

Tecnologia Assistiva para uma Educação Matemática Inclusiva

Janete Bolite Frant 

Resumo

Este artigo apresenta e amplia nossas reflexões iniciadas na mesa redonda "Acessibilidade e Tecnologia Assistiva" ocorrida no II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva. Refletimos sobre a proposição e o uso de Tecnologias Assistivas para uma Educação Matemática Inclusiva. Entendemos que é importante ter um olhar cuidadoso para os recursos para que seja garantida a inclusão de alunos com deficiência, tais como surdez, deficiência visual e intelectual nas aulas de matemática. Nossas perspectivas teóricas defendem que a aprendizagem ocorre nas trocas, nos diálogos, na participação nas tarefas e nas aulas. Diante disso, queremos pensar nas tecnologias como recursos que poderão mediar cenários para investigação inclusivos, que objetivam o encontro entre as diferenças. Apresentamos dois exemplos que vão ao encontro desta perspectiva. Concluimos que a Tecnologia Assistiva é necessária, mas não suficiente para garantir a aula de matemática inclusiva.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Inclusão. Aprendizagem. Aulas de Matemática.

Assistive Technology for an Inclusive Mathematics Education

Janete Bolite Frant

Abstract

This article presents and enlarges our reflections started at a round-table "Accessibility and Assistive Technology " at the II National Seminar for Inclusive Mathematics – ENEMI. We reflect on proposing and using assistive technologies for an Inclusive Mathematics classroom. It is our understanding that it is important to take a careful look at these resources in order to ensure inclusion of students with different abilities, hearing impairment, visual impairment and/or intellectual impairment, in our Mathematics classrooms. Our theoretical perspectives argue that learning happens within interactions, dialogues, and participation in tasks and classroom. In the face of this, we want to think about technologies as resources that can mediate inclusive scenarios for investigation that have as objective the encounter of differences. We bring two examples that meet this perspective. We conclude that the Assistive Technology is necessary but not sufficient to guarantee an inclusive Math class.

Keywords: Assistive Technology. Inclusive. Learning. Mathematics classrooms

Introdução

A inclusão de alunos com deficiências em escolas regulares é sustentada por políticas e legislações que garantem que, independente das especificidades de cada um, todos têm direito de estarem matriculados, com garantias de acesso, permanência e aprendizagem. Isso está preconizado nos artigos 205, 206 e 208 da Constituição Federal de 1988 e endossado em outros documentos legais, como na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (2008), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (1996) e na Lei Brasileira de Inclusão (2015).

Fora dos ambientes escolares, a expressão Desenho Universal (DU) foi inicialmente utilizada por arquitetos nos anos 1980 e surgiu trazendo uma mudança de paradigma para os projetos de espaços e produtos. O DU concebe a criação de espaços e produtos de forma que possam ser utilizados pelo maior número de pessoas possíveis, eliminando barreiras e garantindo a acessibilidade de todos. A ideia é evitar ter que adaptar posteriormente móveis e/ou acessos, por exemplo, para cada tipo de deficiência, partindo do pressuposto de que é menos oneroso pensar de antemão espaços que atendam a todos, visando à democratização dos espaços e produtos. A abordagem do Desenho Universal considera que *"o ser humano normal" é precisamente o ser humano "diverso", e é isso que nos enriquece enquanto espécie.*" (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2008, p.11).

Das discussões de espaços físicos e produtos para o ambiente educacional, temos o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Segundo diretrizes do CAST¹⁷ (2018), o DUA leva em consideração que no ambiente de aprendizagem a diversidade, o diferente é a norma, e não a exceção. Muitos currículos são propostos visando apenas o desempenho da média de alunos tomada como padrão, ao passo que o DUA propõe que os currículos sejam flexíveis e que o aluno possa progredir de onde está, e não de onde imagina-se que ele esteja ou deveria estar. Uma educação para todos, com opções variadas. Os princípios que orientam o DUA pretendem, portanto, proporcionar modos múltiplos de apresentação, ação e expressão e de implicação, engajamento e envolvimento. Importante enfatizar que o DUA alerta para a variabilidade de aprendizes, sugerindo objetivos flexíveis, métodos, materiais, redução das barreiras na instrução, providenciando suporte e mudanças que atendam às variadas necessidades e que sejam mantidas altas as expectativas com relação a todos os alunos (CAST, 2018). Corroboramos com as discussões sobre o DUA, que rompem com a homogeneização e questionam a ideia da existência de uma normalidade.

