

## O ENFOQUE DA ACESSIBILIDADE NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

*Erica Daiane Ferreira Camargo*  
*Universidade Federal de Sergipe*  
[ericadfc@hotmail.com](mailto:ericadfc@hotmail.com)

*João Paulo Attie*  
*Universidade Federal de Sergipe*  
[attiejp@gmail.com](mailto:attiejp@gmail.com)

*Juliane Santos Oliveira*  
*Universidade Federal de Sergipe*  
[juliennesantos7@gmail.com](mailto:juliennesantos7@gmail.com)

*Rosilene Soares Santana*  
*Universidade Federal de Sergipe*  
[rosi-ssantana@hotmail.com](mailto:rosi-ssantana@hotmail.com)

**Resumo:** Apresentamos, nesta comunicação, uma pesquisa em andamento, na qual são observados dois processos: o de análise e adaptação de atividades não-tradicionais para alunos com deficiência visual e/ou auditiva, como também o do aprofundamento no processo inclusivo nas escolas. A partir do objetivo inicial de analisar as atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, de Matemática, em relação à sua eventual acessibilidade, direcionadas a esses dois casos de deficiências, pudemos perceber a distância efetiva entre o discurso inclusivo e a efetiva prática da inclusão. À medida em que íamos nos aproximando, pesquisando mais sobre o tema, e de fato testando as atividades, pudemos perceber a distância ainda a ser percorrida. Como resultados preliminares, apontamos necessidades como a utilização do código Braille e de material em alto relevo, bem como do aprimoramento da comunicação em Libras, como pontos de partida para tornar as atividades efetivamente inclusivas.

**Palavras-chave:** Adaptação; atividades; deficiência e matemática.

## 1. Introdução

A discussão sobre inclusão nas escolas é uma realidade no debate educacional contemporâneo. Apesar disso, incluir efetivamente alunos com alguma deficiência ainda é um processo bastante limitado, pois necessita, além da dedicação, também do comprometimento - muito além do discurso - do professor, da escola e da própria sociedade.

Segundo Mantoan, o termo 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. Costumo dizer que estar junto é se aglomerar no cinema, no ônibus e até na sala de aula com pessoas que não conhecemos. Já inclusão é estar com, é interagir com o outro. (Mantoan, 2005).

Esta Comunicação trata de uma pesquisa, em andamento, sobre a análise, adaptação, elaboração e aplicação de atividades não tradicionais para deficientes visuais e/ou auditivos. Os questionamentos que levaram à nossa inserção nesse assunto foram motivados por estarmos fazendo parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe, UFS, programa do Ministério da Educação, amparado financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Durante a participação no PIBID, nosso trabalho consistia na elaboração, construção e aplicação (com posterior análise) de atividades não tradicionais para o ensino de matemática, com diversos conteúdos. Nesse processo, observamos uma lacuna em relação à inclusão dos deficientes visuais e auditivos. A partir desse apontamento, surgiu a proposta para que, entre os temas a serem estudados pelos grupos do nosso departamento, um deles fosse o da efetiva acessibilidade das nossas atividades. Na época, em 2015, contávamos com cerca de 120 atividades não tradicionais para o ensino de matemática no acervo do PIBID.

O resultado dessa primeira etapa dessa análise foi o de percebermos que, ao contrário das expectativas, nossas atividades eram muito pouco, ou nada, acessíveis, e pudemos perceber o grande caminho a percorrer para tornar nossas atividades efetivamente inclusivas.

A necessidade da adaptação das atividades para o código Braille, o uso de material de alto relevo, para o caso dos deficientes visuais e a busca da do aprimoramento da nossa comunicação em Libras, para os deficientes auditivos, são pontos importantes no desenvolvimento de nossa pesquisa.

Segundo Lorenzato (2009), a aplicação de atividades como estas, em sala de aula ou não, podem promover o aumento de movimentação e motivação dos alunos, além da troca de informações entre eles. Para os deficientes visuais e auditivos, esse tipo de atendimento é uma forma de eliminar obstáculos para sua formação escolar, e ajudar na interação com a sociedade.

## 2. Deficiência visual e auditiva

A deficiência visual, segundo Baumel e Castro (2003), é dividida no processo educativo em cegueira e baixa visão. A cegueira ou perda total da visão pode ser congênita ou adquirida durante a vida. Uma pessoa que perde a visão pode “guardar memórias visuais, consegue se lembrar das imagens, luzes e cores que conheceu, e isso é muito útil para sua readaptação” (GIL, 2000: 8).

