



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

FORMAÇÃO DOCENTE E A(S) TECNOLOGIA(S) ASSISTIVA/MÓVEIS POTENCIALIZANDO A INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS E INTELLECTUAIS

Salete Maria Chalub Bandeira¹

Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra²

1. Introdução

Este artigo tem por finalidade apresentar a(s) tecnologia(s) assistiva/móveis utilizadas por nós nos últimos cinco anos com professores em formação inicial e continuada para potencializar o ensino e a aprendizagem de estudantes deficientes visuais e intelectuais em Escolas do Ensino Fundamental, Médio e Superior no município de Rio Branco - AC.

Faz parte de um recorte de uma pesquisa de doutorado, defendida em 2015 na UFAC, através do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) com polos na UFMT, UEA e UFPA e de vivências das docentes ao longo dos últimos dois anos em um Curso de Especialização em Educação Inclusiva em uma faculdade de Rio Branco – AC.

Alguns de nossos referenciais teóricos estão em Bandeira (2015); Ferronato (2002); Bersch (2008); Bersch (2013), Reily (2011) e outros. A abordagem utilizada na pesquisa foi a qualitativa, do tipo pesquisa-ação (IBIAPINA, 2008).

A tecnologia assistiva utilizada no caminho com possibilidades de mediar o conhecimento para estudantes cegos foram: régua adaptada, multiplano, reglete e pulsão, *softwares* Dosvox, NVDA, Braille Fácil e Virtual, o aplicativo geogebra (para as adaptações em relevo com materiais de baixo custo), soroban, sorocalc e o

¹ Prof.^a Dra. em Educação em Ciências e Matemática pela UFMT, docente do Curso de Licenciatura em Matemática e do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática da UFAC. E-mail: profsaletechalub@gmail.com;saletechalub@ufac.br.

² Prof.^a Dra. em Educação em Ciências e Matemática pela UFMT e docente do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. E-mail: simonechalub@hotmail.com.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

simplesoroban (para as tecnologias móveis) conhecidos como a calculadora dos estudantes cegos e o *software* participar2, aplicativo para potencializar a alfabetização de estudantes deficientes intelectuais (FUB, 2014).

Nossas intervenções foram gravadas utilizando uma filmadora e um tripé com o consentimento tanto dos professores como dos estudantes deficientes e também como forma de registro temos os memoriais dos professores e diário de campo da pesquisadora e gravações das ações com deficientes visuais.

Como resultado, percebemos que a(s) tecnologia(s) assistiva/móveis, (incluindo os materiais didáticos táteis e de voz) podem efetivar e auxiliar os professores a ensinar a todos os estudantes e de fato incluir nas aulas deficientes visuais e intelectuais favorecendo o aprendizado e a construção de saberes de todos os envolvidos.

2. A Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais e Intelectuais

A Tecnologia Assistiva (TA) é um termo novo e para Bersch (2008, p. 2) é utilizado "para identificar todo o arsenal de *recursos* e *serviços* que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão". Os *recursos* incluem todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Os *serviços* são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos já demonstrados.

Podemos então entender a TA como um auxílio que possibilitará a realização da função desejada, permitindo a ampliação de uma habilidade funcional que se encontra impedida por circunstâncias de deficiência ou por envelhecimento. O seu objetivo mais amplo é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, melhor qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

comunicação, mobilidade, habilidades de seu aprendizado, trabalho e controle de ambiente.

Vários são os conceitos que surgem de pesquisadores no decorrer dos anos do que seria a TA. Nos apoiamos no conceito definido pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), aprovado em 14 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2009) e (BERSCH, 2013),

É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BERSCH, 2013, p. 4).

Várias classificações de TA foram desenvolvidas para finalidades distintas e citam a ISO 9999/2002 como uma importante classificação internacional de recursos, aplicada em vários países (BERSCH, 2008, p.9). Ao apresentar uma classificação de TA, seguida de definições por categorias Bersch (2013), destaca que a sua importância está no fato de organizar a utilização, prescrição, estudo e pesquisa de recursos e serviços em TA, além de oferecer ao mercado focos específicos de trabalho e especialização.