Mantoan (2013) afirma que ainda prevalece nas escolas a ideia de um aluno "normal" e declara que é necessário assumir uma postura contrária a este projeto de escola, que é

¹⁷ O CAST é um Centro de Tecnologia Especial Aplicada. Uma organização que tem como princípio que não há limites para aprender e que defende a expansão de oportunidades para todas as pessoas, com base nas ideias do DUA. Para mais informações: <https://www.cast.org>

meritocrático e homogeneizador. Este modelo não favorece a inclusão e provoca prejuízos para todos os que não se enquadram nesta suposta normalidade.

Ainda na direção de problematizar a inclusão, questionando a ideia da existência de uma normalidade, Skovsmose (2019) discute o conceito de inclusão e o coloca como um conceito contestado. O autor sugere as perguntas: *Inclusão em quê? Inclusão de quem?* A inclusão pode significar incluir em padrões e ajustes contestáveis e a uma normalidade questionável. Como já dito, em várias escolas ainda predomina a crença na existência de um aluno ideal, de um desempenho médio e de conhecimentos universais inquestionáveis.

Cabe ressaltar que uma das características principais da condição humana é sermos diferentes. Nas experiências com as diferenças observa-se, quase sempre, o movimento de designar o que é normal ou não. Skovsmose (2019) nos convida a não se ater a estes rótulos e querer ajustar aulas, tarefas para incluir os deficientes a esta suposta normalidade. Ele propõe interpretar "*a educação inclusiva como uma educação que tenta estabelecer encontros entre diferenças.*" (SKOVSMOSE, 2019, p. 26).

Skovsmose (2019) nos propõe a pensar e nos convida a desenvolver ambientes escolares, que ele denominou de *cenários para investigação inclusivos*, que possibilitem que pessoas diferentes trabalhem juntas nas mesmas tarefas. A importância de materiais apropriados para o acesso do aluno é reconhecida, mas a educação inclusiva quer mais do que isso; quer o encontro entre as diferenças.

A expressão "*cenários para investigação inclusivos*" de Skovsmose teve, entre outras inspirações, os "*cenários inclusivos para aprendizagem matemática*" propostos e estudados por Fernandes e Healy (2016) e o Grupo de Pesquisa Rumo à Educação Matemática Inclusiva¹⁸, que une pesquisadores, professores e alunos no desenvolvimento destes cenários com o compromisso de que cada aprendiz tenha sua individualidade reconhecida e respeitada. Essas perspectivas defendem a inclusão com a participação de todos, criando-se ambientes acessíveis que favoreçam a interação e colaboração.

Nos cenários para investigação inclusivos, segundo Skovsmose (2019), os participantes são convidados para juntos investigar, fazer perguntas, formular hipóteses, ouvir e experimentar argumentos e ideias num ambiente acessível a todos, conforme recomenda o DUA, e que facilite colaborações.