A baixa visão ou visão subnormal é “a alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual”, (GIL, 2000: 6), trata-se de uma redução do campo visual e da sensibilidade aos contrastes.

O sistema Braille, é a base para acessibilidade dos deficientes visuais. É conhecido universalmente, e foi criado por Louis Braille, em 1825, na França. “É um processo de escrita e leitura baseado em 63 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada” (COSTA, 2009), utilizado por pessoas cegas ou de baixa visão para representar letras, algarismos e outros símbolos gráficos.

Uma outra alternativa muito utilizada é o alto relevo, nesse caso o foco da acessibilidade são figuras, gráficos e outros elementos que não podem ser transmitidos pelo

código Braille, utilizando cola alto relevo, cordões, arames e outros materiais, que não agridam a sensibilidade do tato.

A capacidade intelectual e cognitiva de crianças cegas ou de baixa visão não é afetada por estes problemas, pois elas têm potencial de aprendizagem equivalente ou superior aos alunos que enxergam, mas precisam de condições adequadas para o seu desenvolvimento.

Os surdos, no passado eram considerados incapazes de serem ensinados, por isso eles não frequentavam escolas. As pessoas surdas, principalmente as que não falavam, eram excluídas da sociedade, sendo proibidas de casar, possuir ou herdar bens e viver como as demais pessoas. Assim, privadas de seus direitos básicos, ficavam com a própria sobrevivência comprometida.

Em 1880, no Congresso Mundial de Professores de Surdos (Milão - Itália), chegou-se à conclusão de que todos os surdos deveriam ser ensinados pelo Método Oral Puro. Um pouco antes (1857), o professor francês H Ernest Huet (surdo e partidário de l'Épée, que usava o Método Combinado) veio para o Brasil, a convite de D. Pedro II, para fundar a primeira escola para meninos surdos de nosso país: Imperial Instituto de Surdos Mudos, hoje, Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), mantido pelo governo federal, e que atende, em seu Colégio de Aplicação, crianças, jovens e adultos surdos, de ambos os sexos. A partir de então, os surdos brasileiros passaram a contar com uma escola especializada para sua educação e tiveram a oportunidade de criar a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), mistura da Língua de Sinais Francesa com os sistemas de comunicação já usados pelos surdos das mais diversas localidades.

Por ser a única instituição para surdos no país e no continente, o INES foi muito procurado por brasileiros e estrangeiros, virando referência na educação, socialização e profissionalização de surdos.

A língua brasileira de sinais (Libras) é a língua de sinais (língua gestual) usada pela maioria dos surdos dos centros urbanos brasileiros e reconhecida por Lei. É uma língua derivada tanto de uma língua de sinais autóctone, que é natural da região ou do território em que habita, quanto da língua gestual francesa; por isso, é semelhante a outras línguas de sinais da Europa e da América. A Libras não é a simples gestualização da língua portuguesa, e sim uma língua à parte, como o comprova o fato de que em Portugal usa-se uma língua de sinais diferente, a língua gestual portuguesa (LGP).

Mas, como saber se uma pessoa é surda ou deficiente auditiva? De acordo com o Art. 2º do Decreto Nº 5.626, de 22 de Dezembro de 2005, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras. Em seu parágrafo único, o artigo afirma que considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz.

Em relação às políticas educacionais envolvendo alunos surdos, ao longo do tempo estas cristalizaram uma concepção de direitos à educação a limiares restritos. O acesso desigual desse alunado à escolaridade tem origem no diagnóstico tardio e na tendência neoliberal de uma política educacional inclusiva que reforça estigmas e concepções errôneas a respeito da surdez e da pessoa surda (MACHADO, 2008).

Considerando a inclusão como uma estratégia educacional que exige formas de ação comprometidas com a inclusão da pessoa surda, torna-se necessário o desenvolvimento de mecanismos específicos de comunicação entre o professor e o aluno. Assim sendo, pensar em uma escola inclusiva significa fornecer aos estudantes com necessidades educativas especiais condições de aprendizagem iguais aos demais, levando-se em consideração sua deficiência, o que envolve garantir um material adaptado para atender às suas especificidades (MANTOAN, 2003).

### **3. PIBID, caminho percorrido**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), programa amparado financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES) é voltado à prática docente visando o primeiro contato do aluno da graduação, do curso de licenciatura, com as escolas públicas. Durante uma greve docente e também das escolas públicas de ensino básico, em 2015, o grupo do PIBID começou a questionar o tema da acessibilidade e a defender a necessidade de termos atividades inclusivas para pessoas com deficiências auditivas e visuais. A partir disso, nosso primeiro objetivo de pesquisa foi verificar se as atividades do nosso acervo eram acessíveis. Percebemos rapidamente que não possuíamos fundamentos para discernir o que era ou não acessível. Nossa pesquisa, a partir desse ponto, foi bibliográfica.

