontam a realidade de uma sala de aula inclusiva, tendo em vista o aluno e o modelo didático da disciplina. Os resultados apontam para limitações relacionadas aos recursos e tecnologias disponíveis em pontos essenciais para a relevância do processo ensino-aprendizagem e sugestão para a utilização do serviço *Google Drive* como recurso didático, almejando contribuir para a melhoria das ações e condições diante das necessidades específicas do aluno e dos apontamentos.

Flávio Lopes dos Santos
Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Professor do Centro Universitário Católico de Vitória (UCV), Brasil. E-mail: flaviolopesgv@gmail.com

Janivaldo Pacheco Cordeiro
Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Professor da Secretaria de Estado da Educação de Espírito Santo (SEDU-ES), Brasil. E-mail: janivaldocordeiro@gmail.com

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves
Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Brasil. E-mail: nahunthiaghor@hotmail.com

Edmar Reis Thiengo
Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Brasil. E-mail: thiengo.thiengo@gmail.com

Palavras-chave: Baixa visão. Inclusão. Tecnologias aplicadas a Educação. Educação Matemática.

Abstract:

This article discusses the reality of a low vision student in a state school of Espírito Santo during the math classes, works the matrices content through technology as a pedagogical resource and also articulates theoretical basis of Vygotsky, Leontiev, Galperin and Papert. The reports and statements described point out the reality of an inclusive classroom, considering the student and the didactic model of discipline. The results point out the limitations related to the resources and technologies available in key points for the relevance of the teaching-learning process and the suggestion for the use of the *Google Drive* service as a didactic resource, which aims to contribute to the improvement of actions and conditions in face of the specific needs of the student and of the notes.

Keywords: Low vision. Inclusion. Technologies applied to education. Mathematics Education.

Recebido em 30/04/2017
Aceito em 20/06/2017

1 Introdução

Alunos com deficiência têm seu espaço reservado em sala de aula, atualmente garantido por lei. No entanto, apenas a aplicação da lei não é suficiente para consolidar sua vida acadêmica, pois requerem uma proposta pedagógica diferenciada que proporcione acesso ao ensino e à aprendizagem, dando oportunidade e igualdade com os demais alunos na construção do conhecimento, com as adaptações necessárias para que a diferença não prevaleça.

No contexto da adaptação de recursos, discutimos sobre a acessibilidade do ambiente escolar e o trabalho em sala de aula. O aluno com necessidades especiais tem desejo de participação e compreensão como todos os alunos, mas para isso é importante que a escola consiga implementar tais condições. A expressão “acessibilidade” representa não somente o acesso físico, mas também direito às informações, comunicação, equipamentos e programas adequados, bem como de conteúdo e apresentação em formatos diversos e não apenas aos convencionais quando estes não forem suficientes.

A análise e reflexão, frente às observações do processo de ensino e aprendizagem e a acessibilidade, que podemos desenvolver no cotidiano desses alunos, são importantes para a prática inclusiva, visto que, tais experiências, possibilitam adaptações, sugestões de novas propostas de trabalho e atualizações constantes nos métodos e recursos didáticos, devendo ser divulgadas para que colaborem com a transformação do ambiente escolar numa realidade que promova uma educação mais acessível.

A tecnologia vem colaborar com o processo de inclusão desses alunos. Nesse sentido, Bersch (2013) define a tecnologia assistiva como aquela utilizada para identificar recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover autonomia e inclusão.

Com a utilização dos recursos da *internet*, por exemplo, ampliam-se, também, as possibilidades de práticas inclusivas, não somente pelo acesso ao saber e à informação, mas porque o trabalho desenvolvido com esses recursos potencializa a criação de novas práticas pedagógicas, abrindo espaços de oportunidades para as pessoas cujos padrões de aprendizagem não seguem os quadros típicos de desenvolvimento. Sobre isso, Coelho *et al.* (2011, p. 336) consideram que “a internet vem se consubstanciando como um ambiente de comunicação, de relacionamento e de aprendizagem potencial para as diversidades”.

Nesse sentido, este trabalho abrange relações conceituais quando aborda o cotidiano de

sujeitos que promovem uma prática inclusiva nas escolas, a tecnologia como recurso pedagógico e suas orientações quanto à inclusão, corroborando também para a elucidação do que deveria ser o processo de inclusão frente à realidade rumo à transformação.

O objetivo do trabalho é promover reflexões quanto ao ensino da Matemática frente ao processo de inclusão, no que tange a um aluno com baixa visão, inserido em sala de aula regular. Visamos contribuir com o processo ensino-aprendizagem trazendo observações acerca da realidade do educador, seu posicionamento frente ao processo inclusivo e o cotidiano do aluno, que necessita de atendimento pedagógico especializado e de uma escola que esteja preparada para atender suas necessidades sem torná-lo invisível.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de ensino médio da rede estadual de educação do Espírito Santo, na cidade de Vitória. Envolveu professores, pedagogos e um aluno com baixa visão. Utilizamos a fundamentação nos pressupostos da pesquisa-ação que investiga e assume que ações podem apontar mudanças e comportamentos e que desafiam o processo de ensino-aprendizagem gerando novas oportunidades. Buscamos diálogo com teóricos como Vygotsky, Leontiev, Galperin e Papert para compreender a respeito do envolvimento dos alunos com deficiência visual presentes nas salas de aula e as implicações de seu aprendizado numa correlação participativa professor-aluno. Esses autores defendem o caráter ativo do aluno na aprendizagem e a importância dele no desenvolvimento dos sujeitos.

O processo de pesquisa teve início no segundo semestre de 2015 com observações do cotidiano do aluno, por meio de visões múltiplas, aluno-professor-pesquisador, articulando a dinâmica da professora de Matemática frente à classe, seu processo de inclusão e sua influência mediadora-motivadora no processo ensino-aprendizagem no qual o aluno estava inserido. Cabe ressaltar que foi proposta uma análise do contexto social, além de enfatizar a importância dos recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica para a prática inclusiva. Todo o processo de pesquisa, bem como fotos, anotações e gravações em áudio foram registrados no diário de campo dos pesquisadores.

2 Referencial Teórico

Apresentamos nesta seção alguns teóricos importantes abordados durante nossa pesquisa.

2.1 As contribuições de Vygotsky

Todo o trabalho realizado pelo pesquisador russo Lev Sememnovich Vygotsky (1896-1934) deu origem à Teoria Histórico-Cultural. Essa teoria apresenta ideias importantes sobre as relações entre aprendizagem e desenvolvimento, além da concepção de aprendizagem, seus mecanismos e processos e interação. Segundo o pesquisador, da interação social, três elementos são importantes para os sujeitos: o caráter social das atividades, a categoria da atividade e a mediação (VYGOTSKY, 1997).

