

MODELAGEM MATEMÁTICA E O STATUS DOS ESTUDANTES EM GRUPO

MATHEMATICAL MODELLING AND THE STATUS OF STUDENTS IN GROUPS

MODELIZACIÓN MATEMÁTICA Y EL ESTADO DE LOS ESTUDIANTES EN GRUPOS

ILAINE DA SILVA CAMPOS¹

RESUMO

Neste artigo, discuto como o ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática pode favorecer mudanças de *status* dos estudantes, desestabilizando as desigualdades produzidas pelo ensino tradicional de matemática. Os dados são de natureza qualitativa, oriundos de observação participante e entrevista semiestruturada em grupo. Os sujeitos eram estudantes de uma turma de 3º Ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* de Governador Valadares. O foco da análise são as ações de um estudante, que possuía um *status* de exclusão nas tomadas de decisões e participação nas atividades. A discussão se fundamenta na Educação Matemática Crítica. A análise indica que, apesar de não poder afirmar que ocorreram mudanças no *status* do estudante, a atividade de Modelagem Matemática favoreceu que o mesmo tivesse oportunidades de participar e se posicionar nas discussões que demandavam conhecimentos sobre a temática escolhida, assim, mudando, mesmo que momentaneamente, seu *status* no grupo.

Palavras-chave: Estudantes. Desigualdades. Educação Matemática Crítica. Ensino tradicional de matemática. Ações.

ABSTRACT

In this article, I discuss how Modelling learning environment can favor changes in students' status, destabilizing the inequalities produced by traditional mathematics teaching. Data are of qualitative nature, derived from participant observation and semi-structured group interview. The subjects were 3rd year class students of the Technical Course Integrated to High School, at the Federal Institute of Minas Gerais, Campus of Governador Valadares. The analysis focus are the actions of a student, who had an exclusion status in decision-making and participation in the activities. The discussion is based on Critical Mathematics Education. The analysis indicates that, despite not being able to state that there were changes in the student's status, the Modelling activity favored that he had opportunities to participate and position himself in discussions that demanded knowledge about the chosen theme, thus changing, even if momentarily, his status in the group.

Keywords: Students. Inequalities. Critical Mathematics Education. Traditional teaching of mathematics. Actions.

RESUMEN

En este artículo discuto cómo el entorno de aprendizaje Modelado puede favorecer cambios en el estatus de los estudiantes, desestabilizando las desigualdades producidas por la enseñanza tradicional de las matemáticas. Los datos son de naturaleza cualitativa, derivados de la observación participante y entrevistas grupales semiestructuradas. Los sujetos fueron alumnos de 3º año del Curso Técnico Integrado a la Enseñanza Media, del Instituto Federal de Minas Gerais, Campus de Governador Valadares. El foco del análisis son las acciones de un estudiante, que tenía un estatus de exclusión en la toma de decisiones y participación en actividades. La discusión se basa en la Educación Matemática

¹ Doutora pelo Programa de Educação: Conhecimento e Inclusão Social. Professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Docente do Mestrado em Educação e Docência da Faculdade de Educação da UFMG (Linha de Pesquisa: Educação Matemática). E-mail: ila_scampos@yahoo.com.br. <https://orcid.org/0000-0003-3205-9229>

Crítica. El análisis indica que, si bien no se puede decir que hubo cambios en el estatus del estudiante, la actividad de Modelamiento Matemático brindó al estudiante oportunidades de participar y posicionarse en discusiones que requerían conocimientos sobre el tema elegido, cambiando así, aunque sea momentáneamente, su estado en el grupo.

Palabras-clave: *Estudiantes. Desigualdades. Educación Matemática Crítica. Enseñanza tradicional de las matemáticas. Acciones.*

INTRODUÇÃO

As atividades de Modelagem Matemática² têm como uma de suas características convidar os estudantes a atuarem no centro da ação pedagógica, como nos leva a entender a definição de Barbosa (2007a) ao considerar a Modelagem como um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. A noção de convite (SKOVSMOSE, 2000) presente nessa concepção coloca destaque às interações entre os sujeitos no desenvolvimento de atividades dessa natureza.