Estudantes cegos e videntes podem trabalhar juntos e novas competências serem desenvolvidas. Estudantes com diferentes habilidades podem se encontrar e novas formas de compreensão são alcançadas. Crianças com diferentes origens culturais podem ser reunidas e novas perspectivas serem estabelecidas. (SKOVSMOSE, 2019, p. 29)

¹⁸ Para mais informações: <http://www.matematicainclusiva.net.br/index.php>

Os cenários inclusivos para aprendizagem matemática, segundo Fernandes e Healy (2016), são construídos oferecendo representações de ideias matemáticas de forma multissensorial, por meio de sons, cores, músicas, movimentos e texturas. Além das ferramentas, sejam elas materiais e/ou tecnológicas, são consideradas as tarefas propostas e as interações entre os diferentes atores envolvidos, sejam eles alunos, professores ou pesquisadores. A criação destes cenários visa atender as particularidades dos alunos, oferecendo estímulos diversos, por exemplo, para quem não pode enxergar o uso de ferramentas táteis e/ou sonoras. São maneiras alternativas de explorar ideias matemáticas, de modo a ter um aluno ativo nas aulas e que possa utilizar todo o potencial de seu corpo. Nos estudos do grupo Rumo à Educação Matemática Inclusiva, além de olhar para as especificidades, foram incorporadas propostas de construção de cenários que previam a participação e interação entre alunos com ou sem deficiências com o propósito de promover o "*todos juntos e misturados*", onde a diversidade é vista como enriquecedora do ambiente escolar. Exemplificaremos com dois exemplos do Grupo Rumo, nesta perspectiva, nossas reflexões sobre a Tecnologia Assistiva.

Compartilhamos com Sfard (2008) que aprender é participar, e não adquirir conhecimento/conteúdo. Os sujeitos cognoscentes têm que *agir, discursar, praticar, argumentar, compartilhar conhecimentos e ideias* com o grupo. Para tanto, precisam se comunicar na linguagem da comunidade e atuar de acordo com as normas particulares.

Bolite Frant (2011) propõe duas metáforas para pensar conhecimento: a *caixa* e a *faixa de Moebios*. Caracterizar a mente como uma caixa, ainda que infinita, nos leva a entender que na mente são depositados conhecimentos; alguns mais superficiais e outros aprofundados. Pode parecer caricatural, mas é comum ouvir que o aluno "sabe superficialmente o conteúdo", como também, em livros de instrução para o professor, afirmações como "leva o aluno a adquirir o conceito de...". Já sobre o conhecimento segundo a metáfora da *faixa de Moebios*, não há limites entre dentro ou fora. É um processo contínuo de ampliação de saberes. Conhecer é um ato contínuo e sem fronteiras. Conhecer é uma ação realizada por um indivíduo, que é um ser social, cultural e histórico.

A ideia de transferência ou aquisição é válida para informação/ conteúdo. Podemos levar em um pen drive ou nas nuvens determinada informação, mas cabe ao sujeito cognoscente produzir seus significados para tal informação. Para nós, sobretudo, aprender é um processo social de compartilhamento de ideias, a partir de debates e diálogos. O conhecimento é historicamente gerado na atividade dos indivíduos, ou seja, é uma forma cultural e histórica de reflexão e ação, incorporada na prática social e mediada pela linguagem, interação, signos e artefatos (RADFORD, 2008).

Diante do que apresentamos sobre nossas perspectivas de inclusão e aprendizagem, queremos, na continuação deste artigo, problematizar uma proposta de condições de acesso de

peças com deficiências muito divulgada, que é a Tecnologia Assistiva (TA). A seguir damos alguns exemplos e discutimos seus usos na perspectiva de possibilitar cenários para investigação inclusivos nas aulas de matemática.

Tecnologia Assistiva

Mas o que é Tecnologia Assistiva (TA)? O CAT – Comitê de Ajudas Técnicas (2006), a partir de referenciais diversos, definiu que:

Tecnologia Assistiva 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. (BRASIL, 2006)

A TA é o termo para um conjunto de artefatos e serviços que pretendem contribuir para proporcionar ou ampliar habilidades físicas, sensoriais, intelectuais com a ideia de incluir e promover autonomia e qualidade de vida a pessoas com deficiência. A TA atua em diferentes categorias como auxiliar na vida diária e prática, por exemplo, talheres modificados, viradores de página por acionadores, comunicação alternativa, pranchas de comunicação e vocalizadores. Incluem-se, também, recursos de acessibilidades a ambientes, contribuindo na mobilidade, assim como acesso a recursos de ampliação da função visual (lupas eletrônicas, leitores), auditiva (aplicativos que traduzem Libras), entre outros.

