



MODELAGEM MATEMÁTICA SUAS CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM NA EJA

Claudia Virgínia Alves Brandão Borges¹; Érica Valéria Alves²

¹ Mestranda do Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos - MPEJA na Universidade do Estado da Bahia - UNEB; Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS; Professora da rede estadual do estado da Bahia. E-mail: cvabborges@yahoo.com.br

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas; Professora do Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos – MPEJA- UNEB. E-mail: evalves@uol.com.br.

EIXO TEMÁTICO 1: CURRÍCULO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

RESUMO

O presente artigo busca analisar as concepções e perspectivas da modelagem matemática para o processo de aprendizagem na Educação Matemática de jovens e adultos. A pesquisa desenvolvida busca construir uma proposta com a utilização da modelagem matemática que contribua para criar, no aluno, um conjunto de atitudes que permitam a melhoria de sua vida cotidiana, que o levem a enfrentar os problemas com maiores e melhores possibilidades de resolução e assim se envolverem em atividades mais dinâmicas em detrimento das aulas expositivas ou centradas em resolução de exercícios que pouco auxiliam na aprendizagem do conteúdo.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Aprendizagem; EJA.

INTRODUÇÃO

Em sua maioria, os Estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) trazem na bagagem um histórico não muito confortável em relação a sua educação escolar. Sendo que esse público é composto na sua maior parte por pessoas jovens e/ ou adultas trabalhadoras ou desempregadas, que apresentam distorção de idade e série, possuindo idéias próprias, são seres históricos e criadores de cultura que abandonaram a escola e a ela retornam para buscar o conhecimento sistematizado que o ajudem a melhorar sua condição de vida, sem deixar de lado a gama de conhecimentos adquiridos nas suas relações sociais e nos mecanismos de sobrevivência.

A Matemática é apontada por muitos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) como sendo a responsável pelo seu fracasso escolar, por ser a disciplina em que



apresentam a maior dificuldade em aprender e compreender. Este é um dos motivos que tem levado a Matemática a ser colocada em xeque e vêm ocupando um lugar de destaque e preocupações para muitos professores, alunos, direção escolar, coordenação e a própria sociedade (BRASIL, 2002, p.13).

O conhecimento matemático adquirido nas classes da EJA deve esta o mais próximo possível daqueles que os alunos trazem de sua vivência e experiência para que seja incorporado e enriquecido para se tornar mais interessante para aprendizagem desses estudantes. Conhecendo o perfil dos estudantes e sabendo das dificuldades encontradas por parte deles é necessário que se busque alternativas para tornar as aulas de matemática mais atrativas e interessantes, onde os conteúdos estudados façam sentido ao conhecimento trazido por eles e à realidade de vida que possuem.

Muitos alunos se queixam que tem dificuldades em aprender e compreender a série de cálculos que precisam resolver sem fazer nenhuma associação com situações do seu cotidiano bem como a metodologia que o professor utiliza nas aulas de matemática. Sabe-se que muitos praticam a matemática informal nas suas relações sociais, ainda que não conheçam as regras e fórmulas inerentes à disciplina.

Desse modo, pensando o contexto do ensino de Matemática na EJA, nossos sujeitos e o objeto de investigação, decorre nosso problema de pesquisa: **Como a modelagem matemática pode favorecer a motivação e o engajamento dos estudantes, favorecendo o processo de aprendizagem na EJA?** Partindo do pressuposto que a Matemática terá significado para esses estudantes se for abordada aliando o conhecimento matemático com a vivência do aluno, respeitando sua cultura e inserindo uma metodologia que efetive uma aprendizagem significativa e cidadã. Para tanto, a utilização da modelagem matemática como uma metodologia, pode favorecer a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos em um ambiente inovador que permite o estudante da EJA adquirir o conhecimento de maneira a transformar sua realidade e torna-se um cidadão mais participante no seu processo de aprendizagem.