A autora destaca que a classificação foi construída para finalidades didáticas e aponta doze categorias apresentadas a seguir:

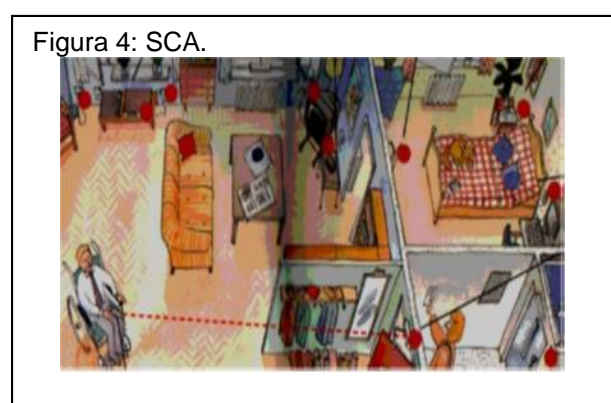
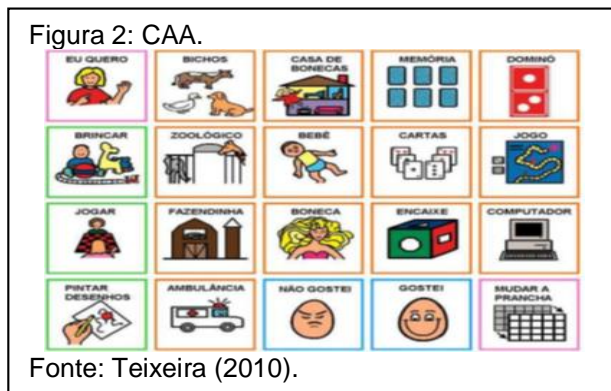
1. *Auxílio para a vida diária*: instrumentos que auxiliam nas tarefas rotineiras (Figura 1);
2. *Comunicação aumentativa e alternativa (CAA)*: comunicação para pessoas sem fala ou com limitações (Figura 2);
3. *Recursos de acessibilidade ao computador (RAC)*: equipamentos de entrada e saída, auxílios alternativos de acesso (Figura 3);
4. *Sistemas de controle de ambiente (SCA)*: controle remoto para aparelhos eletrônicos diversos (Figura 4);
5. *Projetos arquitetônicos para acessibilidade (PAA)*: adaptações estruturais para facilitar o acesso das pessoas com deficiência (Figura 5);



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

6. *Órteses e próteses (OP)*: membros artificiais ou recursos ortopédicos (Figura 6);
7. *Adequação postural (AP)*: adaptações para cadeiras ou outros sistemas (Figura 7);
8. *Auxílio de mobilidade (AM)*: cadeiras de rodas ou qualquer outro veículo que auxilie a locomoção (Figura 8);
9. *Auxílio para cegos ou com visão subnormal (ACVS)*: Lupas, lentes, braile e equipamentos de síntese de voz entre outros (Figura 9);
10. *Auxílio para surdos ou com déficit auditivo (ASDA)*: aparelhos para surdez, telefone com teclado, sistemas de alerta visual e outros (Figura 10);
11. *Adaptações em veículos (AV)*: acessórios e adaptadores de possibilitam a condução de veículos (Figura 10).
12. *Esporte e lazer*: recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer (Figura 11).

Segue as ilustrações organizadas didaticamente por categorias:





Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Figura 5: PAA.



Figura 6: OP.



Figura 7: AP.



Figura 8: AM.



Figura 9: ACVS.



Figura 10: ASDA.



Figura 11: AV.





Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazôniaas, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 12: Esporte e lazer.



Fonte: Bersch (2013).

No presente estudo utilizamos alguns recursos pedagógicos e materiais adaptados para possibilitar ao aluno cego condições de aprender conteúdos matemáticos. E, para o início da inclusão de deficientes intelectuais o processo de alfabetização com o Programa Participar2.

Utilizamos para a leitura e a escrita de atividades didáticas, algumas vezes a prancheta com a *reglete* e a *pulsão*, e, em outras a *máquina Perkins* (Figura 13).

Figura 13: Reglete, pulsão e máquina Perkins.



Fonte: Reily (2004).

Para realizar as medições das figuras planas estudadas e compreender o estudo de áreas e de gráficos estatísticos (barras, colunas e linhas) utilizamos o kit de desenho adaptado, composto por transferidor, compasso e régua e o multiplano (FERRONATO, 2002), ilustrados na Figura 14. Construímos também alguns materiais pedagógicos em EVA, papel cartão e canudo.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 14: Kit de Desenho, materiais adaptados (círculo adaptado) e Multiplano.



Fonte: Bandeira (2015).

3. As possibilidades da inclusão num mundo de exclusão

Em 2012, com o objetivo de vivenciar o ensino da disciplina de matemática para alunos com deficiência visual, especificamente os alunos com cegueira nas classes regulares do município de Rio Branco, acompanhamos o trabalho de duas professoras da Sala de Recurso Multifuncional - SRM (onde ocorre o Atendimento Educacional Especializado – AEE) e da professora de matemática de uma escola estadual de Rio Branco.