A ideia defendida por Vygotsky como a parte social da atividade é a interação do sujeito com outros indivíduos (alunos ou professor – no âmbito escolar). A aprendizagem é uma atividade conjunta que transforma e é mediada por ferramentas que se interpõem entre o sujeito e o objeto das atividades.

O ser humano atribui sentido e significado às coisas por meio da ação e interação mediadas pela linguagem, um sistema simbólico primordial na relação da criança com o mundo que a cerca. O conhecimento não se baseia apenas em enunciados verbais e hipóteses, sendo necessário associar conhecimento e conteúdo às experiências de vida. O convívio e a socialização são muito importantes para que a criança tenha oportunidade de confrontar suas hipóteses, organizar seu pensamento e tirar conclusões. (SÁ e SIMÃO, 2010, p. 32)

Vygotsky confere valor também à mediação no processo que ele chama de internalização de conceitos em sua Teoria Histórico-Cultural. A mediação “é feita através de objetos, sejam eles materiais ou espirituais, instrumentos ou signos, nas relações construídas entre o sujeito e o objeto ou entre sujeitos” (NÚÑEZ, 2009, p. 26). O professor assume o seu papel de mediador do processo de ensino-aprendizagem e deve favorecer a postura reflexiva e investigativa dos alunos.

Vygotsky (1997) também destaca as funções psicológicas em seu trabalho, em que a atividade cerebral do sujeito é resultado de relações sociais existentes com o mundo exterior, mediadas por sistemas simbólicos. É preciso existir e experimentar, pois a cultura do indivíduo influencia sua conduta, modifica as funções psíquicas na realização de uma atividade e cria novos níveis de comportamentos durante seu desenvolvimento. O caráter social e a cultura do indivíduo têm relação direta na aprendizagem do sujeito, tanto na capacidade como nas possibilidades de aprendizagem.

Vygotsky (1993) aborda, em sua teoria sócio-interacionista, conceitos como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD) e Aprendizagem Mediada, mostrando quão relevante é o amadurecimento humano e que este resulta das relações entre sujeitos durante a vida,

apresentando conexão direta com o ambiente no qual se localizam. Assim, também as teorias da Modificabilidade Cognitiva Estrutural e da Experiência de Aprendizagem Mediada, entendem que essa relação é amplamente estruturada e melhorada em ambientes sociais especialmente organizados, ou que tenham como objetivo intencional esse desenvolvimento, ou seja, a escola seria um desses locais.

Nessa perspectiva, não seria correto negar o direito de acesso a quem quer que faça parte desse espaço. Pelo contrário, este deve ser primordialmente protegido como é o caso de alunos deficientes. Isto está pautado em lei como descrito na Constituição Federal, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, proposto na convenção de Guatemala e na declaração de Salamanca.

2.2 As contribuições de Leontiev

O caráter social e mediador da teoria de Vygotsky ganharam destaque quando Alexis Leontiev estudou as funções psicológicas dos sujeitos que interagem com o meio social. Leontiev (2005) desta que o sujeito utiliza de ferramentas (físicas ou mentais) por meio de estímulo e resposta, e tem controle de seu comportamento e também de seus processos mentais.

O autor contribuiu com as pesquisas de Vygotsky e é considerado o responsável pela Teoria da Atividade, que possibilita uma compreensão mais detalhada dos processos de assimilação de conceitos científicos pelos alunos no contexto escolar. Leontiev (2001) considera a atividade humana como um processo que medeia a relação entre o sujeito e a realidade a ser transformada por ele (objeto da atividade).

As investigações de Leontiev (2001) mostram que o processo de formação dos conceitos científicos impõe condições importantes, como o tipo de atividade necessária para formação. Isso significa que a organização de tipos de atividade é muito importante para o sujeito, uma vez que não é qualquer atividade que desenvolve o potencial e as funções psicológicas, como o pensamento conceitual e o desenvolvimento da personalidade do aluno.

Talízina (1988) defende que as particularidades das ações orientadas aos objetos e aos fenômenos do mundo exterior determinam diretamente o conteúdo e a qualidade do conceito em sua formação. Isso permite afirmar que o processo de formação de conceitos deve estruturar-se sobre a base de três princípios fundamentais descritos por Núñez (2009, p. 59):

- a) considerar a atividade que leva a formação do conceito;

b) organizar a atividade que o aluno deve realizar para assimilação do conceito;

c) organizar a atividade que deve compreender as etapas da formação dos conceitos sem separar o sistema de características essenciais do processo, os indicadores qualitativos da atividade que possibilitam descrever os diferentes estados, do processo de assimilação, o qual permite orientar o processo desde o princípio até o fim dos mesmos sujeitos. A solução dessa problemática é oferecida pela Teoria da Assimilação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin.

Leontiev (1978) também declara que a formação de conceitos é fruto da atividade do sujeito e que no processo de ensino-aprendizagem devem ser organizadas ações que sejam adequadas ao conceito e sua relação com a própria realidade.

Da análise das ideias de Vygostky e Leontiev em relação ao desenvolvimento psíquico conclui-se que a educação e o ensino do ser humano seguem o caminho de “apropriação” e “reprodução” por ele mesmo, dentro das capacidades oferecidas histórica e socialmente; a educação e o ensino são formas de desenvolvimento psíquico do homem; a apropriação e o desenvolvimento não podem se comportar como processos independentes, pois estão correlacionados.

2.3 As contribuições de Galperin

Piotr Yakovlevich Galperin (1902-1988) descreveu, como produto de suas pesquisas e com a experiência como colaborador das pesquisas de Vygotsky e Leontiev, o mecanismo de interiorização das ações externas em internas, processo conhecido como internalização do conhecimento.

Núñez (2009, p. 92) descreve a teoria de Galperin como um “sistema de determinados tipos de atividade que levam o aluno a novos conhecimentos, habilidades, hábitos, atitudes, valores, sob um processo de direção”. O desafio do professor durante a prática está na etapa das ações externas, pois apenas essa atividade poderá permitir que esse aluno consiga internalizar o conteúdo. As experiências sociais vivenciadas pelo aluno no contexto em que está inserido também exercem forte influência no processo ensino- aprendizagem. Assim,

a teoria de Galperin porta uma contribuição metodológica científica importante para a atividade de ensino, ao explicar que a assimilação do conhecimento ocorre em etapas fundamentais de sua formação, no sentido da passagem do plano da experiência social para a experiência individual (NÚÑEZ, 2009, p. 93).