Segundo Barbosa (2001, p.6), “a modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência a sua realidade”. Quando o professor traz o aluno para a sua realidade, a sistematização do conteúdo fica mais fácil de ser interpretada e compreendida, facilitando para o aluno chegar à solução de um problema.



Para, Burak (1987), a modelagem matemática é como um meio de romper com modelos prontos de ensinar matemática e oportunizar aos alunos participar ativamente do seu processo de ensino fazendo relação do conhecimento matemático com o seu cotidiano.

Dessa forma, foi proposta a pesquisa para análise do uso da modelagem matemática em uma turma da EJA do colégio Estadual José Tobias Neto, localizado no bairro do Costa Azul, na cidade de Salvador, no estado da Bahia. A pesquisa terá uma inclinação à pesquisa do tipo participante. A escolha pelo método da pesquisa participante foi determinada, por essa, ser considerada uma das mais adequada para buscar das respostas almejadas. Para coleta de dados será utilizada algumas técnicas entre elas: a observação participante, aplicação de questionários semiestruturados com os alunos e em seguida a aplicação de atividades com a modelagem matemática. Como instrumento será utilizado o diário de bordo para fazer as anotações, visando verificar e capturar informações acerca da problemática.

Como este estudo está em andamento, os resultados não estão definidos, porém, espera-se que ele possibilite uma análise de como o ensino de matemática está sendo conduzido na turma da EJA, das dificuldades encontradas ao ensinar conteúdos matemáticos sem fazer relação com a vivência do aluno, bem como uma reflexão acerca dos benefícios da utilização da modelagem matemática no processo de aprendizagem dos estudantes da EJA. Além disso, espera-se que a utilização de diferentes atividades com a modelagem possa auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes da EJA.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EJA

A matemática é apontada pelos estudantes da EJA como a responsável pelo seu fracasso escolar, por ser uma disciplina em que apresentam mais dificuldade para aprender. Assim, o ensino de matemática ocupa lugar de destaque e preocupação para as pessoas inseridas no contexto escolar e na própria sociedade (BRASIL, 2002, p.13).

Para DUARTE (2009), o ensino de matemática para adultos tem sido uma área que está em total abandono, onde não se apresenta uma metodologia adequada, pois os professores tentam fazer adaptações do ensino infantil para as aulas de matemática na EJA, infantilizando assim o ensino para adultos.



O ensino de matemática para alfabetizando adultos tem sido uma área quase que totalmente abandonada. Aqueles que trabalham com educação de adultos têm, em geral, um receio em relação à matemática e, em sua maioria, consideram o ensino para adultos um problema secundário, ou, pelo menos, como sendo um problema não pertencente a sua área de atuação. As tentativas de superar esse abandono quase sempre têm se reduzido a adaptações precárias de metodologias criadas inicialmente para o ensino infantil (DUARTE, 2009, p. 7).

A aquisição do conhecimento matemático para os estudantes da EJA se dar de forma diferente dos estudantes do ensino regular. Para os estudantes da EJA, essa aquisição acontece, na maioria das vezes de maneira informal e não sistematizada, nas suas relações de trabalho, família e nas relações sociais. Além disso, os estudantes da EJA esperam que na sala de aula se envolvam com aulas e atividades dinâmicas ao invés de aulas expositivas ou centradas em resolução de inúmeras listas de exercícios que pouco auxilia no seu processo de aprendizagem, uma vez que esperam fazer uma relação do que aprende em sala com suas atividades cotidianas.

Para SKOVSMOSE (2007), o modelo tradicional de ensino centrado no paradigma da resolução de exercícios, é baseado em uma metodologia que apresenta ao estudante uma aula expositiva do conteúdo seguida da resolução de uma lista de inúmeros exercícios, esperando que o aluno responda de modo a memorizar fórmulas e regras matemáticas sem fazer uma relação significativa do conteúdo exposto com a vida em sociedade do aluno.