Primeiramente em conversa com o gestor da escola solicitamos a autorização para realizarmos a pesquisa com as professoras da sala de AEE, a professora de matemática, a aluna cega e seus pais.

A escola modelo “A” do município de Rio Branco é uma escola que está se adaptando aos poucos para a inclusão e possui uma sala de AEE que está se estruturando para dar o suporte adequado aos alunos que precisam receber atendimento educacional especializado que ocorre sempre no contra turno.

Em 2012, conforme diagnóstico realizado e questionário aplicado às professoras da sala de AEE apresentava apenas um computador providenciado pelo gestor da escola, um armário, uma estante, duas mesas com cadeiras, livros em Braille e o sorobã para atender seus alunos.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

De recursos humanos para dar às orientações a aluna cega, contam com duas professoras com experiência para trabalhar com a educação especial, uma delas com especialização concluída na área e outra concluindo, no início de 2013. Ambas com vários cursos de aperfeiçoamento todos voltados para a Educação Especial e uma professora brailista do Centro de Apoio ao Deficiente Visual do Estado do Acre—CAP AC.

Segundo as professoras do AEE encontram algumas dificuldades para desenvolver a sua atividade profissional e em relação às atividades com alunos cegos na escola, “falta material para confeccionar os recursos pedagógicos” e os professores quando procuram a sala de AEE, “os conteúdos chegam a curto prazo para adaptação na SRM”. Observamos que falta um melhor planejamento para gerenciar os materiais que precisam ser adaptados.

Em relação ao ensino de matemática na sala de aula, informaram que o professor de matemática procurou a sala de AEE apenas uma vez para adaptação de material, adaptar gráficos para trabalhar com a aluna cega do 1º ano. Declararam que: “se, procuradas com antecedência, podem construir materiais, ou seja, atividades adaptadas e orientam no uso adequado do material”. São funcionárias exclusivas da escola e trabalham 40 horas na sala de AEE que foi estruturada em 2012.

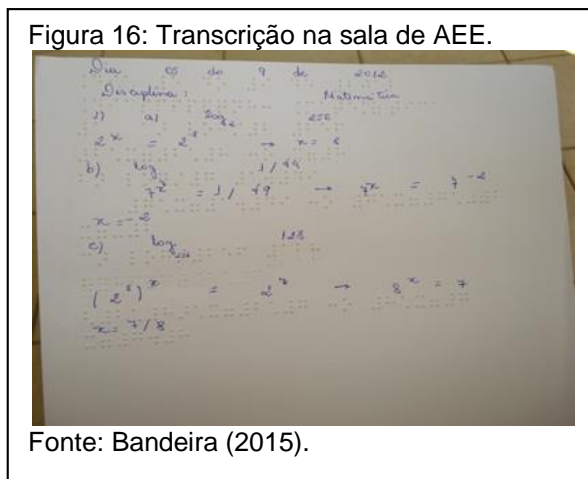
A aluna cega recebe orientações das profissionais da sala de AEE duas vezes por semana, com horários flexíveis, de aproximadamente duas horas ou mais dependendo da necessidade.

Em 2012, a primeira atividade que acompanhamos na sala de AEE, foi uma transcrição de uma atividade de matemática, realizada na sala de aula regular. Constatamos a dificuldade da professora especialista em transcrever do braille para a linguagem matemática a atividade da aluna, uma vez que algumas escritas em braille a aluna apagou durante a sua realização e escreveu por cima na máquina *Perkins* (Figura 15) para a linguagem matemática. Essa decodificação (Figura16) é feita na sala de AEE pelo professor especialista. Nesse serviço, o “transcritor pouco interpreta,



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

pois quando se trabalha com o código, não há polissemia de duplos sentidos”, Reilly (2004, p. 150).



Destacamos neste ponto, que apenas no segundo semestre de 2012, foi realizado o primeiro curso em códigos matemáticos, no CAP AC, no qual fui aluna do curso. E, para melhorar o planejamento das atividades da sala de AEE, aprendemos e ensinamos em colaboração entre professora da UFAC, professora especialista em AEE, professora de matemática da turma do 1º ano do ensino médio e a aluna cega.

Com o diagnóstico levantado, observando as aulas na sala de aula e na sala de AEE, percebemos a urgente necessidade de planejarmos atividades pedagógicas para permitir que a aluna cega participasse nas aulas com seus colegas de turma, uma vez que a professora da turma sempre passava atividades de seminários em grupo e a aluna cega por dificuldades não participava.