A TA é entendida como um recurso para um usuário que necessite no seu dia a dia, com a ideia de promover maior eficiência e autonomia nas atividades cotidianas de quem a utiliza. Muitas pesquisas discutem a participação do usuário para pensar a TA adequada para a sua necessidade, o que nos lembra o lema “*nada sobre nós, sem nós*”. Sassaki (2007) faz uma evolução histórica deste lema, que vai da integração à inclusão, e ressalta que este lema comunica a ideia da participação plena das pessoas com deficiência no que se refere a elas mesmas. Aqui cabe uma distinção entre integração e inclusão. Através do uso das TA temos, sem dúvida, a possibilidade de integração desse aluno; mas se ele ficar isolado no uso da TA não teremos a inclusão, como defendido anteriormente.

Bersch (2017) reforça que a TA surge no sentido de superar barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas, apoiar a realização de uma tarefa, proporcionar autonomia e diminuir desvantagens que ocorreriam sem o recurso proposto.

Alguns exemplos de TA para a Matemática são ilustradas nos trabalhos de Fraz (2018) e Esquincalha (2017). Os autores trazem exemplos específicos de recursos para alunos

deficientes visuais, como ampliadores e leitores de telas (Dosvox¹⁹, Jaws, NVDA, Lente de Aumento do Windows, Virtual Magnifying Glass Portable), jogo Contavox, Calcuvox - Calculadora Vocal, Planivox (Planilha Eletônica). Outro exemplo para deficientes visuais é a proposta de uma placa com sensores e câmeras que, associadas a um software, interpretam movimentos e reconhecem percursos e figuras geométricas na placa. Para surdos, aplicativos como Hand Talk, ProDeaf e VLibras que funcionam como tradutores para Libras de um texto que for digitado ou falado.

Diante dos exemplos dados, refletimos sobre o cuidado que devemos ter para que as complexidades envolvidas na aprendizagem não sejam deixadas de lado. Por exemplo, o DOSVOX é uma ferramenta utilizada pelo aluno cego para ler ou se comunicar via computador. Ele é pensado para que este aluno/usuário possa agir de forma autônoma. Caberá ao professor, na preparação de uma tarefa que deseja propor aos seus alunos, pensar como ela será desenvolvida para que o aluno cego não perca a oportunidade de interagir com os demais colegas da sala. Se o que for feito não permitir trocas e diálogos entre os diferentes, para nós, não está na perspectiva da educação inclusiva.

Na continuação deste artigo nos propomos a explorar dois exemplos de usos de tecnologia, refletindo sobre elas com a ideia de ir além de proporcionar o necessário, que é o acesso. Queremos a inclusão e, conseqüentemente, o tão desejado encontro entre as diferenças.

Ampliando as discussões sobre Tecnologia na Educação Inclusiva

Refletindo sobre o papel das tecnologias no ensino e na aprendizagem da matemática, Bolite Frant (2002) propõe as perspectivas: ferramenta e prótese.

A tecnologia olhada como ferramenta é entendida como algo que tem uma finalidade conhecida e determinada. Por exemplo, numa caixa de ferramentas temos chaves de fenda, martelos, etc., e se queremos aparafusar algo, utilizamos a ferramenta necessária, uma chave de fenda. Ou seja, a ferramenta certa para executar a tarefa determinada. No contexto educacional, o uso da tecnologia como ferramenta foi e ainda é visto para facilitar o ensino e a aprendizagem, servindo como uma PONTE entre o aluno e o conteúdo – uma ideia, para nós, frágil de mediação do conhecimento. Esta ideia da tecnologia como PONTE pode deixar de lado a complexidade do processo educacional, pois, nesta perspectiva, se temos uma ferramenta ideal, todos os problemas com a aprendizagem matemática estão solucionados. Ou seja, a ferramenta pode ser boa, mas pode não dar conta do conhecimento. Está mais para colocar conteúdos numa caixa hipotética, pensando na metáfora da caixa discutida acima. E como dito, esses conteúdos podem ficar na superfície e até mesmo fora da caixa.

