ISSN: 2358-8829

CODESIGN SOCIOCONSTRUTIVISTA, MODELAGEM MATEMÁTICA E REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Alexandro Santos Máximo[1]
Amilton Alves de Souza[2]

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) reúne sujeitos jovens, adultos e idosos que retornam à escola após trajetórias escolares interrompidas. Esses sujeitos chegam à sala de aula com saberes construídos no trabalho, na família e na vida comunitária, e não podem ser compreendidos apenas pelas lacunas de escolarização (Arroyo, 2014).

Para Arroyo (2017), o retorno desses estudantes à escola representa a retomada de um direito historicamente negado. Reconhecer essa condição exige práticas pedagógicas que partam das experiências dos educandos, e não apenas da sequência de conteúdos prevista nos currículos.

No ensino da Matemática, a Geometria costuma apoiar-se em representações abstratas, distantes das vivências dos estudantes. Na EJA, essa distância tende a dificultar a compreensão e a reduzir o interesse pelo conteúdo, sobretudo quando os sólidos geométricos são apresentados apenas por desenhos bidimensionais no quadro.

Fonseca (2012) lembra que a Educação Matemática de jovens e adultos ganha sentido quando resgata e atualiza vivências, sentimentos e cultura dos sujeitos. Nessa direção, a Modelagem Matemática e a Realidade Aumentada (RA) apresentam potencial para mediar a relação entre o estudante e o conhecimento geométrico.

A primeira permite partir de situações do contexto dos estudantes; a segunda possibilita visualizar e manipular sólidos em três dimensões. Esse potencial, contudo, não está garantido pela tecnologia em si: precisa ser construído e examinado em contexto real, com os sujeitos a quem a proposta se destina.

[1] Mestre em Educação de Jovens e Adultos (EJA) pelo Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos (MPEJA) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – BA, maximusdesigner@gmail.com;
[2] Orientador. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos (MPEJA) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), amiltonalvess@hotmail.com.

Por essa razão, a investigação adotou o Codesign socioconstrutivista como princípio de construção da proposta. Nele, professores, estudantes e pesquisador participam ativamente da concepção, da experimentação e do refinamento da solução educacional (Baranauskas; Martins; Valente, 2013).

Diante desse cenário, questiona-se: de que maneira a articulação entre Modelagem Matemática e Realidade Aumentada, construída em Codesign socioconstrutivista, pode contribuir para o ensino da Geometria na EJA?

O objetivo geral é analisar o processo de construção, implementação e validação de uma solução virtual que articula essas abordagens, considerando o contexto e os sujeitos de uma escola pública municipal de Santo Estêvão, no interior da Bahia, identificada pelo nome fictício de Escola Municipal Maria Santos.

Para isso, buscou-se caracterizar os saberes e as necessidades dos sujeitos da EJA relacionados à Geometria e às tecnologias digitais; desenvolver e refinar a solução em ciclos iterativos de Codesign; e analisar as evidências produzidas nesses ciclos para validá-la.

Após esta introdução, o texto apresenta o referencial teórico, o percurso metodológico, os resultados e sua discussão e, por fim, as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa parte da concepção freiriana de educação como prática dialógica e emancipadora. Para Freire (2021), ensinar exige respeitar os saberes dos educandos e tomá-los como ponto de partida para a construção do conhecimento. Esse princípio se expressa na conhecida formulação de que

> ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo (Freire, 2023, p. 68).

Na EJA, essa perspectiva ganha força porque os estudantes já mobilizam conhecimentos matemáticos no comércio, nas finanças domésticas e no trabalho. Souza, Teixeira e Magalhães (2018) mostram que esses saberes, presentes em diferentes grupos sociais, podem ser associados ao ensino escolar, desde que partam das experiências culturais de cada grupo.

No campo da Educação Matemática, Barbosa (2001; 2009) compreende a Modelagem como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a

indagar e investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. Nesse ambiente, os estudantes deixam de ser apenas resolvedores de exercícios e passam a formular problemas.

