



Contátil: (re)adaptando o Material Dourado para Deficientes Visuais

Maria Adelina Raupp Sganzerla

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

masganzerla@gmail.com

Marlise Geller

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

marlise.geller@gmail.com

Resumo

Este artigo traz um recorte de uma dissertação de Mestrado que buscou investigar quais as potencialidades e limitações de uma Tecnologia Assistiva (TA) desenvolvida para o ensino de conceitos básicos de Matemática considerando a deficiência visual, chamada Contátil. Esta TA surgiu a partir de estudos onde se verificou a mecanização e adaptação do Material Dourado de Montessori para a utilização com crianças cegas na fase de alfabetização matemática. Para sua validação, realizou-se uma pesquisa qualitativa através de uma entrevista semiestruturada com 19 professores licenciados em Matemática ou professores que atuam em Sala de Recursos, todos com experiência em ensino de Matemática para cegos. Com a análise dos dados pode-se constatar que a Contátil tornou-se um recurso educacional viável para a educação matemática, abordando questões de quantidades e valor posicional.

Palavras chave: Tecnologias Assistivas, Deficiência Visual, Material Dourado, Ensino de Matemática.

Introdução

A inclusão escolar no nosso País teve início efetivo por volta de 1994, com Declaração de Salamanca, onde foi firmado o marco da incorporação legal da inclusão. Tal documento trata de “Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências”, dentre elas cita-se:

[...] toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem; aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades [...] (Brasil, 1994).

Com a crescente demanda de alunos matriculados nas escolas regulares, a educação inclusiva passou a ser um assunto estudado e incorporado ao dia a dia nas escolas. Materiais pedagógicos obtiveram um novo olhar, uma adequação para essas crianças. Salas de Recursos foram montadas e disponibilizadas para o atendimento.

A cegueira é uma das deficiências encontradas na realidade escolar atualmente, o que faz com que a adaptação do material seja diferenciada, pois uma criança cega deve ser estimulada a partir dos seus outros sentidos, visto que a falta de visão não deve ser um empecilho para sua aprendizagem. As Tecnologias Assistivas são grandes aliadas da educação neste sentido, pois trazem a possibilidade de adaptação de recursos visuais. Radabauch (2014) cita que para “as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

A pesquisa teve como questão básica: “Quais as potencialidades e limitações de uma Tecnologia Assistiva implementada para o ensino de conceitos básicos de Matemática considerando a deficiência visual?”. Partindo dessa pergunta foi desenvolvida a Contátil que consiste na (re)adaptação e mecanização do Material Dourado. A mesma foi validada por meio da interação e entrevista com 19 professores, todos com experiência em Ensino de Matemática com alunos cegos e/ou baixa visão.

Reflexões sobre Inclusão, Tecnologias Assistivas, Deficiência Visual e Ensino de Matemática

No ano de 1996, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) incorpora as intenções da Declaração de Salamanca, tendo o Capítulo V destinado a Educação Inclusiva (Brasil 1996), no seu Artigo 58º apresenta que: “Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais”, tornando dessa forma possíveis as mudanças sociais necessárias para a efetivação de uma escola inclusiva e possibilitando a esses alunos frequentarem as salas de aula regulares.

Com esse novo olhar de diversidade, a rede regular de ensino iniciou a efetivação das matrículas de alunos com deficiência. Galvão Filho (2009, p. 91) fala sobre essa diferença “não como sendo algo problemático e específico das pessoas com deficiência, mas, sim, como uma realidade intrínseca a todo ser humano. Todos somos diferentes uns dos outros, cada um com suas dificuldades e capacidades”.

A escola tradicional caminha para uma transformação em relação às práticas inclusivas, não apenas abrindo as portas para os alunos de inclusão, mas criando novas dinâmicas e relações sociais. Com o intuito de assegurar a participação efetiva desses alunos, documentos como as Diretrizes Nacionais da Educação Especial na Educação Básica foram criados. Em seu Artigo 3º encontramos:

"Por educação especial, modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definindo uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educando que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica" (Brasil, 2001).