Ao discutir sobre a Modelagem na Educação Matemática me parece que sempre há demandas de esclarecer sobre as concepções de Modelagem, argumentar favorável a sua inserção no currículo e também orientar sobre como desenvolver Modelagem em salas de aula. Essas demandas me reportam ao título de um artigo de Barbosa (2004a), “Modelagem Matemática: o que é? por que? como?”. Esse título é muito esclarecedor para um momento em que existia um chamado maior por entendimentos sobre o que se estava falando ao discutir sobre a Modelagem na Educação Matemática. Depois de duas décadas, essas perguntas presentes no título desse artigo ainda são atuais, evidenciando que a Modelagem é pouco discutida nos cursos de formação de professores e, como consequência, ainda se apresenta como uma vaga possibilidade de ser presente em muitos contextos escolares. Almeida (2022) também discute a inserção da Modelagem no currículo e destaca que enquanto se avança na teorização sobre a Modelagem, a sua presença em salas de aula ainda caminha a passos curtos, mas esclarece que é reconhecida a importância dada pela comunidade da área à presença da Modelagem no currículo.

Contudo, é notável que a discussão não se limita ao que é levantado no título do artigo de Barbosa (2004a) ou na teorização como abordada por Almeida (2022), outro aspecto que alimenta esse debate é compreender o que acontece quando a Modelagem é implementada em salas de aula a partir dos relatos de experiências e de pesquisas, foco em que se destina o presente artigo. Para gerar entendimentos sobre o que acontece, considero legítimo questionar o que as interações entre os sujeitos envolvidos no ambiente de aprendizagem de Modelagem potencializam no contexto de salas de aula de matemática e buscar compreender como essas interações possibilitam reconhecer as mudanças que acontecem e/ou que são possíveis de acontecer quando atividades dessa natureza são implementadas em salas de aula.

Com esse olhar, no presente artigo, discuto sobre o *status* de um estudante a partir das interações de um grupo, no desenvolvimento de um projeto de Modelagem, e o que esse ambiente de aprendizagem favorece em relação ao *status* ocupado por ele no grupo, que reflete seu *status* na turma. Questiono de que forma a problematização sobre *status* dos estudantes no ambiente de aprendizagem de Modelagem é consonantes às preocupações da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2007).

2 Para evitar repetições, usarei apenas a palavra Modelagem para referir a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Para além dos aspectos centrais da discussão neste artigo, é também possível reconhecer suas contribuições ao se juntar a outras produções (CAMPOS; ROQUE, 2016; MELILLO, 2017; SÁ; SOUZA, 2023) que discutem sobre as possibilidades da presença da Modelagem no currículo de matemática dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio ofertados pelos Institutos Federais.

MODELAGEM MATEMÁTICA E STATUS DOS ESTUDANTES

A palavra *status*, neste artigo, é usada no sentido de posição ocupada pelos sujeitos a partir das relações de poder estabelecidas no âmbito de um grupo. Relações que não são estáticas e que são produzidas historicamente pelos diversos aspectos que podem gerar hierarquias nas posições ocupadas pelos sujeitos nas atividades. Skovsmose (2007) nos alerta para diferentes formas em que se constituem exclusões em salas de aula de matemática e para atentarmos aos grupos que ele chama de grupos de estudantes “normais”:

Olhemos para alguns estudantes de tais classes. Eu não quero me concentrar nos estudantes que são considerados bons ou excelentes por seus professores; nem nos estudantes que o professor considera problemáticos, seja porque eles têm dificuldades especiais em matemática ou porque são barulhentos. Eu quero olhar os estudantes que vão razoavelmente bem em matemática, que fazem seus trabalhos de casa regularmente, embora nem sempre, que resolvem seus exercícios da melhor maneira que podem. Eles necessitam de alguma ajuda, mas com a dos pais e amigos eles passam. Em outras palavras, estou considerando estudantes “normais”, “regulares” ou “médios” que normalmente tendem a se tornar invisíveis na sala de aula. Grupos de “meninas silenciosas” são encontrados na literatura, mas existem também os “meninos silenciosos”. (SKOVSMOSE, 2007, p. 35, *grifos do autor*).