Burak (2004) sistematiza a Modelagem em cinco etapas: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas com desenvolvimento do conteúdo e análise crítica das soluções. Essas etapas não constituem um roteiro rígido, mas um percurso que se ajusta aos sujeitos e ao contexto.

Bassanezi (2015) acrescenta que modelar implica construir aproximações entre a realidade e os sistemas matemáticos, reconhecendo os limites dessa aproximação. Na Geometria, isso significa partir de objetos e situações do cotidiano para chegar aos conceitos de forma, superfície, aresta, vértice e volume.

A Realidade Aumentada, por sua vez, é entendida como a combinação de elementos virtuais ao ambiente real, com interação em tempo real e registro tridimensional (Azuma, 1997). Tori, Kirner e Siscoutto (2006) destacam sua capacidade de vincular o mundo virtual ao real de maneira interativa, o que favorece a exploração de objetos geométricos sob diferentes perspectivas.

Nesta pesquisa, a RA não é tomada como fim, mas como recurso de mediação. Em diálogo com Vygotsky (2007), compreende-se que os instrumentos culturais medeiam a relação entre o sujeito e o conhecimento, e que essa mediação depende das interações estabelecidas com o professor e com os colegas.

O Codesign completa esse quadro. Sanders e Stappers (2008) o descrevem como um movimento de cocriação, no qual os chamados usuários finais participam ativamente da concepção das soluções. Ehn (2008) lembra que esse processo envolve tensões e negociações, que revelam diferentes visões e necessidades e, por isso, fazem parte do próprio design.

O adjetivo socioconstrutivista indica que a solução é construída na interação entre os sujeitos, em diálogo com a concepção freiriana de educação. No âmbito da virtualidade, Matta (2009) concebe os ambientes digitais como espaços de interação, produção e difusão colaborativa do conhecimento, e não apenas como suporte técnico.

Por fim, o Codesign encontra fundamento metodológico na *Design-Based Research* (DBR), que propõe o desenvolvimento de intervenções educacionais em contextos reais, por meio de ciclos iterativos de planejamento, experimentação, análise e redesenho (Van Den Akker *et al*., 2006; Matta; Silva; Boaventura, 2014).

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

A investigação caracteriza-se como Pesquisa-Aplicação em Educação, abordagem orientada para a construção e a validação de soluções educacionais em contextos reais, em diálogo com os sujeitos envolvidos. Conforme Matta, Silva e Boaventura (2014), essa abordagem não se subordina à dicotomia entre pesquisas qualitativas e quantitativas.

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada e de objetivos exploratórios, desenvolvida no âmbito de um mestrado profissional. Sua operacionalização ocorreu pela DBR, conforme o *framework* discutido por Matta *et al*. (2018) e por Santiago (2018), em ciclos de diagnóstico, cocriação, implementação, avaliação e refinamento.

O campo empírico foi uma escola municipal da sede de Santo Estêvão (BA) que, à época, atendia 350 estudantes na EJA, distribuídos em 11 turmas. Participaram um professor colaborador de Matemática, com experiência na modalidade, e estudantes dos Eixos IV e V do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNEB (Parecer n.º 7.769.606; CAAE n.º 87803624.0.0000.0057), em conformidade com a Resolução n.º 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para preservar o anonimato, os estudantes foram identificados por pseudônimos inspirados em sólidos geométricos (Cubo, Cone, Esfera, entre outros). Cinco estudantes que, após a assinatura dos termos, se verificou serem menores de 18 anos tiveram seus dados excluídos de todas as etapas de análise, conforme os critérios de inclusão.

A intervenção organizou-se em cinco oficinas pedagógicas, compreendidas como espaços de construção coletiva de saberes (Vieira; Volquind, 2002). As três primeiras foram realizadas com o professor colaborador; as duas seguintes, com os estudantes. O Quadro 1 sintetiza essa organização.