Partindo desse princípio o documento apresenta a organização do atendimento na rede regular de ensino, contando com apoio pedagógico especializado em diversas modalidades, entre eles o trabalho em equipe dos professores da classe comum com a da educação especial e as salas de recursos, estas são definidas como:

serviço de natureza pedagógica, conduzido por professor especializado, que suplementa (no caso dos superdotados) e complementa (para os demais alunos) o atendimento educacional realizado em classes comuns da rede regular de ensino. Esse serviço realiza-se em escolas, em local dotado de equipamentos e recursos pedagógicos adequados às necessidades educacionais especiais dos alunos [...] em horário diferente daquele em que frequentam a classe comum (Brasil, 2001).

A Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007 (Brasil, 2007), dispõe sobre a criação do “Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais”, tendo como objetivo de fortalecer o processo de inclusão nas classes comuns de ensino, ofertando atendimento educacional especializado.

As Salas de Recursos Multifuncionais disponibilizam equipamentos, mobiliários, materiais didáticos e pedagógicos tendo sempre o foco nos alunos com deficiência que serão atendidos. Tais salas estão classificadas em dois tipos: Tipo I – computadores, mobiliário e materiais didático/pedagógicos; Tipo II – todos os componentes da sala Tipo I, acrescidos de equipamentos e materiais didático/pedagógicos voltados à deficiência visual.

Para Nielsen (1999, p. 52) a deficiência visual diz respeito “à diminuição da capacidade de visão. Os termos visão parcial, cegueira legal, fraca visão e cegueira total são comumente usados para descrever deficiências visuais”. A Tabela 1 apresenta uma versão reduzida de suas diferenciações.

Tabela 1

Características de cada termo relacionada a Deficiência

<i>Visual</i>	Termo	Características
	Visão Parcial ou Baixa Visão	Percepção luminosa ou de grandes formas. Acuidade visual varia entre 20/70 e 20/200.
	Legalmente Cego ou Cego	Acuidade visual central de 20/200, ou menor. Campo de visão limitado. Possui no máximo 10% de visão normal. Campo de visão inferior a 20 graus.

Fonte: Nielsen (1999, p. 52).

Portanto, é importante ressaltar as diferenças entre cada um dos termos relacionados à Deficiência Visual. Visão parcial ou baixa visão, diz respeito à pessoa que possui percepção luminosa ou de grandes formas, tendo acuidade visual variando entre 20/70 a 20/200, já o cego

tem um campo de visão limitado, possui no máximo 10% da visão e seu campo de visão fica inferior a 20 graus.

A deficiência pode ser de nascença ou adquirida posteriormente. Muitas doenças estão relacionadas à perda de visão, como a diabetes, cataratas, retinite pigmentosa (deterioração progressiva da retina, de caráter hereditário), glaucoma, entre outras. Mas também pode ser originada de acidentes principalmente com o globo ocular.

Uma criança que nasce sem visão muitas vezes pode, segundo Nielsen (1999, p. 54) “ter dificuldades em compreender ideias e conceitos abstratos que estejam intimamente ligados a estímulos visuais”. Nestes casos o aluno necessitará de recursos diferenciados para o seu aprendizado.

Batista (2005, p. 11), fala sobre o desenvolvimento de conceitos por crianças cegas, afirmando que “a cegueira não impede o desenvolvimento, mas que este difere, de diversos modos, do apresentado pelas crianças videntes”, o autor ainda argumenta que a linguagem e o tato são as principais fontes de informação para a criança cega, pois através dela é possível apresentar conceitos e explicações, substituindo assim o material visual.

Com a inclusão de crianças cegas nas escolas regulares faz-se necessário um estudo e adaptação do material metodológico e a tecnologia é uma das fontes de informação que podem ser utilizadas com esses alunos. Sá argumenta (2009, p. 113) que as crianças deficientes visuais não possuem limitações de aprender, mas é necessário “promover os recursos e os meios adequados para assegurar o acesso ao conhecimento em todas as etapas e níveis de escolaridade”.

As atividades de aprendizagem propostas devem aguçar os demais sentidos que a criança possui, sendo adaptadas, como “por meio de descrição, informação tátil, auditiva, olfativa e qualquer outra referência que favoreça o aprendizado” (SÁ, 2009, p. 113).