Rezende e Valdes (2006, p. 1205) classificam a teoria de Galperin como um “[...] modelo formativo conceitual, que preconiza o aprender por meio da prática, não só a fazer, mas a compreender e depois a explicar como e porque age desta ou daquela maneira diante de determinada situação problema”.

Esses autores completam ainda que a Teoria de Galperin nasceu de suas críticas ao modelo tradicional de ensino adotado pela escola:

Mesmo que o professor recorra a diversos exemplos, que demonstrem a aplicação prática dos conceitos, os alunos permanecem na condição de observadores, apenas acompanhando a apresentação de um raciocínio pronto e acabado. A rigor, até o momento, os alunos permanecem passivos; não precisam pensar (resolver uma situação-problema), muito menos agir. Em seguida, o professor passa uma série de exercícios nos quais os alunos devem demonstrar que são capazes de realizar todo o processo de forma autônoma (REZENDE e VALDES, 2006, p. 1208).

Galperin elaborou a Teoria da Formação das ações Mentais por Etapas a partir da atividade externa, explicando a apropriação do conhecimento em etapas fundamentais como passagem da experiência social para a experiência individual. Segundo Núñez e Pacheco (1998, p. 97), essa teoria “primeiro deve-se encontrar a forma adequada da ação; segundo, encontrar a forma material de representação da ação, e, terceiro, transformar esta ação externa em interna”. Para Galperin, separar as etapas trata-se de um erro, pois não devemos separar a ação mental do seu conteúdo prático.

As etapas que compreendem este processo de internalização de atividades externas materiais são: motivacional (introduzida posteriormente pelos estudos de Talízina), estabelecimento da base orientadora da ação (BOA), formação da ação no plano material, formação da ação no plano da linguagem externa e etapa mental. Para Núñez e Pacheco (1998, p. 101), a BOA “constitui o modelo da atividade e, assim sendo, deve refletir todas as partes estruturais e funcionais da atividade (orientação, execução e controle)”. As etapas foram estruturadas por Jesus (2013), como ilustra a Figura 1.

Essa autora afirma, em seus estudos sobre a colaboração da teoria de Galperin para alunos surdos, que

[...] a realização das ações pelo sujeito corresponde a etapa de execução durante o processo de assimilação de conceitos proposto por Galperin. Essa execução é desenvolvida por meio de três etapas, a considerar: material, verbal e mental. Vale ressaltar, que estas etapas de ações estão baseadas nas etapas anteriores – motivacional e de elaboração do esquema da BOA (JESUS, 2013, p. 6).

Figura 1: Resumo da Teoria das Ações Mentais por Etapas de Galperin



Fonte: Jesus (2013, p. 73, com adaptação)

A primeira etapa (atividade motivacional) dá início ao processo. Motivar o aluno para a realização de qualquer atividade é um fator determinante para seu empenho. Há diversas formas de motivar. Podemos citar o simples fato de responder perguntas que os alunos fazem como, por quê e para quê. “Por quê estudamos isso?” ou “Para que isso serve?” são perguntas que permeiam a mente de muitos estudantes. Esta etapa não estava no esquema inicial proposto por Galperin, sendo ele acrescido por Talízina (1988).

Para entender a etapa seguinte, a formação da ação no plano material ou materializado, é necessário diferenciar as formas, material e materializada. Na forma material, o próprio objeto é o material de estudo. Já na forma materializada pode servir como um substituto, o modelo ou uma representação do mesmo, mas é importante que este possua os aspectos essenciais do objeto.

É preciso cuidar para que o objeto substituto não distraia a atenção do aluno com detalhes que não são essenciais, que não haja perda da essência e do conteúdo da atividade, o que ocorre facilmente com o uso de tecnologias na educação. Os meios de materialização podem ser diversos, como o mapa da atividade ou o uso das tecnologias.

Nessa etapa, o aluno inicia suas ações no plano externo, de forma detalhada, realizando operações com a função de compor a atividade, sob a supervisão do professor no seu desenvolvimento. A BOA materializada situa-se entre o objeto e o sujeito, tendo como função ser um mediador nesse processo. O mapa da atividade é o meio de ensino em forma de modelo ou matriz, no qual se esquematizou a BOA.

Na etapa de formação da ação no plano da linguagem externa, o ensino deve estar focado em atividades organizadas que promoverão as interações e a comunicação entre sujeitos, mesmo utilizando diferentes linguagens e tecnologias. Na aprendizagem, o desenvolvimento mental

depende da linguagem, pois ele não pode ser pautado apenas em coisas materiais, mas principalmente na forma verbal da linguagem.

A linguagem simbólica é um processo importante de internalização de conceitos, pois, para aprender o aluno deve não apenas memorizá-lo, mas utilizá-lo e compreendê-lo. A informação deve ter um significado, vinculado com a realidade do aluno.

Os elementos da ação nessa etapa são representados de forma verbal (oral ou escrita), qualquer que seja a forma, ela é válida. Assim, o uso da linguagem faz com que o aluno não conte apenas com sua percepção sensorial do mundo, que é limitada, mas o faz estabelecer conexões complexas, formando seus próprios conceitos, tirando suas conclusões e resolvendo problemas. Nesse sentido, Galperin (2001) pondera sobre a linguagem externa, a qual

em princípio a ação verbal se estrutura como um reflexo verbal exato da ação realizada com o objeto ao qual o sujeito faz referência o tempo todo e se esforça por “representá-lo” para si. Mas, depois a “representação de objetos” é cada vez mais expressa a ação se compreende cada vez mais “diferente” (GALPERIN, 2001, p. 49).

Na etapa externa, a linguagem ou a comunicação se torna portadora de todo o processo, tanto como tarefa como ação, devendo o aluno orientar-se não apenas pelas imagens, mas também na expressão verbal do mediador do conhecimento. O ato de falar (ou expressar-se) torna-se uma via importante para a compreensão da atividade.

No caso dos deficientes visuais, a utilização apenas de imagens torna o processo de aprendizagem difícil, a linguagem ganha poder na maioria das situações. A teoria formulada por Galperin considera a palavra instrumento fundamental para o processo de interiorização do aluno, ao permitir separar a ação da imagem e da operação realizada, substituindo-as pelos próprios movimentos linguísticos do aluno. O ato de se comunicar possibilita a significação e a sinalização de que ocorreu a compreensão do conteúdo.

Assim, a Etapa Mental é a etapa final na transformação da linguagem externa em interna. A linguagem em sua etapa externa é apenas uma forma de representar as atividades e uma forma de comunicação entre os sujeitos, uma ferramenta de codificação. A linguagem externa se transforma em função mental (interna) e proporciona novas formas de pensamento.