Sendo assim, o conhecimento matemático será mais significativo se o aluno puder fazer referências do que aprende em sala com o que vivencia nas suas relações fora da escola. Como diz AUSUBEL (2000), o conhecimento que se adquire de forma significativa é retido e lembrado por mais tempo pelos estudantes, aumentando a sua capacidade de aprender outros conteúdos de forma mais fácil, mesmo quando a informação inicial for esquecida.

Desse modo, AUSUBEL (2000), defende que a aprendizagem significativa é uma interação das idéias preexistentes com o novo material de aprendizagem nas estruturas cognitivas do aluno. Para que essa aprendizagem aconteça, é necessário que tanto professor quanto aluno sintam que são os responsáveis em promovê-la. Pois, ensinar matemática exige do professor de matemática estar sempre em busca de metodologias e recursos que auxiliem a efetiva construção da aquisição do conhecimento matemático



para os estudantes da EJA. E o estudante por sua vez, precisa está disposto e demonstrar interesse para participar do seu processo de aprendizagem para adquirir o conhecimento de forma satisfatória.

Para CASTOLDI & POLINARSKI (2009), a utilização de recursos pedagógicos permite que os alunos participem do processo de aprendizagem e, com isso, além de expor o conteúdo de forma diferenciada, o professor preenche as lacunas que o ensino tradicional eventualmente pode deixar. Pois, na maioria das vezes, a dificuldade apresentada pelos alunos na compreensão dos conteúdos matemáticos tem origem na falta de uma metodologia adequada e na qualidade das aulas, que acabam por afastar o aluno da sala de aula, levando ao desinteresse pela disciplina.

Conforme DUARTE (2009), uma metodologia própria para o ensino de matemática na EJA, muitas das vezes acontece de forma equivocada por muitos professores, quando tentam fazer adaptações precárias das metodologias que utilizam no ensino infantil, infantilizando as aulas de matemática para os estudantes adultos.

Neste contexto, a modelagem matemática se caracteriza como uma ótima ferramenta para auxiliar o professor no processo de aprendizagem, por estimular o interesse do aluno, possibilitando a construção do conhecimento a partir das suas descobertas e da interação com os outros, pois os processos de desenvolvimento dos indivíduos estão relacionados com o processo de aprendizagem adquiridos através da sua interação sócio-cultural (VIGOTSKY, 1984).

Assim sendo, pode-se dizer que é importante que as atividades propostas nas aulas de matemática em turmas da EJA possibilitem aos alunos desenvolver formas próprias ou sistematizadas para resolver um problema ou mesmo um exercício sistematizado, para que não fique preso a modelos fornecidos pelo professor dentro de um único modelo, o que Freire define com educação bancária.

Paulo Freire faz críticas a transmissão do conhecimento de forma que não permita o aluno a criar possibilidades de resolução e ao fato de que ensinar não é transferir conhecimentos. Ele ressalta a importância de:

[...] saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar a possibilidade para sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações; um ser crítico e inqueridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não transmitir conhecimentos (FREIRE, 1996, p.47).



Neste sentido, é preciso pensar as formas de organizar a educação matemática na sala da EJA que não estejam na anulação do diálogo, mas na sua potencialização para possibilitar o desenvolvimento de competências democráticas para promover o exercício da cidadania (SKOVSMOSE, 2007).

Esses pressupostos e referências só reforçam de que a Educação matemática que se propõe para a educação de jovens e adultos pode se caracterizar por um ensino de qualidade, capaz de oportunizar as condições para o exercício da cidadania, onde possam ser trabalhados os conteúdos com referências a realidade dos alunos permitindo assim um processo de aprendizagem significativo.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Partindo da necessidade de que o aluno necessita desenvolver sua capacidade de enunciar, compreender e confrontar perguntas matemáticas, usar métodos de raciocínio matemático, obter as soluções de problemas e usar uma linguagem matemática para sistematizar seu pensamento, se faz necessário criar um ambiente de investigação e problematização para a realização de atividades matemáticas.