Uma das adaptações a ser realizada é o sistema de escrita. Na sua alfabetização a criança cega deve aprender o Sistema Braille, que foi criado em 1825 por Louis Braille e consiste em 6 pontos, conjunto matricial, denominado cela, que combinados formam 64 sinais diferentes (Figura 1), entre letras, números, caracteres especiais (inclusive os matemáticos, físicos e químicos) e partituras musicais.

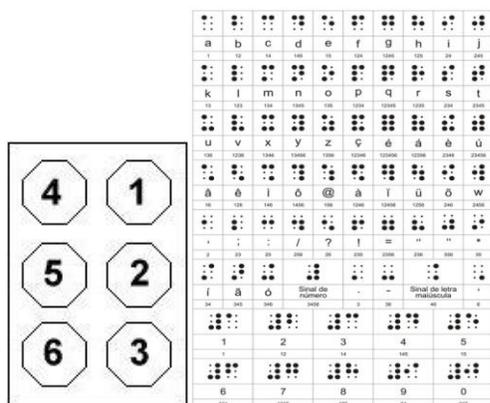


Figura 1. Sistema Braille.

O Sistema Braille possui alguns sinais exclusivos, em função da Matemática Braille ser

linear, por exemplo, quando as frações são escritas, registradas, não é possível representar o numerador ou denominador convencional, ou seja, não permite a representação do traço separador, então se faz necessários símbolos e parênteses auxiliares para a sua identificação. A Figura 2 apresenta esses sinais exclusivos.

⠠	sinal de maiúscula
⠠⠠	sinal de maiúscula em todas as letras da palavra
⠠⠠⠠	sinal de série de palavras com todas as letras maiúsculas
⠠⠠⠠⠠	sinal de minúscula latina; sinal especial de translineação de expressões matemáticas
⠠⠠⠠⠠⠠	sinal restituidor do significado original de um símbolo braille
⠠⠠⠠	sinal de número
⠠⠠⠠⠠	sinal de expoente ou índice superior
⠠⠠⠠⠠	sinal de índice inferior
⠠⠠⠠⠠⠠	sinal de itálico, negrito ou sublinhado
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	sinal de transpaginação

Figura 2. Sinais Exclusivos do Sistema Braille.

Outras adaptações referentes ao material metodológico a ser utilizados com alunos deficientes visuais devem ser observadas e a Tecnologia Assistiva é uma das fontes de informação disponíveis para esses alunos.

Entende-se por Tecnologias Assistivas (TA), todo equipamento ou programa de computador capaz de auxiliar de alguma forma as Pessoas com Deficiência sejam elas, deficientes físicos ou mentais, idosos, incluindo também a mobilidade reduzida por algum fator externo, como, por exemplo, uma perna ou braço engessado.

No Site Pitane (2014) encontra-se uma classificação de recursos de Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência visual, como sendo naturais, pedagógicos, tecnológicos e culturais, como é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2

Classificação das Tecnologias Assistivas para Deficientes Visuais

Classificação	Descrição
Naturais	Elementos da própria natureza, como, por exemplo, um graveto e um galho, de diâmetros diferentes, para representar os conceitos de “grosso” e “fino”.
Pedagógicos	Dispositivos confeccionados por professores, pais, colegas com o objetivo de ensinar ao aluno, não importando o grau de sofisticação.
Tecnológicos	Dispositivos eletrônicos disponíveis para facilitar o ensino, como, por exemplo, impressora Braille, leitor de telas, entre outros.
Culturais	Livros em Braille ou em áudio, assim como materiais disponíveis nos museus e vídeos com descrições.

Fonte: Adaptado do site Pitane, disponível em: <http://www.contagem.pucminas.br/pitane>.

Todos os recursos naturais, pedagógicos, tecnológicos e culturais estão disponíveis para auxiliar na inclusão social e educacional de todas as pessoas com deficiência. O uso e a exploração do material concreto, por parte dos professores e alunos tornará mais fácil tanto para o professor ensinar quanto para o aluno aprender.

Um dos recursos utilizados pelos professores é o Material Dourado para iniciar a formação do número com as crianças cegas. Ele foi idealizado e utilizado por Maria Montessori, uma médica e educadora italiana, para trabalhar com crianças que apresentavam distúrbios de

aprendizagem a aritmética (Silva & Araujo, 2011).