Quadro 1 – Organização das oficinas segundo os ciclos da pesquisa

Oficina	Ciclo	Descrição
01	Diagnóstico e sensibilização	Com o professor colaborador: concepções sobre o ensino da Geometria na EJA, desafios da prática e reflexão a partir do curta-metragem *Alike*.
02	Experimentação	Com o professor colaborador: construção do marcador físico e exploração do *Merge Cube* para analisar suas potencialidades pedagógicas.

Oficina	Ciclo	Descrição
03	Construção colaborativa	Com o professor colaborador: experimentação do *QuiverVision* e elaboração conjunta da primeira versão da proposta didática.
04	Implementação	Com os estudantes: apropriação inicial da solução, montagem do cubo e exploração dos objetos tridimensionais com o *Merge Cube*.
05	Avaliação e refinamento	Com os estudantes: produção autoral de desenhos e sua visualização tridimensional no *QuiverVision*.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Após esses ciclos, a versão refinada da proposta foi implementada com os estudantes. Dos dez selecionados, compareceram seis, três de cada eixo, com idades entre 22 e 71 anos e ocupações ligadas à construção civil, à alimentação, ao comércio e ao trabalho doméstico, além de um aposentado.

A pedido dos próprios participantes, eles se organizaram em três duplas, cada uma com um estudante de cada eixo. A proposta foi acolhida em coerência com o princípio do Codesign de compartilhar com os sujeitos as decisões sobre o percurso formativo.

No interior das oficinas, a Modelagem Matemática estruturou o processo de ensino, orientada pelas etapas de Burak (2004). A DBR, por sua vez, sustentou o movimento investigativo de planejar, acompanhar, analisar e refinar a proposta. As duas assumiram, portanto, funções distintas e complementares.

As informações foram produzidas por entrevistas semiestruturadas (Lüdke; André, 1986), registros das oficinas (diário de campo, fotografias e produções dos participantes), uma Grade de Observação Sistemática e um instrumento de dez questões, aplicado na implementação da versão refinada.

A Grade reuniu nove categorias: dialogicidade, virtualidade, educomunicação, criatividade, usabilidade, acesso, reflexividade, produção e difusão do conhecimento. Essas categorias foram associadas aos critérios de validação da solução: participação e diálogo, interação com as interfaces, autoria, usabilidade e acesso, contextualização e circulação dos saberes.

A mediação pedagógica, que não integra a Grade, foi acompanhada pelo diário de campo do pesquisador. A análise seguiu a perspectiva de Minayo (2007), articulando os significados atribuídos pelos sujeitos aos referenciais da pesquisa.

A triangulação seguiu quatro passos: reunir as fontes de cada ciclo; organizá-las segundo as categorias da Grade; confrontar cada registro com ao menos outra fonte antes de tratá-lo como achado; e registrar as divergências como limites ou pontos de ajuste.

A validação foi compreendida como processo formativo, e não como mensuração da aprendizagem. Validar significou examinar como a solução se reorganizou ao longo dos ciclos, em diálogo com as experiências e as necessidades dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados em quatro movimentos: a escuta inicial dos sujeitos, os ciclos com o professor colaborador, as oficinas com os estudantes e a implementação da versão refinada.

A escuta inicial dos sujeitos. No diagnóstico, o professor colaborador apontou como principal desafio a convivência de diferentes ritmos de aprendizagem e, ao mesmo tempo, destacou a diversidade de saberes e a força de vontade dos estudantes. Em suas palavras:

> Ensinar Geometria para aluno da EJA certamente é um grande desafio para o professor de Matemática. Nas minhas aulas, além de contextualizar todo o conteúdo com as vivências do aluno, tento trazer algo concreto, não ficar muito preso ao quadro (Professor colaborador).

A sistematização colaborativa do diagnóstico indicou que as dificuldades não se concentravam nos conceitos geométricos em si, mas nas estratégias disponíveis para representá-los em sala de aula, em especial a representação de objetos tridimensionais em superfícies planas.