Baseado nessa perspectiva é necessário criar um ambiente inovador de aprendizagem que permitam os estudantes da EJA adquirirem o conhecimento matemático capaz de transformar sua realidade e torna-se um cidadão mais participante do seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a atividade realizada com o auxílio da modelagem matemática permite que o aluno compreenda as diferentes etapas de organização para a realização de uma atividade matemática, crie estratégias de organização do seu pensamento e utilize a linguagem matemática para sistematizar seu pensamento e solucione um problema proposto. Para tanto, a utilização da modelagem matemática pode favorecer uma aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, por que os alunos são convidados a problematizar e investigar para resolver situações de sua realidade.

Alguns autores defendem a modelagem matemática como uma metodologia que convida o aluno a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações da sua realidade, como nos afirma Barbosa (2001). Quando o professor traz o aluno para



resolver problemas matemáticos com referências a sua realidade, ao momento que está vivendo, a uma situação do dia a dia, a sistematização do conteúdo se torna mais fácil de ser compreendida e interpretada, facilitando que o aluno chegue à solução de uma situação problema.

Para Burak (1987), também é possível através da modelagem matemática, romper com os modelos prontos de ensinar matemática e oportunizar que os alunos participem ativamente do seu processo de aprendizagem fazendo uma relação do conhecimento matemático com sua realidade e vivência cotidiana.

A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente os fenômenos dos quais o homem vive o seu cotidiano, ajudando a fazer previsões e a tomar decisões. (BURAK, 1987, p. 21).

Portanto a modelagem matemática precisa ser explorada, pois se trata de uma metodologia que está se configurando através de pesquisas e estudos como um caminho significativo e capaz para o ensino de matemática, entre as várias possibilidades metodológicas apontadas e discutidas no âmbito da educação matemática. Sua importância está em função de ter um caráter de atividade de formulação e resolução de problemas desenvolvendo certas habilidades nos alunos para o desenvolvimento de idéias e conceitos matemáticos de modo significativo.

Bassanezi (2002) diz que a modelagem matemática é eficiente a partir do momento que conscientiza de que se está trabalhando com a aproximação da realidade do aluno, ou seja, que se está elaborando sobre representações de um sistema ou parte dele. Para esse autor, é preciso aproximar os conteúdos sistematizados da matemática à realidade dos alunos, convertendo e explicando essas situações reais matematicamente.

Os estudos e pesquisas desenvolvidas sobre a utilização da modelagem matemática e sua aplicação permitem cada vez mais aos professores de matemática mudar a prática pedagógica, no desejo de tornar a aprendizagem matemática mais significativa e gerar reflexões sobre o papel da matemática na formação cidadã.

Para Bassanezi (1990), utilizar com a modelagem matemática nas aulas de matemáticas, não é apenas uma questão de ampliar o conhecimento matemático, mas, sobretudo de se estruturar a maneira de pensar e agir. Dessa forma será cumprido o



objetivo da Educação Matemática – fazer melhores leitores matemáticos para um melhor exercício da cidadania.

Ao refletir sobre os motivos que leva um professor de matemática a utilizar a modelagem matemática em suas aulas numa turma de EJA, Blum (1995), traz cinco argumentos que podem ajudar a esclarecer sobre a necessidade e a importância para incluir a modelagem no currículo de matemática da EJA. São eles:

- **MOTIVAÇÃO:** os alunos sentir-se-iam mais estimulados para o estudo de Matemática, já que vislumbrariam a aplicabilidade do que estudam na escola com sua realidade e o contexto que está inserido.
- **FACILITAÇÃO DA APRENDIZAGEM:** os alunos teriam mais facilidade em compreender as idéias matemáticas, já que poderiam conectá-las a outros assuntos.
- **PREPARAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DA MATEMÁTICA EM OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO:** os alunos teriam a oportunidade de desenvolver a capacidade de aplicar a Matemática em diversas situações, o que é desejável para moverem-se no dia a dia, no mundo de trabalho e nas relações pessoais.
- **DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES GERAIS DE EXPLORAÇÃO:** os alunos desenvolveriam habilidades gerais de investigação para explorar essas habilidades no seu cotidiano.
- **COMPREENSÃO DO PAPEL SÓCIO CULTURAL DA MATEMÁTICA:** os alunos analisariam como a Matemática pode ser e é usada nas práticas sociais.