O material é constituído por cubinhos que representam as unidades (Figura 3a), barras representando as dezenas (Figura 3b), placas comendo as centenas (Figura 3c) e o cubo que forma o milhar (Figura 3d).

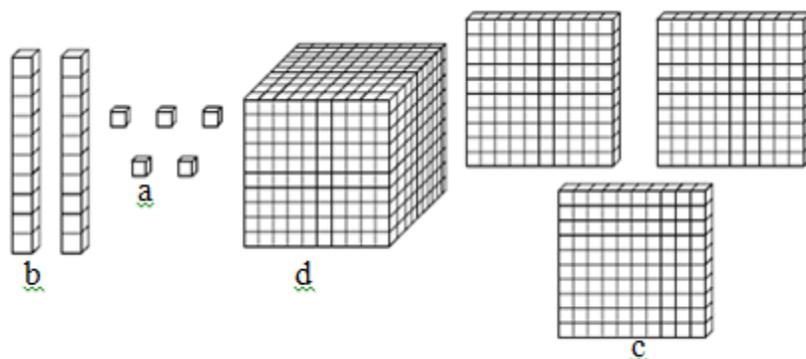


Figura 3. Material Dourado

A manipulação e o uso desse recurso podem ajudar na compreensão da adição e subtração com dezenas e reforça a noção de troca no sistema posicional, propiciando aos alunos descobrirem as relações entre as peças, como, por exemplo, uma barra é composta por dez cubinhos, uma placa por dez barras e o cubo por dez placas. O mesmo é constituído para representar um sistema de agrupamento, associando o modelo didático com o conceito matemático.

Dentro do contexto da Matemática todos os recursos táteis, sonoros e escritos são importantes para os registros escritos e mentais. As operações matemáticas muitas vezes são realizadas mentalmente em função da Matemática Braille ser linear e não possibilitar a representação gráfica que o papel e a tinta proporcionam.

Implementação e Trajetória Metodológica da Contátil

A pesquisa teve como questão básica: “Quais as potencialidades e limitações de uma Tecnologia Assistiva implementada¹ para o ensino de conceitos básicos de Matemática considerando a deficiência visual?”.

Partindo do objetivo geral, implementar a Tecnologia Assistiva Caixa Contátil baseada no Material Dourado, validando a sua potencialidade e limitações, para o ensino de conceitos básicos de Matemática, com Professores licenciados em Matemática e Professores que atendem em Sala de Recursos, que atuam ou atuaram com alunos cegos e/ou baixa visão, será relatada a construção física e a validação da Contátil.

A primeira etapa foi projetar como seria o equipamento, tecnologias que seriam empregadas, tanto computacionais como mecânicas. O primeiro esboço foi feito com a ajuda de um Engenheiro Mecânico, que a partir da descrição da funcionalidade da Contátil desenhou suas peças principais e dimensões possíveis, conforme é apresentado na Figura 4.

¹ Envolvendo desenvolvimento, aplicação e validação.

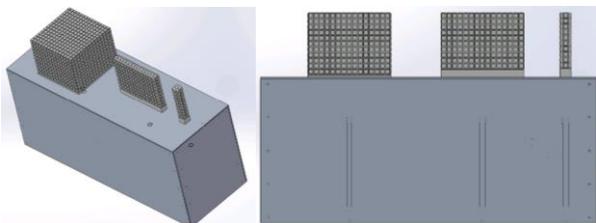


Figura 4. Esboço da Caixa Tátil.

A segunda etapa foi a especificação das peças referentes ao Material Dourado com o cuidado e precisão dos vincos das peças. Desta forma, a caixa é constituída de cubos (unidades - Figura 5c), de barras (dezenas - Figura 5b) e de placas (centenas - Figura 5a), representando assim o Material Dourado.

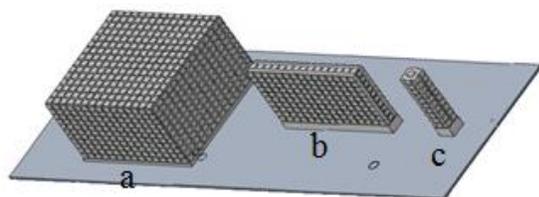


Figura 5. Croqui das Peças (Caixa Tátil).