¹⁹ Um programa desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Na perspectiva do conhecimento como na Faixa de *Moebios*, Bolite Frant (2002) apresenta a tecnologia como prótese, física e cognitiva. A ideia é que a prótese vai além de reparar uma falta ou executar uma determinada ação. Trata-se de uma extensão do corpo que permite interagir de modo diferente de não a utilizar, frente a uma determinada situação. Com a prótese podemos fazer algo diferente do que faríamos sem ela. Um exemplo, são as próteses de titânio para pernas amputadas, que provocaram uma revisão nos critérios das corridas paraolímpicas, uma vez que, com titânio, o atleta também conseguia saltar e se impulsionar de modo muito distinto de apenas correr.

De acordo com essa perspectiva, segundo Bolite Frant (2002), o uso de tecnologias, nas aulas de matemática, como próteses, permitiria agir e falar sobre objetos matemáticos a partir de um novo olhar, promovendo a possibilidade de uma construção de um texto semântico, diferente do que o/a aluno/a está acostumado, seja nos livros didáticos ou somente com as TA. Nesta visão, a tecnologia é vista não como uma ferramenta que facilitaria a aprendizagem; ela traz a possibilidade de um fazer diferente, algo que não seria possível sem ela.

Dois exemplos do uso da tecnologia para além da TA

Ilustramos com dois exemplos: Um Ambiente Virtual de Aprendizagem, AVA, elaborado para que o fórum de trocas de ideias fosse inclusivo, onde participam alunos com e sem deficiência. E uma calculadora, MusiCALcolorida, elaborada com os mesmos princípios inclusivos. Ambos os exemplos desenvolvidos pelo grupo Rumo à Educação Matemática Inclusiva.

O AVA de um curso de Educação Financeira oferecido a distância foi elaborado por Santos (2016) e estruturado para que pudesse ser acessível a pessoas com limitações sensoriais. Os materiais foram adequados ao público do curso, que contava com participantes deficientes visuais, surdos e que não possuíam deficiência declarada. A pesquisa objetivou evidenciar as potencialidades de interação entre pessoas com deficiência e sem deficiência. De fato, um espaço para um encontro entre as diferenças. Isso foi possível pela forma como o ambiente foi sendo preparado desde o início. Com o propósito de que a interação acontecesse, foi escolhida a ferramenta "Fórum de Discussão" do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle. Num fórum tradicional, as contribuições ocorrem de forma assíncrona e de forma textual, o que não seria suficiente para o que se pretendia. Diante disso, foi feito o uso de formas diferentes de acesso à informação. A problematização foi apresentada por meio de uma HQ (história em quadrinhos), sendo feita a audiodescrição da história (um recurso que transforma as imagens em palavras) e criado um vídeo em Libras que trazia as informações da HQ. Textos descritivos também foram incluídos. A figura 1 ilustra os recursos utilizados. A oferta de acesso

Dentre as tarefas sugeridas, pode-se variar a exposição dos quadros coloridos e ver diferentes disposições de cores para um mesmo número. Explorar diferenças dos padrões visuais e sonoros entre números racionais e irracionais. Na MusiCALcolorida temos representações matemáticas de forma multimodal, o que oferece estímulos adequados a cada especificidade do aprendiz. Além disso, são propostas formas diferentes de pensar matematicamente. Segundo Fernandes (2017), a representação de objetos matemáticos de forma diferente oportuniza compartilhar e negociar significados.