Podemos perceber que esses argumentos estão interligados e o resultado esperado ao se utilizar a modelagem matemática pode beneficiar os alunos da EJA em muitos aspectos de sua vida como ser ativo, reflexivo e participativo no seu contexto social.

Nesse contexto, a modelagem matemática pode ser tornar uma ótima ferramenta para o professor no processo de aprendizagem, por estimular o interesse do aluno, possibilitar a construção do conhecimento a partir das descobertas e interação com o outro, pois o processo de desenvolvimento dos indivíduos está relacionado com o processo de aprendizado adquirido através da sua interação sociocultural (VIGOTSKY, 1984).



PROCESSO DE APRENDIZAGEM COM UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Diante de um ensino de matemática com fortes influências para a memorização de fórmulas e regras, baseadas no paradigma da resolução de exercícios, a matemática cada vez mais se destaca como sendo a disciplina que mais reprova. Pensando em desfazer essa imagem da matemática, um dos meios possíveis para tal, é utilizar a modelagem matemática em uma turma da EJA.

A pesquisa está sendo desenvolvido no Colégio Estadual José Tobias Neto, na cidade do Salvador, em uma turma do terceiro tempo formativo, EIXO VII para aproximar a modelagem matemática dos alunos e assim promover uma aprendizagem significativa.

Inicialmente foi realizando por dois dias a observação participante, para assim fazer uma diagnose da turma, observando sua relação com os conteúdos estudados em sala, sob a orientação do professor titular e foi aplicado um questionário para entender a relação do aluno com a matemática.

A fase de observação e diagnóstica revelou que a relação dos alunos com a matemática é muito por uma questão de gosto positiva ou negativa pela disciplina. A maioria sinalizou que não gosta de matemática por ser muito complicado compreender e aprender o que o professor ensina.

A fase seguinte foi desenvolver uma atividade utilizando a modelagem matemática, observando suas etapas de exploração, investigação, problematização e sistematização. O conteúdo utilizado para desenvolver a atividade foi o cálculo de área. Os alunos mediram a área de dependências do colégio para em seguida levar os dados obtidos para a sala e criar um ambiente de investigação e problematização.

Desenvolvimento da atividade

Na media certa: Atividades desenvolvidas.



Os alunos foram convidados a calcular a área de algumas dependências do Colégio para que pudessem investigar problematizar e compreender o cálculo de áreas planas.

Na primeira etapa foi realizado o sorteio para formação dos grupos e do local que seria feito as medições. Após o sorteio, cada grupo se direcionou para o local sorteado e fazer as medidas com fita métrica, trenas e metro, materiais que foram solicitados na aula anterior.

Essa etapa permitiu que os alunos se movimentassem, dialogassem entre si, buscassem a melhor estratégia e o melhor instrumento para fazer as medidas corretamente. É o que a modelagem determina como fase exploratória e investigativa para solução de uma situação problema.

Figuras 1 e 2- Medindo o corredor do pavimento superior do Colégio Estadual José Tobias Neto



Fonte: Fotos da autora

Na segunda etapa, de posse das medidas obtidas, foram convidados a fazer um esboço gráfico do local, a problematizar a situação, discutindo entre eles e elaborando duas situações problemas com os dados coletados para que outro grupo pudesse resolver.