Paralelamente à pesquisa bibliográfica, fomos atrás de parcerias dentro da Universidade. A primeira delas foi a DAIN (Divisão de Ações Inclusivas), localizada no Centro de Vivências, na qual as pessoas com algum tipo de deficiência podem buscar ajuda. Nosso contato com o pessoal da Divisão nos levou ao conhecimento da existência de uma impressora que imprime em Braille, na Biblioteca da Universidade. Entretanto, nosso intento de conhecermos a impressora foi adiado (devido à greve).

Ao término da greve nosso grupo foi até a biblioteca, atrás da impressora e nos deparamos com um espaço de acessibilidade. Nesse espaço, há uma intérprete em LIBRAS e um revisor das transcrições em Braille (que é deficiente visual), além dos livros transcritos para Braille. Neste primeiro encontro, ao conversamos com o revisor, conseguimos um parceiro e integrante a mais para a pesquisa, pois, além de ser formado em matemática, ele tinha interesse no desenvolvimento de materiais didáticos. A partir daí, as reuniões do grupo ocorrem semanalmente, na biblioteca.

Além do Soroban, instrumento utilizado para cálculos, conhecemos na biblioteca as ferramentas que os deficientes visuais utilizam para escrever em Braille, o reglete, que é um instrumento que marca o papel quando pressionado, e a punção, instrumento semelhante a uma agulha, mas com a extremidade arredondada. Nosso parceiro da biblioteca informou a realização de um curso de Braille para professores e funcionários da UFS, que ele mesmo iria ministrar, no caso do nosso grupo somente nosso coordenador poderia fazê-lo, o mesmo fez e o concluiu de forma proveitosa. Atualmente, o grupo aprende o código, nas reuniões semanais.

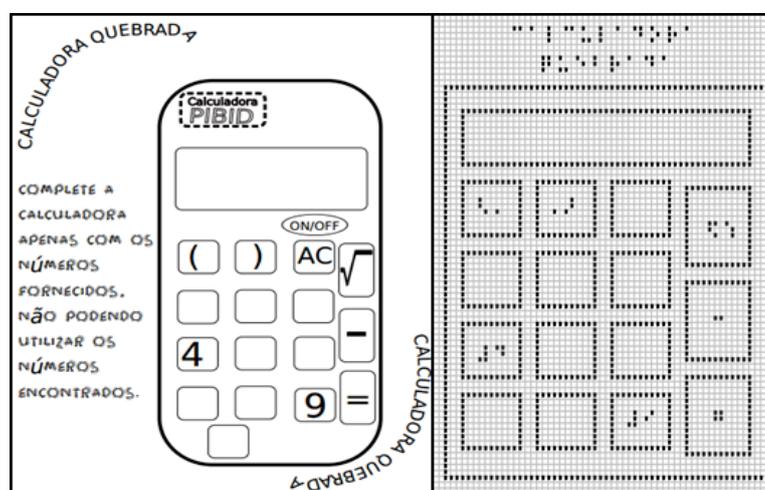
#### **4. Atividades adaptadas**

Nossa primeira atividade que foi adaptada para deficientes visuais foi a “Calculadora Quebrada”, usamos o Braille Fácil que é um programa desenvolvido para transcrever documentos em textos para o Braille, onde mesmo sem muito conhecimento na codificação pudemos executar essa tarefa com tranquilidade. Primeiramente copiamos o desenho da calculadora quebrada e todos os detalhes que continham nas cartas no Braille Fácil, e realizamos a impressão, achamos que ficou muito bom e que já tínhamos nossa primeira atividade acessível. Em seguida, levamos a atividade para o integrante do grupo, que é cego e ele apontou que continha muitas informações desnecessárias. Reformulamos a atividade e levamos para verificar novamente, dessa vez o problema eram os símbolos que estavam muito

próximos das bordas das caixas, corrigimos e desta vez foi aprovada. Finalmente conseguimos concluir nossa primeira atividade acessível para os deficientes visuais.

A Calculadora Quebrada é realizada da seguinte forma: o jogador deverá resolver as operações a fim de conseguir encontrar todos os resultados pedidos no seu nível, isso é, usando apenas as teclas das operações e os números fornecidos para aquele nível. Conseguirá a vitória aquele conseguir realizar o nível no tempo estabelecido.