Para a movimentação dos blocos foram utilizados motores de passos (Figura 6), estes motores são acionados através de pulsos elétricos que possibilitam a movimentação em um determinado ângulo, tal característica provê precisão nos movimentos. Para a transferência de movimento, acoplou-se ao eixo de cada motor uma barra roscada, que ao ser encaixada internamente nas peças possibilita a movimentação para cima ou para baixo. O sistema de controle dos motores foi implementado em linguagem C e é executado através de um microcontrolador ARM Cortex M3 LPC1768 da NXP.

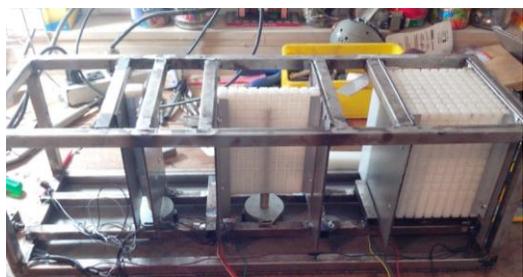


Figura 6. Contátil internamente.

A aplicação conta com três opções: 1 – Aprendizado dos Números (0 a 999); 2 – Calculadora Tátil e 3 – Jogos, cada um com funções bem definidas.

No Aprendizado dos Números (Opção 1), o aluno ou o professor devem inserir valores numéricos de 0 a 999 através de um teclado de telefone (Figura 7a). O uso desse tipo de teclado se dá ao fato que os Deficientes Visuais utilizam mais o telefone e calculadoras do que o teclado alfanumérico dos computadores, também pelo fato de que a posição dos valores é ao inverso. Um Mini Monitor é responsável pela visualização do menu, bem como dos valores inseridos (Figura 7b).



Figura 7. Teclado e Mini Monitor

Ao digitar um número automaticamente será falado seu valor e apresentada a quantidade referente com o auxílio das peças (unidades, dezenas e centenas), fazendo com que o usuário possa tatear o valor da mesma forma que no Material Dourado. Por exemplo, se for digitado o valor 101, subira um cubo da unidade, nenhuma barra da dezena e uma placa da centena (Figura 8). Dessa forma é possível trabalhar além da quantidade o valor posicional de cada número em questão.



Figura 8. Representação do valor 101.

A opção 2 – Calculadora Tátil efetua as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão apenas com duas parcelas e seu resultado máximo deverá ser 999. Assim como no aprendizado dos números, são falados os valores, a operação matemática e o respectivo resultado, juntamente com a quantidade para que possa ser tateado. É importante salientar que na subtração não são trabalhados valores negativos, apenas resultados positivos e se houver esse tipo de operação é emitido um aviso sonoro.

Nos Jogos (Opção 3) são apresentados desafios para o usuário, no qual ele deve escutar o que está sendo solicitado e inserir o resultado no teclado. Caso esteja correto, será emitido um som de parabéns e automaticamente as quantidades correspondentes são apresentadas. Em caso incorreto, um aviso de atenção é emitido e novamente o desafio é falado, então uma nova resposta é inserida e, se ainda for incorreta, um som é emitido, o resultado correto é falado e são apresentadas as quantidades. Dessa forma a criança não ficará com dúvidas quanto ao resultado.

A validação da Contátil foi realizada com uma pesquisa do tipo qualitativa, tendo como sujeitos professores licenciados em Matemática e professores que atendem em Sala de Recursos, que atuam ou atuaram com alunos cegos e/ou baixa visão, na qual pudesse ser verificado/estudado a opinião e sugestões com relação à essa Tecnologia Assistiva.

Optou-se por a validação da Contátil primeiramente com Professores em virtude de ser uma TA implementada e nunca utilizada como recurso educacional, para tanto seria necessário verificar/estudar a opinião dos profissionais que trabalham com alunos cegos e/ou baixa visão.

Com o intuito de buscar as opiniões dos participantes foram elaboradas perguntas no estilo entrevista semiestruturada, por considerarmos que dessa forma poderíamos obter dados mais

significativos. Marconi e Lakatos (2010, p. 180) relatam que “há liberdade total por parte do entrevistado, que poderá expressar suas opiniões e sentimentos”, os autores ainda afirmam que a função do pesquisador é de incentivo, levando o entrevistado a falar sobre o assunto de forma espontânea.