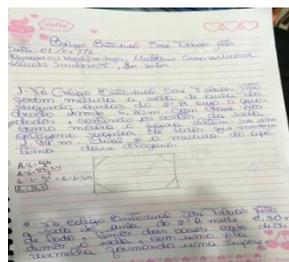
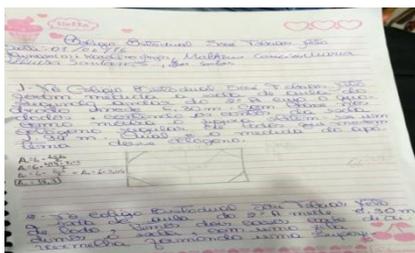
Na terceira etapa, houve uma troca de questões entre os grupos para que resolvessem cada situação problema e em seguida deveriam fazer uma análise da questão resolvida sobre a elaboração, coerência, informações sobre os dados fornecidos, nível de dificuldade, entre outros.

Para a modelagem matemática, estas etapas se caracterizam como sendo as fases de problematização, sistematização e resolução da situação problema. O aluno após



investigar e explorar o problema vai problematizar e sistematizar suas investigações, para chegar à solução da situação problema proposta pela atividade.

Figuras 3 e 4 - Situações problemas elaboradas e resolvidas pelos grupos.



Fonte: Fotos da autora

Na quarta e última etapa, os alunos foram convidados a dialogar com os pares e com a turma sobre os resultados encontrados, as dificuldades encontradas na realização da atividade e as contribuições para o processo de aprendizagem.

Este momento é muito importante na realização da atividade. O professor pode acompanhar se a proposta da atividade conseguiu alcançar os objetivos propostos. Se o aluno conseguiu uma aprendizagem significativa ou simplesmente fez a atividade e não atribuiu nenhum significado a ela. Se o conteúdo explorado foi compreendido ou se apenas foi realizado mecanicamente.

RESULTADOS

A atividade contribuiu para o aprendizado porque mostrou que o assunto da geometria está sempre presente no cotidiano do aluno e utilizando as áreas do colégio como exemplo, ajudou a compreender melhor o assunto. A postura do grupo foi boa, apesar de alguns componentes não mostrar real interesse em fazer as etapas, Essa atividade permite mostrar uma forma prática de aprender o assunto de forma diferente saindo do paradigma que a matemática só pode ser aprendida se o aluno resolver uma imensa lista de exercícios sem nenhum significado para o aluno. Segundo depoimento dos alunos, os conceitos e as fórmulas sobre o cálculo de áreas tornaram-se mais fáceis



e práticos na hora de aprender e compreender o assunto e melhorou a forma de adquirir conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a pesquisa ainda não esteja totalmente concluída, é possível compreender que com o desenvolvimento da atividade caracterizada pela modelagem matemática pode fazer com que o aluno tenha um engajamento maior na realização de suas atividades e que pode ter influências positivas no processo de aprendizagem dos alunos da EJA. Isso porque o ensino de matemática precisa está voltado para a promoção do conhecimento matemático e da habilidade em utilizá-lo. E que é necessário a criação de espaços onde os alunos possam, falar, investigar e validar o aprendizado com sua realidade.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. In: 24a. Reunião da ANPED, 2001, Caxambu. Rio de Janeiro: ANPED, 2001. v. único. Disponível http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf. Acesso em 09 de Agosto de 2016.

_____. **Modelagem Matemática**: O que é? Por quê? Como? Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem como metodologia de ensino de matemática**. In: Actas de la Séptima Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática. Paris: UNESCO, 1990. p. 130-155.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Contexto. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação, secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a educação de jovens e adultos**: primeiro segmento. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, 1987.

_____. **Modelagem Matemática em sala de aula**. I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática. V.1, p. 1-10, 2004.



ALFAEJA
III Encontro Internacional de Alfabetização
e Educação de Jovens e Adultos

SILVA, José M. da; SILVEIRA, Emerson S. da. Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 7.ed., 2012.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários de investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro (SP), n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2002. p.280.