Uma forma apropriada de compreender isso é remeter-se ao cotidiano das pessoas. Antes de fazer algo, as pessoas procuram entender como se faz, construindo um modelo teórico (BOA) da atividade a que destina a ação. Quando as escolas focam apenas na execução das atividades, iniciando o processo de forma incompreensível, contribuem, assim, para uma simples reprodução

de passos.

Nos escritos de Galperin, Talizina e Núñez não há menção quanto à inclusão, mas pode ser que, quando se referem à linguagem verbal, considerem que seja qualquer forma de comunicação, como a linguagem de sinais, o Braile ou a própria escrita.

2.4 As contribuições de Papert

A tecnologia e suas implicações na educação ganharam força na década de 60, porém nessa época, o computador não era capaz de realizar o que notamos atualmente. A tecnologia avança constantemente, resultando no surgimento de novos programas e equipamentos quase que diariamente. Nesse avanço, os sistemas educacionais ganham novas formas e funcionalidades, e fazem com que o computador deixe de ser visto apenas como uma máquina de repetições, se tornando um caminho de infinitas possibilidades.

Nesse contexto, ganham destaque os trabalhos do sul-africano Seymour Papert, cujas produções acadêmicas estão nas áreas da Educação, Inteligência Artificial e Matemática (sendo esta última a sua formação).

Papert se manifesta contrário à instrução automatizada, ainda esta sendo a forma principal de utilização do computador na educação. Ele acredita que os computadores devem ser utilizados “como instrumentos para trabalhar e pensar, como meios de realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias” (PAPERT, 1994, p. 158). Ele desenvolveu junto com sua equipe a ferramenta educacional LOGO, de forma a viabilizar essas ideias.

Para Papert (1994), crítico do instrucionismo, o computador pode ser utilizado de uma forma capaz de dar autonomia ao aluno, e não tratá-lo como mero espectador:

[...] a frase “instrução ajudada pelo computador” (*computer-aided instruction*) significa fazer com que o computador ensine a criança. Pode-se dizer que o computador está sendo usado para “programar” a criança. Na minha perspectiva é a criança que deve programar o computador e ao fazê-lo, ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais (PAPERT, 1994, p. 17).

Assim, o contexto educacional apresenta duas formas de utilização do computador na educação – o instrucionismo e o construcionismo. O primeiro utiliza o computador como forma de replicar o sistema tradicional de ensino, funcionando apenas como suporte do que é trabalhado

em sala de aula, trata-se apenas de uma forma automatizada de transmissão de conteúdo. No construcionismo, o computador assume o papel de ferramenta educacional. Para Valente (1993, p. 12), “[...] segundo esta modalidade, o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, a aprendizagem ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por meio do computador”.

O computador, no construcionismo, é considerado uma ferramenta de trabalho na educação ao transformar o aluno em agente de seu conhecimento, o personagem principal. Essa abordagem trata o processo de ensino na forma de um problema e de sua compreensão; utiliza uma estratégia de solução proposta por um aluno, mediado por um profissional da educação e, no recurso pedagógico: um computador. Dessa forma, oferece a seus usuários a possibilidade de pensar, refletir, expandir e, o principal, implementar suas ideias.

Para Lima (2009), o construcionismo de Papert:

[...] é fruto de um desejo pessoal em promover um processo de aprendizagem rico de significados para os sujeitos que dele participam. Iniciativas, necessidades, interesses, pesquisa, reflexão, desenvolvimento crítico, incentivo à criatividade e colaboração são alguns dos elementos presentes na abordagem de Papert que, unidas ao uso do computador, configuram uma alternativa ao tradicional processo de transmissão de conhecimento (LIMA, 2009, p. 55).

Papert colaborou também com a aprendizagem matemática ao utilizar o computador como ferramenta pedagógica. Segundo ele, a utilização de computadores na sala de aula pode contribuir para o “empenhamento criativo das crianças em projetos pessoais significativos, de tal modo que as mesmas sejam colocadas em situação de fazer Matemática em vez de somente aprender algo sobre ela” (PAPERT, 1994, p. 29).

Para esse autor, os alunos constroem o conhecimento matemático por meio de uma interação cooperativa com os colegas e também com o professor, mediador das atividades. Nesse contexto, a utilização de computadores como ferramenta pedagógica na educação matemática deve ter o foco nos significados matemáticos, promovendo atividades com características exploratórias e de investigação, que possam estimular o pensamento matemático e a formação do indivíduo.

É fundamental também incluir as interações sociais destacadas por Vygotsky, sejam elas virtuais ou não, pois por meio delas e das atividades pode-se construir o conhecimento matemático. Convém lembrar da ideia do sistema cognitivo como sistema social, que se estende pela atividade, pelas pessoas em ação, em interação, e pelos recursos mediadores da atividade.

A teoria de Vygotsky enfatiza a linguagem como um meio principal de mediação da atividade humana, para Tikhomirov (1981) o computador é visto como um mediador que altera de forma qualitativa o conhecimento. Ele sustenta a ideia do computador como mediador entre o aluno e o conhecimento, colocando a máquina como substituição da linguagem.

Como Vygotsky e seus seguidores apontaram, quando uma nova forma de mediação é introduzida na atividade, ela simplesmente não expande a capacidade de atividade existente, mas muitas vezes provoca o surgimento de uma nova etapa qualitativa. Assim como Vygotsky destacou que uma nova forma de mediação (linguagem), dá origem a uma etapa qualitativamente nova de pensar (na ontogênese¹). Há uma nova forma de mediação (a informatização) que dá origem a uma etapa qualitativamente nova de pensar na história (TIKHOMIROV, 1981, p. 257).

Pelo exposto, o computador, como forma de mediação do conhecimento, na perspectiva construcionista, pode proporcionar para o aluno deficiente, além dos benefícios da acessibilidade e de recursos para auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem, a transformação da sua forma de agir, tornando-o independente.

Dessa forma, o computador não deve ser usado de maneira instrucionista, como criticado por Papert, em que o aluno resolve da mesma forma as atividades como se o computador seguisse a forma tradicional da sala de aula, e seja considerado apenas como suplementação. Tikhomirov (1981, p. 257) critica esse formato de suplementação no uso do computador em sala de aula, destacando que “a principal objeção que ele levanta contra a teoria da suplementação é que para assumir a inclusão de um computador na atividade humana não faz nada mais do que servir como extensão puramente quantitativa da atividade existente”.

3 Os sujeitos da pesquisa e as aulas de Matemática

A realidade da escola estadual, situada no município de Vitória, no Espírito Santo, local de desenvolvimento da pesquisa, pode ser comum a outras escolas. O uso de tecnologias está em todos os lugares: é possível perceber estudantes portando celulares dos mais diversos tipos e modelos, alguns com *tablets*, trocando mensagens entre si, acessando sites, com acesso à informação etc.