Durante a entrevista foi proporcionado o uso da Contátil, sua experimentação e manuseio, contribuindo assim para uma maior interação tanto com a entrevistadora, quanto com a tecnologia. Dessa forma, os entrevistados puderam opinar, discutir, questionar e propor alterações. Foram entrevistados 19 professores da rede municipal, estadual e particular da região metropolitana de Porto Alegre.

Dos dezenove professores entrevistados, sete são licenciados em Matemática. Destaca-se que um dos professores (Professor 1) ficou cego aos 14 anos de idade em função de uma doença e escolheu o curso de Matemática para sua graduação por ser sua disciplina favorita na época escolar e também porque queria provar que uma pessoa cega tem condições de abstrair e dominar os cálculos matemáticos.

Na escolha dos sujeitos, além da experiência de docência com cegos e/ou baixa visão, procuramos inserir Professores cegos, que além da prática pedagógica, possuíssem a vivência e a compreensão do que é não enxergar com os olhos e sim com os demais sentidos. Sendo assim têm-se seis Professores cegos, um licenciado em Matemática, três em Pedagogia, e dois em outras áreas do conhecimento.

A Matemática Braille é linear, ou seja, o aluno não representa a operação com parcelas da forma tradicional, uma abaixo da outra e sim, uma ao lado da outra. Dessa forma o entendimento do que é uma unidade, dezena e centena é fundamental para o cálculo do resultado. Durante as entrevistas, foi possível perceber que o Material Dourado ajuda na abstração desse posicionamento, visto que no momento que o aluno consegue fazer essa abstração a maioria dos cálculos passa a ser mental e a escrita apenas um registro, conforme a fala do Professor 1,

“[...] trabalhar muito nas séries iniciais na questão do sistema decimal, do valor posicional, muito com o material dourado, isso é fundamental, se eles não constroem o número de uma forma adequada, depois que foi abstraído pelo aluno e o registro deve funcionar apenas com uma registro, como uma representação de algo que já foi feito, muitas vezes o Professor começa a trabalhar direto com essa representação de algo que o aluno não tem construído adequadamente, é como uma equação, chegar para um aluno e dizer $X + 5 = 10$, qual o significado disso? Isso na verdade é a representação de toda uma construção, esse X está representando alguma coisa, aí é aquela história a não passa, isola o X, passa para o outro lado, passa o positivo para negativo, na verdade não é, não está mudando de lado, existe toda uma questão matemática que não é trabalhada, é feita exatamente na decoreba, aí os alunos obviamente quem irá gostar de algo assim, tu não entende, não sabe o porque daquilo, então na construção do número é fundamental que os alunos consigam, porque aí depois aquela história de pedir emprestado, vai 1, isso aí é decoreba, na verdade não é isso que estamos fazendo, eu estou trabalhando com valor posicional, estou trabalhando com unidades, dezenas, centenas, se eu não tenho a unidade suficiente então eu vou transformar uma daquelas dezenas que são 10 unidade, e então vou operar com ela, então se o aluno aprendeu bem com o material dourado, com jogos, para ele será natural.”

Para o Professor 2 o que chamou a atenção foi o fato das peças subirem separadamente, segundo ele facilita o aprendizado do valor posicional,

“é interessante, ele sobe um por um, isso é importante para o aluno saber que está subindo agora é a centena, depois as dezenas e agora as unidades. O primeiro que ele sobe é a centena, depois sobe as dezenas e por último as unidades.”

Ao solicitar o número 903, um valor ‘alto’, o Professor 3, além de confirmar se o cubo iria subir por completo, se a dezena ficaria ‘zerada’, já imagina atividades que poderiam ser aplicadas com o auxílio da Caixa,

“realmente se o professor diz 903 e a Caixa não falar, o aluno pode verificar aqui contando com o tato. Verificar a quantidade que tenho aqui e é bem aquilo do início do trabalho do material dourado concreto. Pode gerar uma atividade: quanto eu tenho aqui, quem são esses (apontando para as peças).”