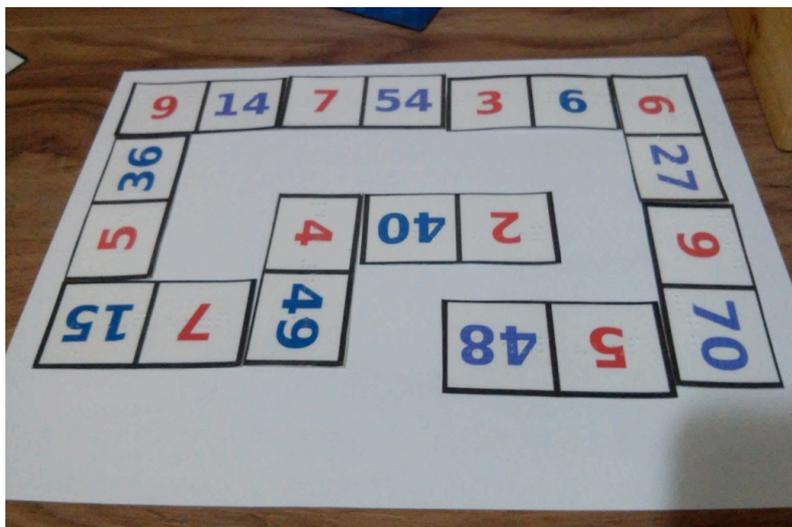
Figura 1: Atividade Calculadora Quebrada (à esquerda) e a transcrição feita pelo Braille Fácil(à direita).



Fonte: autores (2016).

A segunda atividade adaptada para os deficientes visuais foi o Dominó Divisores e Múltiplos. Esta atividade tem as regras análogas às de um jogo de dominó, diferenciando apenas em cada peça, que é composta por um múltiplo (na cor azul) e um divisor (na cor vermelha), que devem ser encaixados durante o jogo. O processo para fazer esta adaptação foi diferente da primeira, pois neste caso a transcrição para código Braille foi feito manualmente com o auxílio da reglete e da punção. Como a utilização das cores era inútil (para os cegos), escrevemos nas cartas a letra D, marcando os divisores, deixando o outro número (os múltiplos) sem nenhum tipo de marca.

Figura 2: Atividade Dominó Divisores e Múltiplos.



Fonte: autores (2016).

Um tipo de atividade bem frequente no nosso acervo do PIBID são jogos com tabuleiros, que são bem recebidos pelos alunos e possuem uma boa variedade de conteúdos matemáticos que podem ser abordados. Adaptar esta atividade para os deficientes visuais foi um passo importante no processo de tornar nossas atividades acessíveis. A sinalização do início e fim do jogo, os números das casas e as cartas, foram transcritos em Braille. As casas foram delimitadas com cola alto relevo e são compostas por buracos onde devem ser colocados os pinos. Cada detalhe foi elaborado visando dar autonomia ao aluno no manuseio do tabuleiro.

A atividade de tabuleiro escolhida foi a Trilha das Charadas. Este jogo é composto por tabuleiro, dado, pinos, cartas com perguntas e cartas especiais, que podem ser para avançar ou voltar peças e também ficar uma rodada sem jogar. Os participantes colocam os seus pinos na posição início e, a partir daí, o primeiro jogador lança o dado e observa o número contido nele. No caso dos deficientes visuais, os dados são especiais, pois estão com números marcados em Braille. Logo depois tira uma carta do monte e a lê. As cartas estão impressas no alfabeto e também em código Braille. Se for uma carta especial ele deve apenas obedecer à carta. Se for uma pergunta ele deve responder e, acertando a resposta, ele deve avançar a sua peça uma quantidade de casas igual à face do dado. Errando a resposta, o jogador fica onde estava. E assim segue o jogo passando a vez para o próximo jogador, sendo ganhador o jogador que primeiro chegar à casa fim.

Figura 3: Atividade Trilha das Charadas.



Fonte: autores (2016).

A partir das observações feitas sobre as atividades para os surdos, percebemos que a comunicação é o foco principal para tornar as atividades acessíveis. Um exemplo foi a atividade Bobeou...Dançou, que foi aplicada com uma aluna surda em um colégio de Aracaju. Nesta atividade, foi preciso modificar o procedimento para que pudéssemos incluir a aluna nas atividades.