Diferentemente da realidade da maioria dos alunos, o estudante D, sujeito de nossa pesquisa, não possui celular e utiliza o orelhão da escola para se comunicar com os pais. Possui

¹ Processo evolutivo acerca das alterações biológicas sofridas pelo indivíduo, desde o seu nascimento, até seu desenvolvimento final.

laudo de baixa visão e frequenta o 2º ano do ensino médio numa escola pública regular. Além disso, possui uma perda considerável da audição. Na data da pesquisa estava ainda sem computador e sem *internet* em casa. Não tem acesso às tecnologias que poderiam auxiliá-lo no processo de aprendizagem, já que a família não conta com recursos financeiros disponíveis para investir em equipamentos no momento.

A professora C, responsável pela disciplina de Matemática, é pesquisadora da Educação Matemática e possui experiência na inclusão de alunos cegos e/ou baixa visão. Como mediadora do processo ensino-aprendizagem, preocupa-se com as adaptações pedagógicas que possam garantir uma aprendizagem matemática numa perspectiva inclusiva, mas não utiliza as tecnologias de informação e comunicação (TIC) como recurso didático em sua prática em sala. Cabe lembrar que o processo inclusivo não deve ser apenas de responsabilidade do professor, mas de todos os envolvidos no ambiente escolar. Para que isto seja posto em prática, Marcelly (2012) entende

que os estudantes com deficiência precisam de condições efetivas e especiais para atender às suas necessidades educativas e que devam estar na escola para aprender e não apenas para se socializar. Portanto é necessário perceber que o significado de inclusão abrange o acesso, a permanência, assim como progresso e sucesso. Porém, para que tais expectativas possam realizar-se, muitas variáveis são acionadas – estrutura organizacional da escola, equipe técnica, docentes qualificados, recursos materiais (financeiros e didáticos), e outros que, interferem diretamente na ação educacional (MARCELLY, 2012, p. 20).

Durante o acompanhamento das aulas, a professora preocupou-se com o posicionamento do aluno em sala, questionando-o constantemente se estava conseguindo acompanhar o conteúdo e solicitava sua participação. O aluno não estava privado do convívio social de seus colegas, sendo esta interação muito importante como citado por Vygotsky (1997).

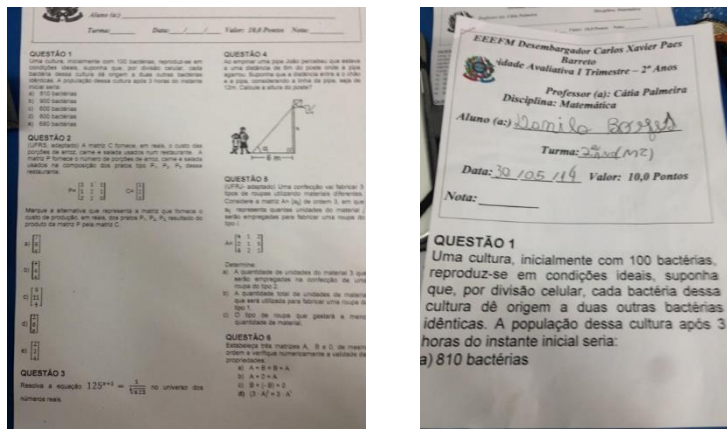
Frente às limitações causadas pela baixa visão, as avaliações realizadas pelo aluno estavam adaptadas para a realização (ver Figura 2). A professora considera que para realizar as avaliações, o aluno deveria ter um tempo maior, pois sua leitura é um pouco demorada em relação aos demais alunos, fato verificado. Não houve nenhum profissional acompanhando-o durante a avaliação.

Sobre o assunto, Barbosa (2003, p. 3) afirma que “o professor precisa selecionar, adaptar e confeccionar materiais didáticos-pedagógicos que contribuam para o processo ensino e aprendizagem de todos os alunos seja eles deficientes visuais ou não”. Ainda discorre que

buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência,

lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma construção do indivíduo em suas interações com as propriedades do objeto (BARBOSA, 2003, p. 19).

Figura 2: Avaliação regular e a avaliação adaptada para o aluno com baixa visão

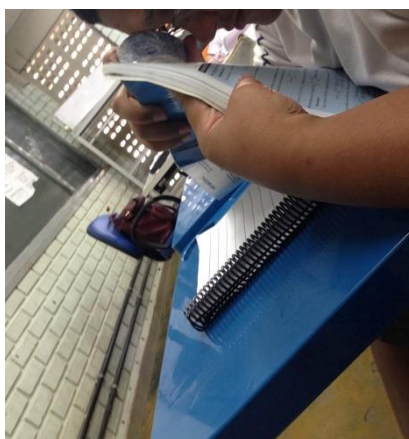


Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Palmeira (2012) enfatiza que os professores devem levar em consideração as particularidades e habilidades de todos os envolvidos no processo pedagógico e acreditar que todos os alunos têm potencial em aprender Matemática. A relação próxima da professora com o aluno e seu direcionamento da palavra durante a explicação no quadro ajuda-o a focar sua atenção à aula.

Cabe ressaltar que, apesar da avaliação adaptada, o livro utilizado pelo aluno não é adaptado, sendo o seu exemplar semelhante aos utilizados pelos demais alunos. Para enxergar as letras do livro, o aluno necessita de uma lente de aumento durante a leitura (ver Figura 3) e se queixa constantemente das cores utilizadas na impressão, pois estas dificultam sua leitura.

Figura 3: O aluno utilizando a lupa para leitura do livro didático



Fonte: Arquivo dos pesquisadores.

Mesmo diante dos sujeitos e suas necessidades e adaptações, como o aluno com baixa visão, e uma disciplina tão prática e visual como a Matemática, ainda há professores que utilizam apenas aulas expositivas no quadro e exercícios, deixando de experimentar recursos pedagógicos capazes de melhorar o acesso desses alunos. Nesse contexto, a prática docente é questionada por Fernandes e Healy (2007, p. 75), ao considerarem que “[...] cada aprendiz é percebido como um aprendiz com necessidades educacionais especiais cabendo a Educação Matemática, como todas as outras áreas da Educação, estrutura-se para potencializar suas competências e habilidades, e fazer desaparecer a palavra e o conceito ‘deficiente’”.