O Professor 3 fala que o objetivo da Caixa será alcançado e faz uma comparação com o sorobã² em relação as suas peças,

“porque as peças possuem as quantidades certas, por exemplo, a dezena tem dez unidades (dez cubinhos demarcados) e no sorobã isso não acontece, ele tem que imaginar que aqui é a dezena, ele não tem os 10 para contar e aqui tem, ele pode contar e ver que uma dezena é dez unidades, a mesma coisa para o 100 (centena).”

Outro fator que apareceu durante as entrevistas foi o fato da Contátil proporcionar a exatidão do número, de representar a quantidade de peças de acordo com o valor, o Professor 4 argumenta,

“exato! Não tem como ele pegar mais unidades como pode acontecer no material dourado, pegar seis e achar que é cinco, aqui é fixo. Que legal! (quando estava subindo os valores). Com certeza, bem tranquilo para trabalhar com a alfabetização numérica.”

Ao solicitar o valor 555, o Professor 5 interage com a Caixa Tátil de olhos fechados, simulando a não visão, e lembrando de suas aulas na Sala de Recursos e em Sala de Aula regular, fala,

“quando a gente trabalha o material dourado com eles, eles conhecem isso aqui (mostrando a centena) em separado, aqui eles terão a oportunidade de no concreto mesmo no número, cem, duzentos, trezentos, quatrocentos, quinhentos (contando as centenas), dez, vinte, trinta, quarenta, cinquenta (contando as dezenas), um, dois, três, quatro, cinco, show! Eles têm condições de sozinhos chegar a essas conclusões. Eles podem contar aqui no quadrado e ver que tem 10 na coluna e 10 na linha, são 100, descendo estão sobrepostas, bem tranquilo para entender. Perfeito!”

Confirmando a percepção do Professor 5, o Professor 6 ao manusear a Caixa já explora atividades possíveis com os alunos,

“esse trabalho com o concreto, esse reconhecimento que o 1 está dentro do 10, que o 10 está dentro do 100, eu acho que tem coisas bem interessantes, acredito que tendo o conhecimento dá para explorar muita coisa aqui, tu pode fazer aquele movimento da inclusão, que um número está dentro do outro, que o 1 vai

² Sorobã: Aparelho de cálculo semelhante ao ábaco.

chegar no 2, que o 1 tá dentro do 2, todo aquele movimento que a gente faz na construção do número, dá para trabalhar aqui. A composição do próprio número, tu coloca o 300, põe o 20 aqui e o 2, que número forma? se tu não tem essa construção de que, da unidade, dezena e centena, tu também pode trabalhar aqui, essa questão do sistema de numeração decimal, vai compondo o número 322.”

O Professor 1 também ao se deparar com um resultado da calculadora, já imagina como trabalhar com os alunos o valor posicional do número,

“tem que ser trabalhado depois do valor posicional, claro que o professor tem que trabalhar com o aluno, que a unidade são 10, então dezena e aqui 2, entendeu? Se eu estiver trabalhando com o valor posicional, na verdade aqui eu estou trabalhando só com unidades, tenho 10 unidades aqui + 2 unidades aqui (aponta para as peças) somei doze, se eu estou dizendo que aqui são as minhas dezenas aqui seria uma dezena e duas unidades, a forma que está colocado aqui está toda como unidades, dá para contar as unidades.”

Pode-se perceber que a Contátil é uma tecnologia com potencial para auxiliar no ensino da Matemática, e com as entrevistas foi possível coletar sugestões e aplicativos para o seu melhoramento.

Considerações Finais

A inclusão deve ser muito mais do que uma simples matrícula, um cumprimento da Lei, uma oportunidade de estar junto a outras crianças da mesma idade e sim oportunizar uma educação com qualidade e com os recursos necessários para o seu desenvolvimento intelectual e social.

As Tecnologias Assistivas são recursos educacionais que possuem potencialidade para auxiliar no ensino de Matemática, com a implementação da Contátil foi possível perceber que os professores estão dispostos a utilizar novos recursos, observe a fala do Professor 1,

“o uso do material dourado, explorar essa construção do sistema da numeração decimal é extremamente importante e tu ter um recurso de tecnologia, algo que se movimenta, eu acho que isso torna mais atrativo ainda se tratando, para todo mundo, mas a criança também, essa questão de poder multiplicar, acho que isso, assim eu considero importante, válido!”