Diante do cenário de *status* desiguais produzidos pelo ensino tradicional de matemática nos contextos das salas de aula, considero que a Modelagem como ambiente de aprendizagem é uma das possibilidades de mudar os *foregrounds* (SKOVSMOSE, *et al.*, 2009) dos estudantes que sofrem ou ainda sofrerão as exclusões promovidas pelo ensino tradicional da matemática. Para Skovsmose, *et al.* (2009, p. 240), “o *foreground* refere-se à interpretação de uma dada pessoa sobre as perspectivas de aprender e viver que o contexto sócio-político aparentemente lhe disponibiliza”.

No livro *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa*, Freire nos convoca a acreditar que a mudança é possível. Em suas palavras:

[...]. É o saber da História como possibilidade e não como *determinação*. O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. Não sou apenas objeto da *História* mas seu sujeito igualmente. No mundo da História, da cultura, da política, constato não para me *adaptar* mas para *mudar*. [...]. (FREIRE, 1996, p. 76-77, *grifos do autor*).

Com essa convicção, indago sobre as possibilidades de ambientes de aprendizagem de Modelagem promoverem mudanças de *status* dos estudantes em salas de aula, no sentido de criar condições

para que os estudantes, que são de alguma forma excluídos das condições de participação efetiva nas atividades em salas de aula de matemática, possam assumir outros *status* no coletivo e, assim, participarem com as mesmas condições que os outros estudantes considerados como “bem sucedidos” na disciplina de matemática. Como nos explica Freire (1996):

É importante ter sempre claro que faz parte do poder ideológico dominante a inculcação nos dominados da responsabilidade por sua situação. Daí a culpa que sentem eles, em determinado momento de suas relações com o seu contexto e com as classes dominantes por se acharem nesta ou naquela situação desvantajosa. [...]. (FREIRE, 1996, p. 83).

Ao propor ambientes de aprendizagem de Modelagem em salas de aula, alguns aspectos podem influenciar fortemente as mudanças que são possíveis de ocorrer, destacam-se: mudanças no padrão de comunicação em salas de aula e a referência da qual origina o problema e os dados quantitativos e qualitativos para sua resolução. De acordo com Alrø e Skovsmose (2006):

O Ensino de Matemática tradicional está muito associado à resolução de exercícios referentes à Matemática pura ou semi-realidade. Por isso, um certo padrão de comunicação entre professor e alunos torna-se dominante. O absolutismo burocrático e a metafísica da semi-realidade caminham lado a lado. De fato, essa metafísica permeia toda forma de comunicação entre professor e aluno. Exercícios baseados em dados da vida real abrem uma brecha no ensino tradicional de Matemática e desafiam o absolutismo democrático. Por exemplo, torna-se difícil manter a premissa de que uma-e-somente-uma-resposta-está-certa à medida que se torna relevante questionar as informações contidas no exercício. A metafísica que impera no ensino tradicional começa a ruir. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 55)

Nessa direção, é possível afirmar que o ambiente de aprendizagem de Modelagem pode promover mudanças no tipo de diálogo se comparado ao ensino tradicional de matemática, cuja centralidade está no professor e que prevalecem interações professor-estudantes. No ambiente de aprendizagem de Modelagem, cria-se oportunidades de potencializar as interações entre estudantes, organizados em grupos, tendo o professor como orientador. Além disso, o professor não necessariamente sabe previamente as respostas ao problema proposto, gerando condições diferentes para as interações entre professor e estudantes. Acrescenta-se ainda que a natureza dos problemas que constituem a atividade de Modelagem requer lidar com dados que são oriundos de situações reais, cujos tratamentos e interpretações não se constituem na mesma lógica de dados de exercícios matemáticos.