Os estudantes, por sua vez, relacionaram a Matemática ao trabalho, ao comércio e à organização da rotina. Cubo afirmou: “Fazer uma compra, vender alguma coisa, trabalhar no comércio. Então, eu acho que a matemática é o carro-chefe de tudo”. Esfera completou: “Pra olhar a hora, matemática. Pra tomar remédio, matemática”.

Essas falas confirmam o que Arroyo (2014) e Freire (2021) defendem: os educandos já produzem conhecimento fora da escola. Ao mesmo tempo, os relatos revelaram contato tardio com a Geometria. Cilindro observou que não sabia identificar “exatamente qual é a forma” da mesa à sua frente “e quantos lados ela tem”.

Quanto às tecnologias, as expectativas foram positivas, mas não ingênuas. Octaedro afirmou que, “em 3D, teria uma visibilidade melhor do conteúdo”. Cone, porém, advertiu que o celular “ajuda, mas também atrapalha”, porque “a gente nunca aprende com o celular na mão”, se não houver reflexão.

ISSN: 2358-8829

A fala de Cone reforçou a decisão de tratar a RA como mediação integrada às atividades e orientada pelo professor. Cabe ressaltar que esses depoimentos expressam percepções iniciais, colhidas após uma demonstração dos recursos, e não evidências de aprendizagem.

Os ciclos com o professor colaborador. Nas oficinas 02 e 03, o professor construiu o marcador físico, explorou o *Merge Cube* e o *QuiverVision* e analisou criticamente seus limites. Diante da proposta, afirmou: "Eu preciso testar se de fato ele funciona". Essa fala levou à decisão de experimentar as interfaces com ele antes de levá-las aos estudantes.

Ao longo desses encontros, as discussões se deslocaram do funcionamento dos aplicativos para seus usos pedagógicos. A primeira versão da proposta didática, elaborada em conjunto, articulou objetos do cotidiano local, materiais impressos, QR Codes e RA. O Quadro 2 sintetiza as evidências e as decisões de design que delas decorreram.

Quadro 2 – Evidências produzidas nos ciclos e decisões de design

Evidência (fonte)	Decisão de design
Expectativa dos estudantes sobre a visualização em 3D (entrevistas) e dificuldade de representação espacial (diagnóstico com o professor)	Incorporar a RA (*Merge Cube* e *QuiverVision*) com foco na visualização espacial
Fala do professor: "Eu preciso testar se de fato ele funciona"	Experimentar as interfaces com o professor antes da implementação com os estudantes
Uso de diferentes dispositivos na oficina com o professor	Disponibilizar smartphones e tablets nas oficinas com os estudantes
Matemática mobilizada no cotidiano e no trabalho dos estudantes (entrevistas)	Selecionar objetos do cotidiano local (pilão, caixa d'água, cisterna, candeeiro)
Objetivo do professor de identificar faces, arestas e vértices	Incluir vértices e uma pergunta sobre o papel da RA nessa identificação
Exploração das relações entre plano e 3D a partir de produções autorais	Incluir atividade com o *QuiverVision* na versão refinada
Indicação de partir das experiências cotidianas (etapa de escolha do tema)	Propor situação-problema escolhida pelo próprio estudante
Proposta dos estudantes no dia da implementação	Formar duplas com um estudante de cada eixo

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Como se observa, as decisões tiveram origem em diferentes participantes. Boa parte delas se concretizou na reelaboração da atividade impressa, que passou de três para dez questões entre a versão inicial e a versão refinada. Esse movimento expressa o caráter iterativo da DBR e a coautoria própria do Codesign.

ISSN: 2358-8829

As oficinas com os estudantes. Na quarta oficina, os estudantes montaram os próprios cubos e exploraram objetos tridimensionais. Os registros de campo apontam surpresa, curiosidade e troca frequente entre colegas, com reações semelhantes entre jovens, adultos e idosos.

Um estudante do Eixo V disse sentir-se "no mundo do Thanos", referência de seu repertório cultural. Isoladamente, a fala não constitui evidência; foi considerada porque converge com os demais registros da oficina. Em conjunto, esses dados indicam envolvimento com a interface, mas não autorizam inferências sobre a aprendizagem geométrica.