Trabalhos de Souza (2010) e Martins (2010) exploraram com alunos surdos e alunos cegos tarefas relacionadas ao conceito de número racional, especificamente frações equivalentes. Com os surdos foram exploradas as pinturas e com alunos cegos os sons produzidos. A MusiCALcolorida permitiu aos alunos envolvidos nas pesquisas discutirem, por exemplo, sobre frações. E as frações equivalentes foram exploradas na busca de produzir um mesmo quadro colorido ou um mesmo som.

A MusiCALcolorida, assim como o AVA, é considerada por nós uma prótese, pois possibilita uma forma diferente de pensar sobre objetos matemáticos, distinta da forma como tradicionalmente estes assuntos são ensinados, proporcionando, conforme dito por Fernandes e Healy (2015), um cenário multimodal para uma matemática escolar inclusiva, onde os sujeitos são convidados a serem ativos e utilizarem outros potenciais do seu corpo perceptivo.

Acreditamos que o uso da MusiCALcolorida, por exemplo, com alunos ouvintes, surdos e cegos, pode criar um espaço que possibilitará o encontro das diferenças, conforme proposto por Skovsmose (2019).

Considerações Finais

Retomando nossa afirmação, concluímos que a Tecnologia Assistiva é necessária, mas não suficiente.

O DOSVOX e outras importantes tecnologias que foram se desenvolvendo com o avanço de hardware e software trouxeram maior conforto e possibilidades para os alunos com deficiência, mas não garantem os pressupostos que acreditamos sobre aprendizagem. A aprendizagem ocorre na interação. Aprender é participar. Um aluno cego usando o DOSVOX, por exemplo, pode se isolar. Concordando com Castro e Bolite Frant (2011), conhecer é uma tarefa social, de modo que pensar em cenários para investigação inclusivos implica em ir além da TA para que, de fato, tenhamos interação numa sala de aula inclusiva, que principalmente respeite e promova o encontro entre as diferenças.

Os exemplos apresentados validaram a proposta de prótese trazida de Bolite Frant (2002), uma vez que o AVA e a MultiCALcolorida permitiram que os alunos agissem e falassem sobre objetos matemáticos, trazendo um novo olhar, uma construção de um texto semântico diferente do que o/a aluno/a está acostumado.

Ressaltamos que tanto no Fórum quanto na Calculadora, para além da TA, houve a preocupação com o desenho universal para aprendizagem, de modo que os cenários elaborados promovessem uma educação matemática inclusiva.

Sobretudo queremos enfatizar a relevância de se trabalhar com uma equipe de pesquisa no desenvolvimento desses cenários e concluímos na certeza da importância de mais pesquisas com essa temática.

Referências

- BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, RS: CEDI, 2013. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.
- BOLITE FRANT, J. **Corpo e Tecnologia: Implicações para cognição matemática**. 25^a reunião da ANPED. 2002. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/corpo.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.
- BOLITE FRANT, J. Linguagem, tecnologia e corporeidade: produção de significados para o tempo em gráficos cartesianos. **Educar em Revista**, Curitiba: Ed. UFPR, n. Especial 1/2011, p. 211-226. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/kcgbbZ6Dz6N8tgY7g5ZDkhh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 5 set. 2021.
- BRASIL. Comitê de Ajudas Técnicas/Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência/ Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Portaria nº142**, de 16 nov. 2006.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo, SP: Instituto Mara Gabrilli, 2008, 38p. Disponível em: http://maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.
- CAST. **Universal Design for Learning Guidelines** version 2.2. 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 5 set. 2021.
- CASTRO, M. R.; BOLITE FRANT, J. **Modelo da Estratégia Argumentativa: análise da fala e de outros registros em contextos interativos de aprendizagem**. Curitiba: Ed. UFPR, 2011. 179 p.
- ESQUINCALHA, A. **Exemplos de recursos tecnológicos para o ensino de Matemática a alunos com necessidades educacionais especiais**. Revista Educação Pública, Fundação CECIERJ – Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/9/exemplos-de-recursos->

tecnologicos-para-o-ensino-de-matematica-a-alunos-com-necessidades-educacionais-especiais. Acesso em: 5 set. 2021.