Barbosa (2004b) apresenta o conceito de espaço de negociação fazendo referência aos momentos de encontro entre os estudantes e destes com o professor, para tomarem decisões sobre a atividade. Em outro estudo, Barbosa (2007b) discute a noção de espaço de interação, caracterizando os momentos de encontro entre estudantes e o professor e entre os estudantes para o desenvolvimento da atividade. Entendo que nos espaços de interação acontecem negociações que podem favorecer a permanência ou promover mudanças nas interações e *status* já existentes nos contextos das salas de aula de matemática. É possível imaginar que o ambiente de aprendizagem de Modelagem possa criar condições para que alguns estudantes assumam a cena nos debates e podemos nos questionar quem são esses estudantes. Se consideramos que podem acontecer mudanças nas interações entre os

sujeitos, a partir do ambiente de aprendizagem de Modelagem nas aulas de matemática, podemos nos questionar se haverá mudanças nos *status* entre os estudantes e de quais estudantes.

Campos e Araújo (2015) nos apresentam compreensões que potencializam esse questionamento quando trazem para o debate a discussão de como, em um grupo de estudantes, as relações com o saber matemático geram diferentes *possibilidades de ação* entre os estudantes. Para essas autoras, o ambiente de aprendizagem de Modelagem possibilita diferentes atuações entre os integrantes de um grupo, criando condições de participações diferentes se comparado às aulas centradas no que Skovsmose (2000) denomina como paradigma do exercício. De acordo com essas autoras:

A natureza de atividades de modelagem possibilita que os alunos atuem em diferentes funções. Por um lado, isso parece representar uma divisão de tarefas, o que nem sempre é desejável em atividades desse tipo. Por outro, pode oferecer aos alunos um maior número de possibilidades de ação e, conseqüentemente, pode nos fornecer informações mais ricas sobre o envolvimento dos alunos em atividades que demandam conhecimentos matemáticos. (CAMPOS; ARAÚJO, 2015, p. 180)

Essa discussão indica que a Modelagem como ambiente de aprendizagem pode favorecer aos estudantes que, na perspectiva do ensino tradicional de matemática, são excluídos das participações nas aulas de matemática, sejam protagonistas e assumam *status* de destaque, desestabilizando as desigualdades em salas de aula de matemática. Nessa direção, pode se configurar como mais uma das potencialidades da Modelagem em salas de aula.

Defender que um ambiente de aprendizagem pode favorecer relações democráticas em sala de aula de matemática, como discutido por Araújo (2009), diante do cenário histórico de exclusão que a matemática escolar produz, é também acreditar que, para além de denunciar as desigualdade, temos que buscar possibilidades de construir mudanças. Nesse sentido, Freire (1996) nos ensina que “a mudança do mundo implica a dialetização entre a denúncia da situação desumanizante e o anúncio de sua superação, no fundo, o nosso sonho” (p. 79).

CONTEXTO, SUJETOS E ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os dados que discuto neste artigo são originados do segundo encontro destinado ao desenvolvimento de um projeto de Modelagem e da entrevista que realizei com o grupo de estudantes. Os dados referentes ao encontro são das interações dos estudantes em grupo, que contou com a orientação da pesquisadora (autora deste artigo) e da professora da turma. Os sujeitos eram estudantes de uma turma de 3^o Ano do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente, do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *campus* Governador Valadares.

O grupo foi formado por sete estudantes. No encontro do qual originou os dados, estavam presentes cinco estudantes: Adriana, Beatriz, Gabriela, Geovane e Nico. Na entrevista, todos os integrantes participaram, incluindo Laura e Roberta³. Os dados são de natureza qualitativa (FLICK, 2009). No encontro, desenvolvi observação participante (VIANNA, 2003) e a entrevista foi do tipo semiestruturada (ROSA; ARNOLDI, 2006). Trata-se de parte dos resultados da pesquisa que realizei no doutorado (CAMPOS, 2018)⁴.