Na quinta oficina, os estudantes coloriram livremente fichas do *QuiverVision* e acompanharam a transformação de seus desenhos em representações tridimensionais. A atividade favoreceu a autoria e permitiu explorar relações entre representações planas e espaciais, com a mediação do pesquisador nas perguntas sobre as propriedades observadas.

A implementação da versão refinada. Na implementação, as três duplas reconheceram cilindros e cones em objetos como caixa d'água, botijão de gás, candeeiro, pilão, sino e cisterna. A caixa d'água foi o objeto mais apontado como presente no cotidiano, justificado por seu uso nas casas e nas comunidades dos participantes.

Quanto à visualização, as duplas relataram que a RA ajudou a perceber a forma dos sólidos e características pouco visíveis nas representações planas. Os estudantes alternavam a manipulação dos modelos virtuais com o registro nas folhas de atividade e com o diálogo entre colegas, o que indica que a tecnologia funcionou integrada à proposta, e não de forma isolada.

A Questão 6 pediu que cada dupla pensasse em uma situação real da casa, do trabalho ou da comunidade e imaginasse um objeto capaz de ajudar a resolvê-la, usando os conhecimentos sobre sólidos. Tetraedro e Cubo partiram de um problema doméstico, "faltou gás", e identificaram o cilindro no botijão.

Dodecaedro, churrasqueiro, e Cone partiram do trabalho do primeiro, que usa "uma grande quantidade de espetos", e descreveram "algo plano e pontiagudo". Prisma Triangular, pedreiro, e Esfera recorreram à "marcação de casa" e reconheceram prismas nos blocos "porque eles são planos e quadrado[s]".

À luz de Burak (2004), essas respostas evidenciam a escolha de temas do contexto social dos estudantes e a mobilização de conceitos geométricos para propor soluções.

Contudo, a pesquisa exploratória e a resolução matemática dos problemas, com medições e cálculos de volume, não foram desenvolvidas no instrumento.

Por isso, a atividade é compreendida como uma aproximação inicial à Modelagem Matemática, e não como um ciclo completo. A situação trazida por Dodecaedro e Cone, que envolve quantidades de objetos de trabalho, indica um caminho para avançar em problemas de contagem, estimativa e medida.

Nas questões finais, de natureza majoritariamente autodeclarativa, Dodecaedro registrou ter descoberto que o bloco “tem o nome de prisma”. Também se observou uma redução progressiva da necessidade de intervenção do pesquisador, à medida que as duplas passaram a discutir e construir as respostas de forma autônoma.

Esses resultados convergem com Barbosa (2001), para quem a Modelagem desloca o estudante da posição de resolvedor de exercícios para a de investigador de situações reais. Convergem também com a compreensão de que o potencial da RA depende de sua integração à mediação docente e a situações contextualizadas (Tori; Kirner; Siscoutto, 2006).

O processo também evidenciou tensões: a necessidade de mediação constante, as diferentes experiências dos estudantes com tecnologias e as limitações de infraestrutura, contornadas com dispositivos fornecidos pela pesquisa. Como alerta Ehn (2008), essas tensões fazem parte do design e orientaram ajustes ao longo dos ciclos.

É preciso, ainda, delimitar o alcance desses achados. As respostas foram produzidas por seis estudantes, em duplas e com mediação do pesquisador, sem avaliação prévia nem grupo de comparação. Os indícios sobre a Geometria são, portanto, exploratórios e não autorizam afirmar que a solução produziu aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou o processo de construção, implementação e validação de uma solução virtual que articula Modelagem Matemática e Realidade Aumentada, construída em Codesign socioconstrutivista, para o ensino da Geometria na EJA.

Em resposta à questão proposta, os ciclos da pesquisa mostraram que a contribuição dessa articulação não reside na tecnologia isolada. Ela se constituiu como uma proposta pedagógica que integra situações do cotidiano dos estudantes, Modelagem Matemática, interfaces de RA e mediação docente.