Outras manifestações de aceitação foram expressadas durante as entrevistas, o Professor 2 enfatiza a questão da Contátil ter sido construída com o propósito de auxiliar os Cegos,

“eu sinceramente acho que é muito didático para um aluno cego, porque um aluno vidente já requer muita atenção, um aluno cego, mais ainda, eu acho que vem justamente neste sentido que ele terem uma coisa deles, terem essa percepção, algo diferenciado. Sabe qual é a sensação que eu tenho, que é um livro didático para eles, porque é deles. Eles não tem isso, então a Caixa vem como um brinquedo, que eles irão trabalhar. É diferente de só escutar no computador, aqui eles tem o manuseio, tem a percepção com as mãos.”

Os cegos possuem uma percepção diferenciada dos videntes, o tato é um dos sentidos mais aguçados, essa foi uma das preocupações no desenvolvimento da Caixa, os vincos das peças foram cuidadosamente medidos para que a criança pudesse ter uma percepção correta das quantidades.

Por fim, as Tecnologias Assistivas são recursos disponíveis para auxiliar na vida diária e escolar de todas as pessoas com deficiência, e o incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias deve ser crescente.

Referências e bibliografia

- Batista, C. (2005). Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais. *Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(1), 7-15, Jan-Abr 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v21n1/a03v21n1>. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Bonilla, M. H. (2005). *Escola aprendente: para além da sociedade da informação*. Rio de Janeiro: Quartet.
- Brasil. (1994). *Declaração de Salamanca. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Salamanca. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Brasil. (1996). LDB – Lei de Diretrizes e Bases N° 9.394, de 20 de setembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Brasil. Ministério da Educação. (2001). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Secretaria de Educação Especial – MEC; SEESP. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Brasil. (2007). *Portaria Normativa N°- 13*, de 24 de Abril De 2007. Dispõe sobre a criação do "Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais". Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17430&Itemid=817. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Galvao Filho, T. (2009). *Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: Apropriação, Demandas e Perspectivas* (Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal da Bahia. Salvador. Disponível em: https://docs.google.com/file/d/0BydaUKFWgob9Yjg4ZTk0MmUtYWZhYS00MGQ1LTgwNGQtMjc5MmWY5MDYzZmMy/edit?pli=1&hl=pt_BR#. Acesso em 31 de maio de 2014.
- Marconi, M. de Andrade, & Lakatos, E. M. (2010). *Fundamentos da Metodologia Científica* (7ª edição). São Paulo: Atlas.
- Nielsen, L. (1999). *Necessidades Educativas Especiais na Sala de Aula – Um guia para professores* (3ª Coleção Educação Especial). Lisboa: Porto Editora.
- PITANE – Portal de Informações sobre Tecnologia Assistiva para Pessoas com Necessidades Especiais. (2014). *PUCMinas*. Disponível em: http://www.contagem.pucminas.br/pitane/index.php?option=com_content&view=article&id=87:a-tecnologia-assistiva-e-as-pessoas-cegas-ou-com-baixa-visao&catid=49:ta-na-cegueira-e-baixa-visao&Itemid=68. Acesso em 12 de jun. de 2014.
- Radabaugh, M. P. (2014). *NIDRR's Long Range Plan - Technology for Access and Function Research Section Two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION*. Disponível em: http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp_techaf.html. Acesso em 20 jan. de 2014.
- SÁ, E. Dias de. (2009). Atendimento Educacional Especializado para Alunos Cegos e com Baixa Visão. In Mantoan, M. T. (Org.), *O Desafio das Diferenças nas Escolas* (2ª edição). Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Silva, S. Albano da, & Araujo, J. A. A. de. (2011). *Maria Montessori e a Criação do Material Dourado como Instrumento Metodológico para o Ensino de Matemática nos anos iniciais da escolarização*. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Mato Grosso do Sul. Disponível em: http://www.uems.br/eventos/semana/arquivos/31_2011-09-05_14-28-02.pdf. Acesso em 20 de jul. de 2014.