Sobre a observação participante, de acordo com Vianna (2003), “nesse tipo de observação, o observador é parte dos eventos que estão sendo pesquisados” (p. 50). Ainda esclarece que o

³ Todos os nomes dos estudantes são fictícios, para preservar a identidade dos sujeitos.

⁴ A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa (CEP/UFMG).

observador pode até contribuir para que a situação a ser pesquisada aconteça. Em relação à entrevista semiestruturada, “as questões seguem uma formulação flexível, e a sequência e as minúcias ficam por conta do discurso dos sujeitos e da dinâmica que acontece naturalmente” (ROSA; ARNOLDI, 2006, p. 31). Em relação à entrevista como procedimento metodológico:

Não se trata de um simples diálogo, mas sim de uma discussão orientada para um objetivo definido, que através de um interrogatório, leva o informante a discorrer sobre temas específicos, resultando em dados que serão utilizados na pesquisa. (ROSA; ARNOLDI, 2006, p. 17)

A proposta do ambiente de aprendizagem de Modelagem foi planejada pela professora juntamente com a pesquisadora. A proposta foi orientada pelas discussões da Modelagem segundo a Educação Matemática Crítica (BARBOSA, 2003). A professora solicitou que os estudantes se reunissem em grupo, da turma de 25 estudantes foram constituídos 4 grupo, 3 com 6 estudantes e 1 com 7 estudantes. Após organização, a professora solicitou que cada grupo escolhesse um tema relacionado a área de Meio Ambiente. A escolha do tema foi realizada pelo grupo, mas com a condição de ser um tema relacionado a área do curso, pois a professora tinha interesse em articular a disciplina de matemática com as temáticas do curso.

APRESENTAÇÃO DOS DADOS

No primeiro dia dedicado ao projeto de Modelagem, o grupo decidiu sobre o tema e problema a ser investigado. A partir do tema “implantação do sistema fotovoltaico no *Campus* do IFMG-GV” definiu como problema “descobrir quanto tempo levará para a energia que antes era paga à CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais) custeasse a aquisição das placas e de sua instalação”. O grupo esclareceu que, para a instalação desse sistema, seria necessário um investimento inicial, um investimento único, e o IFMG-GV não teria mais o custo mensal com a energia fornecida pela CEMIG a partir da instalação e utilização do sistema fotovoltaico. Então, o objetivo era descobrir quanto tempo levaria para custear esse valor se comparado ao valor mensal fixo que a instituição pagava à CEMIG.

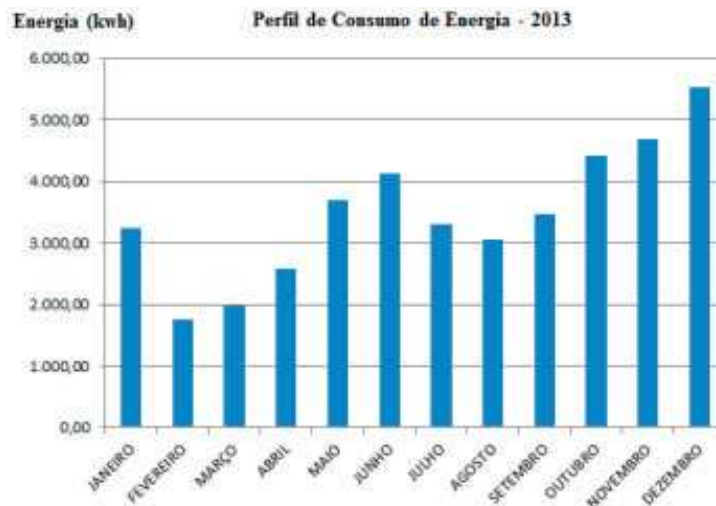
No segundo dia dedicado ao projeto de Modelagem, os estudantes iniciaram as discussões em sala de aula e depois, a partir da demanda de uso da internet, foram para o laboratório de informática. Neste encontro, estavam presentes os seguintes integrantes do grupo: Adriana, Beatriz, Gabriela, Geovane e Nico. Naquele momento, o acesso à internet era necessário para que o grupo conseguisse consultar um artigo⁵ que foi tomado como referência para o desenvolvimento do projeto.