A solução mostrou-se adequada ao contexto investigado quanto à participação dos estudantes, à valorização de seus saberes e experiências de trabalho, à contextualização dos conteúdos, à autoria, à mediação e à usabilidade das interfaces. As decisões de redesenho tiveram origem identificável nas falas e nas propostas do professor colaborador e dos estudantes.

Quanto à Geometria, foram observados indícios de reconhecimento de sólidos em objetos do cotidiano e de ampliação da visualização espacial. Esses indícios, porém, foram produzidos em uma única escola, com um professor e seis estudantes na implementação, o que confere aos achados caráter situado, sem pretensão de generalização.

Como limite, registra-se que o desenho da pesquisa não previu critérios específicos para avaliar a aprendizagem geométrica. Além disso, os participantes da implementação eram adultos, enquanto as turmas eram compostas majoritariamente por jovens, o que pede atenção à apropriação da proposta por estudantes mais novos.

Indicam-se, como continuidade, estudos sobre a aprendizagem de Geometria com a proposta, com instrumentos definidos previamente; a implementação em outras escolas e faixas etárias; o uso dos dispositivos dos próprios estudantes; e o aprofundamento da Modelagem com problemas de medida e volume.

Como devolutiva ao meio educativo, a pesquisa disponibiliza um produto educacional na forma de proposta didática, destinado a apoiar professores da EJA na elaboração de práticas que aproximem os conteúdos geométricos das experiências de vida dos estudantes.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, Ensino de Geometria, Modelagem Matemática, Realidade Aumentada, Tecnologias Digitais.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel González. **Outros sujeitos, outras pedagogias**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

ARROYO, Miguel González. **Passageiros da noite**: do trabalho para a EJA: itinerários pelo direito a uma vida justa. Petrópolis: Vozes, 2017.

AZUMA, Ronald T. A survey of augmented reality. **Presence**: Teleoperators and Virtual Environments, Cambridge, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; MARTINS, Maria Cecília; VALENTE, José Armando (org.). **Codesign de redes digitais**: tecnologia e educação a serviço da inclusão social. Porto Alegre: Penso, 2013.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 14, n. 26, p. 17-25, mar. 2009.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: CNS, 2016.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática e ensino. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2004, Rio Claro. **Anais** [...]. Rio Claro: UNESP, 2004.

EHN, Pelle. Participation in design things. *In*: PARTICIPATORY DESIGN CONFERENCE, 10., 2008, Bloomington. **Proceedings** [...]. Bloomington: ACM, 2008. p. 92-101.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Educação matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 87. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATTA, Alfredo. **Educação e tecnologias**: desafios e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MATTA, Alfredo; SANTIAGO, Rita Cristina *et al*. **Desenvolvimento de um Framework Design-Based Research (DBR) para pesquisas aplicadas pelos grupos Sociedade em Rede e Sociedade Solidária, Educação e Turismo**. São Paulo, 2018.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SILVA, Francisca de Paula Santos da; BOAVENTURA, Edivaldo Machado. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do

século XXI. **Revista da FAEEBA**: Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, jul./dez. 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

SANDERS, Elizabeth B.-N.; STAPPERS, Pieter Jan. Co-creation and the new landscapes of design. **CoDesign**, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2008.

SANTIAGO, Rosangela Cristina Coelho de Almeida. **Framework Design-Based Research para pesquisas aplicadas**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

SOUZA, Edna Rodrigues de; TEIXEIRA, João Paulo; MAGALHÃES, André Ricardo. A Etnomatemática como possibilidade de contextualização do ensino da Matemática na EJA. *In*: ALVES, Érica Valéria; MAGALHÃES, André Ricardo (org.). **Educar matematicamente jovens e adultos na contemporaneidade**. Curitiba: CRV, 2018. p. 127-139.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTTO, Robson Augusto (ed.). **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2006.

VAN DEN AKKER, Jan *et al*. (ed.). **Educational design research**. London: Routledge, 2006.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Léa. **Oficinas de ensino**: o quê? por quê? como? 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.