Esse cotidiano relatado na pesquisa é muito importante para o crescimento e busca por soluções dos desafios enfrentados pelos professores em sala de aula, uma vez que a inclusão exige mais do que leis. Exige uma atenção adequada. Oferecer materiais, sala de recursos ou equipes especializadas que visitam as escolas eventualmente, são necessários, mas não suficientes. Os problemas surgem no dia-a-dia em sala de aula, e transcendem esse âmbito reduzido, atingindo a responsabilidade da equipe docente. Não bastam, também, os prometidos apoios institucionais, sem a participação efetiva do aluno, e principalmente, sem o professor (FERNANDES e HEALY, 2007, p. 73).

4 Matrizes, acessibilidade e a inclusão pela tecnologia

O uso de novas tecnologias pode facilitar o processo ensino-aprendizagem dos alunos com baixa visão. O computador, como recurso pedagógico, possibilitaria autonomia ao aluno em sala de aula e auxiliaria os estudos em casa, promovendo acessibilidade. Tonet (2006, p. 3) descreve a importância da tecnologia para os deficientes visuais, expondo que “a Internet e o computador alargaram os horizontes dos deficientes visuais, a quantidade de informações a que ele tem acesso através desses recursos é muito maior do que por meio de outros veículos”.

A tecnologia na educação pode proporcionar ao aluno não apenas o direito de acessar informações, mas principalmente eliminar barreiras, dar acesso a meios de comunicação, promover o acesso físico, disponibilizar novos equipamentos e programas adequados, de conteúdo e a apresentação da informação em formatos alternativos. Sobre isso, Damasceno e Galvão Filho (2000, p. 2), indicam que “[...] a Tecnologia de Informação e de Comunicação (TIC) é utilizada como Tecnologia Assistiva, conceito que designa toda e qualquer ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia a pessoa

portadora de deficiência”.

Junto aos deficientes visuais, o computador pode contribuir para trocas constantes de informações na apropriação do conhecimento e torná-lo independente, possibilitando que ele seja o personagem principal na construção do seu conhecimento, promovendo um crescimento intelectual, pessoal e profissional. Assim, “[...] não se deve pensar no processo de ensino e aprendizagem sem levar em conta os recursos tecnológicos existentes nas escolas e no mercado de trabalho, uma vez que esses recursos já fazem parte do cotidiano das crianças e podem contribuir para sua aprendizagem” (ABREU, 2011, p. 30).

Destacamos a forma construcionista de seu uso, como citado por Papert (1994). Não sendo a tecnologia utilizada apenas como mais um recurso que entrega a informação, mas que permite que você construa seu próprio conhecimento. A junção entre tecnologia e educação necessita de cuidado e habilidade em lidar com as ferramentas:

[...] pois a tecnologia apenas não é educativa, mas as ações dos sujeitos que a utilizam nos seus processos de ensinar e aprender é que vão permitir que ela possa vir a ser parte constitutiva de uma determinada prática educativa em que se distanciem cada vez mais concepções descritivo-reprodutivas sobre o aprender. A mesma perspectiva que confere valor ao sujeito e à sua complexidade subjetiva preside a efetividade de ações da inclusão (COELHO *et al.*, 2011, p.346).

O uso do computador lida diretamente com a etapa material ou materializada proposta por Galperin, onde todas as operações, sejam elas executadas com o computador ou não, devem ser executadas de forma consciente e monitoradas pelo professor, que requer certo domínio sobre a ferramenta proposta, de forma a preparar o aluno para compreender o conteúdo matemático e seguir para as outras etapas do aprendizado, como a verbal.

Pensamos que o incentivo às pesquisas que aprofundem discussões acerca das potencialidades das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e as tecnologias assistivas são de grande importância na área de Educação Matemática e tem em muito a contribuir, para o ensino de estudantes deficientes visuais ou não, numa abordagem inclusiva para todos independente de limitações.

Após as aulas regulares do conteúdo de matrizes e determinantes, conteúdo estudado na data da realização da pesquisa, e diante da dificuldade do aluno em acompanhar a dinâmica da aula, notado nas notas baixas nas últimas avaliações, utilizamos o mesmo planejamento da professora para realizar as atividades com o uso de um computador. Nosso trabalho seguiu o mesmo material utilizado em sala de aula, conforme o livro *Novo Olhar Matemática*, de Joamir

Souza, adotado pela escola em seu planejamento (ver Figura 4).

Figura 4: Planejamento do conteúdo de matrizes e determinantes



Fonte: Souza (2013, p. 68)

Para organizar os conteúdos, utilizamos a ferramenta Google Drive, com o livro devidamente digitalizado e as cores retiradas para facilitar sua leitura, slides com o essencial de cada capítulo (nas cores preto e branco e fonte aumentada devidamente adaptada), vídeo-aulas selecionadas a respeito do tema para enriquecer o trabalho, uso de editores de texto para exercitar conceitos importantes e os exercícios de matrizes no formato de planilhas eletrônicas. Todos esses recursos como editor de textos e planilhas, encontram-se disponíveis gratuitamente no site do Google Drive, sendo necessário apenas a criação de uma conta.

5 Uma proposta de trabalho utilizando o Google Drive







O Google Drive é uma ferramenta *web* desenvolvida pelo Google que pode contribuir para que aprendizagens significativas aconteçam, podendo trazer facilidades para o professor e adaptações para um aluno com deficiência. Dentre os diversos benefícios do uso da ferramenta em sala de aula, “[...] estratégias e atividades pedagógicas podem ser implementadas com o uso da ferramenta Google Drive como o armazenamento e edição de texto, colaboração em tempo real, construção coletiva de conhecimentos, intercâmbio de ideias e projetos” (MELO, 2012, p. 45).

Lisbôa, Bottentuit Junior e Coutinho (2009, p. 1774) afirmam que o Google Drive possibilita “promover a colaboração e a criatividade criando projetos conjuntos de um grupo único”, colaborando com o desenvolvimento da autonomia do aluno, fator essencial na educação com práticas inclusivas.

O recurso permite organizar as atividades de aula de forma que o aluno tenha acesso a

elas em qualquer lugar, bastando o uso de um computador com *internet*. Na Figura 5, apresentamos a organização de uma das partes do planejamento dividido em quatro partes, sendo composta de um arquivo de slides (no formato pdf), alguns vídeos explicativos e o arquivo de exercícios.