A partir do diagnóstico, vamos partilhar as ações desenvolvidas em parceria com a professora de matemática da turma (que a partir de nossas observações e orientações passou à informar a nós com antecedência os assuntos a serem trabalhados com a aluna cega), as professoras da SRM (onde ocorre o AEE, auxiliando na escrita braille e com o livro adaptado de matemática), a aluna cega (que começou a participar de encontros de orientação na UFAC e na escola no contra turno), a professora pesquisadora da UFAC (com o ensino da matemática com os materiais adaptados e as adaptações das escritas dos códigos matemáticos em braille



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

e auxílio a estudante cega nas apresentações em forma de seminários na sala de aula regular) e a família, pai e mãe (com o apoio necessário para que tudo ocorresse da melhor maneira possível, não medindo esforços para possibilitar o aprendizado à filha).

4. Resultados

Ao observar as dificuldades com o entendimento da matemática por parte da aluna, passamos a nos encontrar duas vezes por semana na escola e, quando possível na UFAC, para ensinar os conteúdos não entendidos durante a aula na sala de aula regular.

Nosso primeiro desafio foi possibilitar que a aluna iniciasse uma participação mais efetiva durante as aulas de matemática. A professora de matemática passou para o grupo de três integrantes, dentre eles a aluna cega (que chamaremos de Luana), um seminário de cálculo de áreas do losango, trapézio e círculo. O grupo teria que apresentar em uma aula de cinquenta minutos.

Convém esclarecer que Luana estudou o assunto completo, mas para a apresentação ficou com a área do círculo, cuja adaptação para apresentação está na Figura 14.

Como Luana é atleta e ficou cega aos três anos, tem uma vida saudável e anda de bicicleta e moto com seus pais. Assim, foi possível aproximar o conteúdo de matemática a ser trabalhado na apresentação, pois ela conhece a bicicleta (Figura 17) e seus componentes (pneus, raios, eixos). Na SRM da escola para ensinarmos como encontrar as medidas do raio, do diâmetro e a área do círculo utilizamos a régua adaptada e um círculo feito de EVA e uma adaptação para a hora da apresentação para a estudante explicar o assunto, conforme Figura 18.



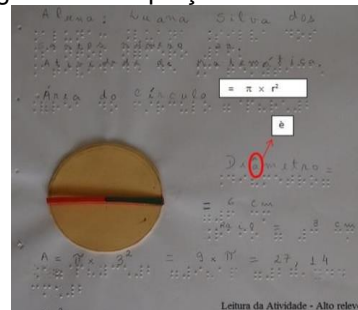
Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônia, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 17: aula na sala de AEE – 11/10/2012.



Fonte: Bandeira (2015, p. 98).

Figura 18: Adaptação I seminário.



Fonte: Bandeira (2015, p. 98).

Realizamos a atividade com um círculo de medidas de raio de 3 *cm* e seu diâmetro em 6 *cm* (medida que tem o dobro da medida do raio). Isto, para possibilitar que Luana sentir o círculo na palma de sua mão e ter a ideia do círculo todo da Figura 18, para depois podermos abstrair os cálculos para medidas maiores que não mais cabiam em sua mão permitindo realizar o cálculo da área do círculo para qualquer medida.

Fizemos a comparação do raio com os raios da bicicleta e o que seria o seu diâmetro e que a área seria toda a região que compreende o pneu e o que está em seu interior, conforme Figura 17. A partir daí, preparamos junto com Luana a sua apresentação em Braille (Figura 18).

Com a colaboração da equipe da estudante foi possível Luana apresentar seu trabalho e entendê-lo melhor com suas vivências, sabendo que a matemática está em todo lugar, e é uma disciplina viva. Percebemos também o potencial do trabalho colaborativo permitindo a inclusão da aluna nas aulas de matemática. A satisfação de poder participar da aula em condições igualitárias como seus colegas nos encorajou a continuar com as ações com a estudante nos anos de 2013 e 2014, quando concluiu Ensino Médio. Na Figura 19 o momento da apresentação do primeiro seminário apresentado por Luana e suas colegas no dia 23 de outubro de 2012, para a turma do 1º ano.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Figura 19: Apresentação do I Seminário de Luana e a sua satisfação em participar da aula como os demais estudantes.



Fonte: Bandeira (2015).

Para entrega do trabalho escrito, Luana fez no Braille, com a reglete e a pulsão e em parceria com a professora da UFAC, adaptou o círculo com a explicação do cálculo se sua área.