O procedimento da atividade é o seguinte: é distribuída uma quantidade igual de cartas para todos os jogadores, em seguida todos ficam com as cartas na mão viradas para baixo e começam a botar na mesa, viradas para cima formando um monte, cada um na sua vez. Cada vez que coincidir o número que o jogador está falando com o número que estiver sendo posta a carta na mesa, todos devem bater com a mão, e o último jogador a fazer isso, ou seja, o aluno que estiver com a mão por cima, pegará uma carta do monte de desafios e responderá. Caso a resposta esteja correta o jogo continua e esse jogador escolhe para quem distribui as cartas. Caso a resposta esteja errada, o jogador pegará todas as cartas da mesa e juntará com as suas. Ganha quem primeiro acabar com as cartas da mão. A modificação que fizemos foi a seguinte: ao invés do jogador falar o número, ele fazia o mesmo em libras, isso para todos os jogadores do grupo. Essa alteração teve um efeito imenso no desenvolvimento da atividade. Ficamos preocupados achando que não tínhamos como deixar a atividade acessível, mas

quando estávamos aplicando percebemos que as modificações que tínhamos feito davam certo, e foi muito bom ver o envolvimento e a participação de todos os alunos da classe.

Durante esse processo, sentimos a necessidade de preparar mais licenciandos em matemática, para agregar ao grupo e aplicar estas atividades nas escolas. O grupo resolveu oferecer então um curso de extensão, denominado "Libras para Matemática". Ao nosso ver, era um passo importante, onde trabalharíamos os conceitos básicos de libras e também sinais matemáticos no ensino de libras, e assim obteríamos mais pessoas preparadas para a comunicação e interação com os surdos. O nosso objetivo principal com esse curso era não somente obter um maior número de pessoas para aplicação das atividades, mas preparar futuros professores de matemática para comunicação com alunos surdos. Atualmente, estamos na metade desse curso, que é frequentado por cerca de 15 estudantes de licenciatura e ministrado por uma das autoras dessa comunicação.

## 5. Considerações Finais

A partir do nosso trabalho, pudemos perceber o quanto é longo o caminho a ser percorrido para tornar nossas atividades efetivamente inclusivas. Percebemos também que ao realizar as adaptações devemos ter bastante atenção aos detalhes, visando sempre diminuir as dificuldades sentidas por esses alunos.

Em relação ao próprio tema da inclusão, percebemos com nossa própria história, que, ainda que os documentos oficiais mostrem progressos, a prática na formação dos professores tem mostrado que esse movimento não pode ser considerado suficiente para um processo efetivo de ensino e aprendizagem de matemática para deficientes.

Queremos reafirmar aqui nossa certeza de que, para obtermos um progresso nessa área, é preciso que ocorram dois movimentos. Um deles, de fora pra dentro, a partir das leis e decretos postos para a sociedade em geral e, paralelamente, outro movimento, de dentro para fora, a partir da sensibilização das pessoas em inserir cada vez mais o deficiente ou qualquer que seja o portador de necessidades especiais na sociedade de fato, tornando esse indivíduo um cidadão ativo na sociedade.

Assim como os autores deste trabalho se sensibilizaram em pesquisar o processo de desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis, para o ensino da matemática, precisamos

que mais pessoas sintam vontade de fazer pesquisas e ajudar a sociedade a, efetivamente, se tornar inclusiva.

Consideramos que esse trabalho contribui para reforçar um ponto que literatura em geral tem apontado, ou seja, a despreparação na formação do futuro professor em relação à pessoa com necessidades especiais. Além disso, concluímos que o domínio do código Braille e da linguagem Libras, no processo comunicativo entre professor e aluno, são essenciais (e condições necessárias, mas não suficientes) para que seja possível a apropriação do conhecimento matemático.

## 6. Referências

ARAÚJO, A. P. **Braille**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/portugues/Braille/>. Acesso em 24 de março de 2016.

BAUMEL, R. C. R. C; CASTRO, A. M. Materiais e Recursos de Ensino para Deficientes Visuais. *In*: RIBEIRO, M. L; BAUMEL, R. C. **Educação Especial: Do Querer ao Fazer**. São Paulo: Avercamp, 2003.

BRASIL. Presidência da República Casa Civil, Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm). Acesso em 25 de março de 2016.

CAVALCANTE, M. **Inclusão promove a justiça**. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/maria-teresa-egler-mantoan-424431.shtml>. Acesso em 24 de março de 2016.

COSTA, R. **Como funciona o sistema Brille?** Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/como-funciona-sistema-braille-496102.shtml>. Acesso em 24 de março de 2016.

GIL, M. (org). **Deficiência visual** / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: MEC, 2000

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: \_\_\_\_\_. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2009. p. 3-37.

UFS. Departamento de Matemática – **Sub projeto PIBID: Licenciatura em Matemática para o edital CAPES 061/2013**. São Cristóvão, 2013. Disponível em: <http://200.17.141.98/pibid/>. Acesso em 25 de março de 2016.