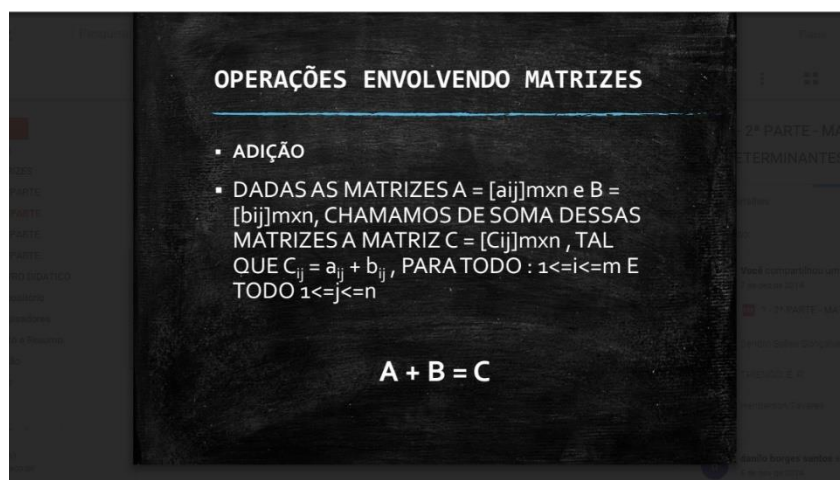
Figura 5: Conteúdo 1ª parte

| Nome ↑ | Proprietário | Última modificação |
|---|--------------|--------------------|
|  1 - 1ª PARTE - MATRIZES E DETERMINANTES.pdf | eu | 6 de nov de 2014 |
|  2 - Me Salva! MDS01 Matrizes Aula de introdução e guia... | eu | 28 de out de 2014 |
|  3 - Me Salva! MDS02 Matrizes Classificações e tipos de... | eu | 27 de out de 2014 |
|  4 - Me Salva! MDS03 Matrizes Lei de formação.wmv | eu | 27 de out de 2014 |
|  5 - Me Salva! MDS05 Matrizes transpostas e simétrica... | eu | 1 de nov de 2014 |
|  6 - EXERCÍCIOS 1ª PARTE | eu | 27 de out de 2014 |

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Os slides, recurso bastante comum nas aulas, devem estar disponíveis para o aluno com antecedência da aula, para que ele consiga acompanhar de um computador, já que sua projeção no quadro, a limitação visual não o permite alcançar. Disponibilizamos os slides utilizando o Google Presentation (Figura 6).

Figura 6: Slides para a segunda parte do conteúdo

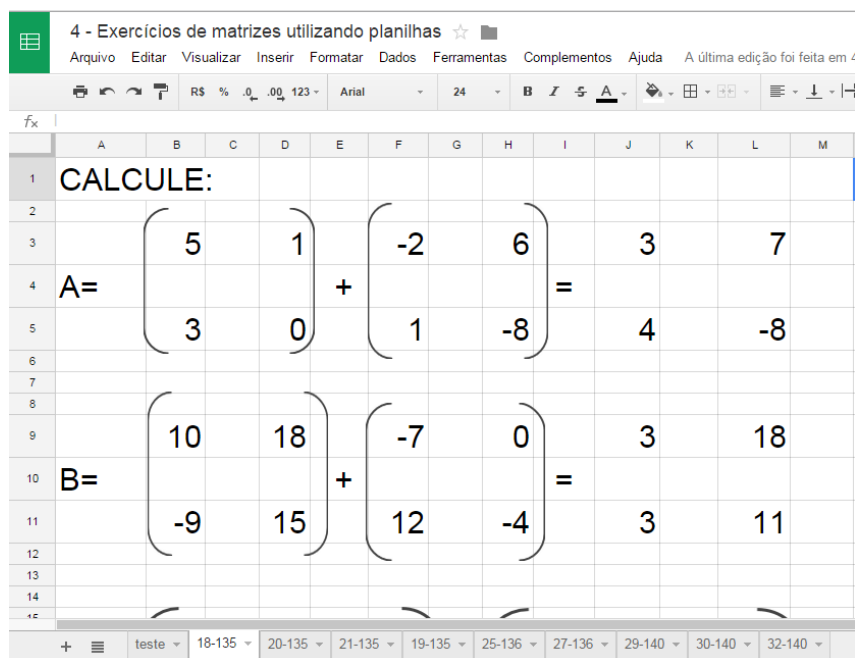


Fonte: Arquivo dos pesquisadores.

No que se refere à produção de planilhas eletrônicas (conforme ilustra a Figura 7), recurso utilizado com frequência na Educação Matemática, é possível acompanhar o desenvolvimento do trabalho e assim obter informações durante a atividade.

Outro benefício que a utilização da ferramenta traz é a possibilidade de acompanhar as revisões realizadas em tempo real, do início ao fim do trabalho e sua evolução, pois o professor tem acesso a todo o “[...] processo evolutivo de construção do documento, podendo avaliar a interação e a participação de cada aluno, que é possível através de consultas no histórico de acesso [...]” (LISBÔA, BOTTENTUIT JUNIOR e COUTINHO, 2009, p. 1774).

Figura 71: Utilizando planilhas eletrônicas para cálculo de matrizes



Fonte: Arquivo dos pesquisadores.

No início de cada etapa do desenvolvimento das atividades, a atenção voltou-se para percorrer as Ações Metais de Galperin, partindo na fase motivacional (colaboração de Talízina), servindo também para contextualizar o conteúdo, até a etapa mental, em que o aluno deveria ser capaz de verbalizar o processo de realização da atividade proposta do início ao fim, descrevendo os passos para resolvê-lo dentro do planejamento realizado anteriormente. Durante a realização das etapas, convém destacar alguns pontos importantes para refletir.

O aluno apresentou domínio no uso do computador, o que facilitou bastante a dinâmica adotada. Durante o trabalho, mostrou interesse em aprender não só o conteúdo de matrizes, mas também os recursos que estavam disponíveis para ele com a tecnologia como o editor de textos, apresentações e planilhas.

Para que o aluno não ficasse dependente da tecnologia, optamos, especialmente na fase da Etapa Material descrita por Galperin, disponibilizar exercícios ampliados no papel. Com as aulas, o aluno deve mostrar capacidade de realizar atividades em qualquer ambiente, com ou sem

a tecnologia. Inicialmente, acompanhamos seu desempenho, mas sem interferir na resolução, sendo percebido um ganho considerável de tempo e segurança ao realizar as atividades. Após esse acompanhamento, pedimos que ele registrasse a hora de início e término da atividade para comparar com tempo de sala de aula.

Com o uso de tecnologias como recursos pedagógicos, como a internet e computadores, utilizados na dinâmica desta pesquisa, imprevistos podem ocorrer. Por alguns momentos, o computador apresentou problemas e tomou um tempo para que fosse configurado como antes. Assim, durante a prática, a tecnologia pode colaborar, mas é preciso evitar depender exclusivamente dela para que aula aconteça. Isso exige um domínio da ferramenta por parte do educador.