A partir desta primeira atividade, a professora da UFAC comprou o multiplano (Ferronato, 2002) e, em parceria com as professoras da SRM, desenvolveu outras atividades apresentadas por Luana nas aulas de matemática da escola (II Seminário – 09/11/2012), com o conteúdo curricular do tratamento da informação, gráfico em barras e em linha. A apresentação ocorreu na sala de aula com a colaboração da docente da UFAC e a participação das professoras da SRM e Coordenadora de ensino. Atividade ilustrada na Figura 20.

Figura 20: Apresentação do II Seminário em 09/11/2012, com o Multiplano na sala de aula regular.



Fonte: Bandeira (2015, p. 102 – 105).

Em relação a alfabetização de Deficientes Intelectuais apresentamos o Programa Participar 2, trabalhado com Professores em um Curso de Especialização



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

em Educação Especial Inclusiva em uma Faculdade no Município de Rio Branco. O Participar 2 é produto de um trabalho de conclusão de curso em Computação – Licenciatura do Departamento de Ciência da Computação (CIC) da Universidade de Brasília (UnB), concluído no ano de 2014.

Segundo o Instituto Paradigma, em 1995 a Organização das Nações Unidas – ONU, alterou o termo *deficiência mental* para *deficiência intelectual* com o objetivo de diferenciá-la da doença mental (transtornos mentais que não necessariamente estão associados ao déficit intelectual). Portanto, a pessoa com *deficiência intelectual* caracteriza-se por ter um funcionamento intelectual significativamente inferior à média, acompanhado de limitações significativas no funcionamento adaptativo em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades: comunicação, autocuidados, vida doméstica, habilidades sociais/interpessoais, uso de recursos comunitários, autossuficiência, habilidades acadêmicas, trabalho, lazer, saúde e segurança (INSTITUTO PARADIGMA, 2016).

Em nossa pesquisa utilizamos o Participar 2 (ilustrado na Figura 21) para mostrar a um grupo de professores em formação continuada em Educação Especial Inclusiva de que maneiras poderíamos utilizar o Programa Participar 2 para alfabetizar jovens e adultos com Deficiência Intelectual.

Figura 21 – Tela inicial do Programa Participar2.



Fonte: FUB, 2014.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

5. Conclusão

Como resultados de nossas análises, compreendemos que há um caminho para a inclusão de alunos cegos nas salas de aula regulares e que o trabalho colaborativo oportuniza essa inclusão.

Para os professores que atuam com esse aluno em sala de aula regular é importante o diálogo entre todos que atuam na escola para tornar a inclusão possível, destaco as professoras da SRM que precisam de materiais adequados para trabalhar com os alunos e dar suporte ao professor da sala de aula conforme a necessidade.

Visualizamos a necessidade de um planejamento na própria escola entre todos os professores que precisam aprender a inserir em suas práticas outras formas de trabalhar o conteúdo que incluam o aluno cego em suas aulas. Planejamento para que as atividades propostas cheguem na mão do aluno cego com antecedência, lista de exercícios adaptadas, materiais adaptados, dentre outros. Destacamos também a importância de um trabalho de conscientização entre todos da escola, e, em especial, alunos e professores que atuam e atuarão com alunos deficientes. Em relação ao deficiente intelectual nossa experiência ainda está em fase inicial e no processo de alfabetização de jovens e adultos o Programa Participar 2 é um caminho.

Por fim, a importância do empenho da família no aprendizado ao aluno cego também foi crucial, pois muitas vezes a família acredita que é apenas responsabilidade da escola e do professor esta possibilidade de ensinar. Com esta pesquisa mostramos que eles também podem auxiliar no aprendizado de seu filho.

6. Referências bibliográficas

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática**. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre – RS. 2013.

BERSCH, Rita. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre – RS, 2008.

BRASIL. **SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** - **SNPD**. 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>> Acesso em: 06/12/2012

FUB. **Programa Participar2**. Autoria registrada no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) em nome da Fundação Universidade de Brasília (FUB). Disponível em: <www.projetoparticipar.unb.br>. Acesso em: 10 out. 2014.

INSTITUTO PARADIGMA. **Diferença entre doença mental e deficiência intelectual?** Disponível em: <<https://www.institutoparadigma.org.br/pergunta/participacao-social-e-direitos/264-qual-a-diferenca-entre-doenca-mental-e-deficiencia-intelectual>>. Acesso em: 20 set. 2016.

REILY, Lucia. **Escola inclusiva: Linguagem e mediação**. Campinas, SP: Papyrus, 2004. (Série Educação Especial).

TEIXEIRA, Graciele Regiane Cordeiro. **Tecnologias assistivas: comparação dos softwares livres DOSVOX 4.1 e NVDA 2010.1 para futura implantação na UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC**. 2010. Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2010.