FERNANDES, H. A. A. F; HEALY, L. **Rumo à Educação Matemática Inclusiva: Reflexões sobre a nossa jornada.** REnCiMa, Edição Especial: Educação Matemática, v. 7, n. 4, p. 28-48, 2016. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Rumo%20à%20Educação%20Matemática%20Inclusiva_%20Reflexões%20sobre%20nossa%20jornada.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.

FERNANDES, S. H. A. A. **A educação matemática inclusiva: adaptação x construção.** Revista Educação Inclusiva - REIN, Campina Grande, PB, v1.01, n. 01, julho/dezembro-2017, p. 78-95. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Educação%20Matemática%20Inclusiva_Adaptação%20X%20Construção.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Cenários multimodais para uma Matemática Escolar Inclusiva: Dois exemplos da nossa pesquisa. In: XIV CIAEM. Tuxtla Gutiérrez. **Anais do XIV CIAEM Conferência Interamericana de Educación Matemática.** Chiapas: Editora do CIAEM. 2015. p. 1-12. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Cenários%20multimodais%20para%20uma%20Matemática%20Escolar%20Inclusiva_dois%20exemplos%20da%20nossa%20pesquisa.pdf. Acesso em: 5 set. 2021

FRAZ, J. N. **Tecnologia Assistiva e Educação Matemática: Experiências de Inclusão no Ensino e Aprendizagem da Matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva.** 2018. Revista de Educação Matemática, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 523-547, set./dez. 2018.

MANTOAN, M. T. E. (org.) **O desafio das diferenças nas escolas.** 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MARTINS, E. G. **O papel da percepção sonora na atribuição de significados matemáticos para números racionais por pessoas cegas e pessoas com baixa visão.** Dissertação de Mestrado. 2010. Universidad Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

RADFORD, L. **Theories in Mathematics Education: A Brief Inquiry into their Conceptual Differences.** Working Paper. Prepared for the ICMI Survey Team 7. The notion and role of theory in mathematics education research, 2008.

SANTOS, C. E. R. **Ambiente virtual de aprendizagem e cenários para investigação: contribuições para uma educação financeira acessível.** 2016. Tese (doutorado). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

- SANTOS, C. E. R.; FERNANDES, S. H. A. A. **Educação a Distância: possibilidade de interação em um curso acessível de Educação Financeira**. Educação Matemática em Revista, Brasil, v. 23, n. 58, p. 80-92, abr./jun. 2018. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Educação%20a%20Distância_possibilidades%20de%20interação%20em%20um%20curso%20acess%C3%ADvel%20de%20educação%20financeira.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.
- SASSAKI, R. K. **Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão** – Parte 1. Revista Nacional de Reabilitação, ano X, n. 57, jul./ago. 2007, p. 8-16. Disponível em: <https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=2072>. Acesso em: 5 set. 2021.
- SFARD, A. **Thinking as Communicating: Human Development, The Growth of Discourses, And Mathematizing**. Cambridge: Cambridge University Press, jan. 2008. 352 p.
- SKOVSMOSE, O. **Inclusões, Encontros e Cenários**. Educação Matemática em Revista. v. 24, n. 64, p. 16-32, 2019. Disponível em: <http://sbem.iurio094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/2154/pdf>. Acesso em: 5 set. 2021.
- SOUZA, F. R. **Explorações de frações equivalentes por alunos surdos: Uma investigação das contribuições da MusiCALcolorida**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

Biografia Resumida

Janete Bolite Frant: Licenciada pela Universidade Santa Úrsula; PhD em Educação Matemática pela New York University. Atualmente professora e pesquisadora na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Membro do grupo de pesquisa TIME: Tecnologias, Inclusão, Matemática e Educação. Seus estudos são voltados para a Educação Matemática, Linguagem, Tecnologia, Corporeidade e Inclusão.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6448067915827359>

Contato: janetebf@gmail.com