6 Considerações finais

Trabalhar numa perspectiva inclusiva continua como um desafio para os profissionais da educação, pois novas necessidades surgem com a diversidade de sujeitos que compõem o ambiente escolar. O que é essencial nesse desafio é o compromisso de todos os envolvidos no estudo e no desenvolvimento de propostas pedagógicas; em políticas que facilitem o acesso a informação; numa equipe multidisciplinar focada na inclusão; e o principal dos requisitos que é o acesso a recursos capazes de facilitar o trabalho dos professores e alunos.

Incertezas e desconfortos sempre estão vinculadas no processo de inclusão e são condições necessárias para a produção de ciência, com a finalidade de intervir, refletir, escrever e promover o aprendizado desses alunos pertencentes a uma sociedade marcada historicamente por exclusões.

A inclusão teórica e prática desafia o profissional a buscar o novo, devendo trazer uma autorreflexão constante da sua didática, construindo novos modos de pesquisar-aprender-ensinar. A falta de investimento em instrumentos, ferramentas e recursos que promovam o exercício das capacidades do aluno com necessidades especiais dificulta o processo de inclusão e não permite explorar e promover seu potencial.

A desmitificação da Matemática com uma disciplina difícil é importante nesse contexto. Depende do empenho do profissional voltar-se para uma prática atrativa e contextualizada para que isso ocorra. Os recursos tecnológicos podem auxiliá-lo nesse processo.

Lembramos que tanto os processos de inclusão, quanto a tecnologia, são pequenos passos na direção da transformação das concepções que presidem o modelo de ensino. Acreditamos que o potencial avanço somente será efetivado se o processo ensino-aprendizagem conseguir ser adaptado para atender as necessidades específicas dos sujeitos envolvidos.

A deficiência visual não é uma ameaça à independência e produtividade do aluno. Ela apenas modifica as habilidades e capacidades, necessitando apenas que sejam ofertadas condições e meios de desenvolver atividades e a inclusão. O tratamento adequado deve desenvolver as habilidades, orientação e mobilidade do estudante, promovendo atividades diversas, utilizando técnicas especiais de educação/escrita/leitura, além de acompanhamento psicológico, o espaço de interação com seus colegas e o uso de tecnologias assistivas.

Referências

ABREU, Ana Maria Paolieri Gazi de. *Recursos de tecnologia da informação e da comunicação utilizados por crianças com deficiência visual: percepção de cuidadores*. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

BARBOSA, Paulo Marcia. O Estudo da Geometria. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 25, p. 1-14, ago. 2003.

BERSCH, Rita. *Introdução à tecnologia assistiva*. CEDI: Porto Alegre, 2013.

COELHO, Cristina Madeira; RAPOSO, Patrícia Neves; SILVA, Eduardo da; ALMEIDA, Ana Caroline Freitas de. Acessibilidade para pessoas com deficiência visual no Moodle. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 17, n. 33, p. 327-348, maio/ago. 2011.

DAMASCENO, Luciana Lopes; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves Galvão. *As novas tecnologias como Tecnologia Assistiva: usando os recursos de acessibilidade na Educação Especial*. Brasília: MEC/PROINFO, 2000.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. *Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática*. *Unión*, San Cristobal de La Laguna, v. 10, p. 59-76, jun. 2007.

GALPERIN, P. Ya. Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales: la ciencia psicológica en la URSS. T.I. 1959. 2. reimpressão. In: ROJA, Luis Quintalar; SOLOVIERA, Yulia. (Org.). *La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño*. México: Trillas, 2001.

JESUS, Thamires Belo de. As contribuições de Galperin na construção do pensamento geométrico do aluno surdo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013, Vitória. Anais do XIII EBRAPEM. Vitória: UFES, IFES, 2013, p. 1-12.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizontes LDA, 1978.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis Nikolaevich; VYGOTSKY, Lev *et al.* Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Centauro, 2005, p. 59-76.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, Lev; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2001.

LIMA, Márcio Roberto de. *Construcionismo de Papert e ensino-aprendizagem de programação de computadores no ensino superior*. 2009. 143f. Dissertação (Mestrado em Processos Sócio-Educativos e Práticas Escolares) – Departamento de Educação, Universidade Federal de São João Del-Rei. São João Del-Rei.

LISBÔA, Eliana Santana; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. Avaliação de Aprendizagens em Ambientes Online: O Contributo das Tecnologias Web 2.0. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 2009, Braga. Actas da VI CITE. Braga: Universidade do Minho, 2009, p. 1765-1778.

MARCELLY, Lessandra. *As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes*. 2010. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Rio Claro.

MELO, Paula Cristina Araujo de. *Google Docs e a escrita criativa no ensino da língua inglesa*. 2012. 172f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Instituto de Educação, Universidade do Minho. Braga.

NÚÑEZ, Isauro Beltran. *Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos*. Brasília: Liber Livros, 2009.

NÚÑEZ, Isauro Beltran; PACHECO, Otmara Gonzalez. Formação de conceitos segundo a Teoria de Assimilação de Galperin. Tradução de Áurea Maria Corsi. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 105, p. 92-109, nov. 1998.

PALMEIRA, Cátia Aparecida. *Educação Matemática e a inclusão de alunos com deficiência visual*. 2012. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória.

PAPERT, Seymour. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 1994.

REZENDE, Alexandre; VALDES, Hiram. Galperin: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 97, p. 1205-1232, set./dez. 2006. DOI: 10.1590/S0101-73302006000400007.

SÁ, Elizabet Dias; SIMÃO, Valdirene Stiegler. Parte II – Alunos com cegueira. In: DOMINGUES, Celma dos Anjos. *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar – Os alunos com*

deficiência visual: baixa visão e cegueira. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

SOUZA, Joamir Roberto de. *Novo Olhar Matemática*. v. 2, 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

TALIZINA, Nina F. *Psicologia de la enseñanza*. Moscou: Progreso, 1988.

TIKHOMIROV, Oleg Konstantinovich. The Psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, James V. (Org.). *The concept of activity in soviet psychology*. Nova York: M. E. Sharpe, 1981, p. 256-257.

TONET, Luisa Hayder. *Avaliação comparativa de usabilidade das ferramentas de acessibilidade web para deficientes visuais e aplicação das recomendações do W3C no site da ULBRA Guaíba*. 2006. 128f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação). Universidade Luterana do Brasil. Guaíba.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. *Em Aberto*, Brasília, v. 12, n. 57, p. 3-16, jan./mar. 1993. DOI: 10.24109/2176-6673.emaberto.12i57.1876.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *A formação social da mente*. Tradução de José Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Fundamentos de defectologia. In: *Obras completas*. Tomo V. Tradução de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. p. 74-87.