No laboratório de informática, os integrantes do grupo se envolveram nas tarefas de leitura do artigo e anotações dos dados que poderiam ser úteis para chegar à solução matemática para o problema proposto. Ao avançar na leitura do artigo, o grupo chegou a um gráfico que apresenta informações sobre o consumo de energia do IFMG-GV em 2013. A análise do gráfico gerou dúvidas, pois as informações indicavam que no mês de dezembro teve um maior gasto de energia, mês em que geralmente há menos atividades e presença de pessoas no espaço físico da instituição que implicaria

⁵ O artigo relata o desenvolvimento de um projeto com essa mesma temática desenvolvido por uma estudante e um professor desta instituição (SANTANA; ANDRADE, 2014) e tem como título “Dimensionamento e análise de viabilidade de um sistema fotovoltaico para o prédio de ensino de uma instituição pública em Governador Valadares”. Disponível em <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/X-020.pdf>. Último acesso: 20 de Abril de 2023.

em um menor consumo de energia. O grupo passou a discutir as informações presentes no gráfico e analisar as possibilidades de uso das informações matemáticas contida nele.

Figura 1 - Gráfico do consumo de energia do IFMG-GV em 2013



Fonte: Santana e Andrade (2014, p. 5)

- (1) Gabriela: Como assim, dezembro?
- (2) Geovane: Que não tem ninguém aqui!
- (3) Beatriz: Dezembro!
- (4) Gabriela: Tipo, fevereiro mínimo, [...].
- (5) Beatriz: Tem um troço meio que mudado, não?
- (6) Gabriela: Muito!
- (7) Beatriz: 2013, não entendi.
- (8) Gabriela: Dezembro, aqui no prédio tem aula em dezembro?
- (9) Nico: Não!
- (10) Beatriz: O superior também não tem aula em dezembro.
- (11) Nico: Não, dezembro de 2013 não tinha ninguém aqui.
- (12) Gabriela: Vamos fingir que isso é verdade mesmo.
- (13) Beatriz: Sei lá, vai que em dezembro aumenta porque a maioria dos cursos vai apresentar TCC [...].

O grupo continuou discutindo sobre os dados apresentados no gráfico e, como a partir deles, calcular o gasto em energia no campus do IFMG-GV a partir desses dados. Era necessário saber quantas placas precisariam comprar para produzir a quantidade de energia que supriria a demanda do campus. O grupo discutiu a possibilidade de utilizar os dados do gráfico para chegar ao que denominaram como média mensal (soma de todos os valores mensais do período de um ano dividido por doze) e média anual (soma de todos os valores mensais do período de um ano). A partir dessas médias saber quantos placas precisariam. Segue a discussão:

- (14) Beatriz: Então, vamos colocar como referência o de dezembro que foi o que teve maior, ou a gente, ...
- (15) Gabriela: Fazer a média.
- (16) Nico: Não, eu estou achando muito estranho.
- (17) Beatriz: ... ou a gente vai somar tudo e fazer a média? [pergunta direcionada à Gabriela].
- (18) Gabriela: Acho melhor fazer a média. E também tem um jeito específico de fazer, acho que você pega tudo e soma tudo [...]. Ao invés de fazer por mês, faz do ano.
- (19) Nico: Pega o dia que mais consome, não [...].
- (20) Beatriz: Mas eu acho que a gente vai precisar de uma média [...].
- (21) Gabriela: Não, não é todo ano que é igual [...].
- (22) Nico: Mas eu acho que tem que pegar o dia que mais gastou na história e ver se as placas conseguem suprir.
- (23) Beatriz: Não, eu acho que é melhor fazer a média [...].
- (24) Geovane: Faz a média anual, pronto.
- (25) Beatriz: A média anual de gastos [...].
- (26) Nico: Porque se suprir do dia que consome mais, vai suprir o de todos outros.

A discussão continuou. Nico fez uma pergunta, mas em meio à discussão não obteve resposta:

- (27) Nico: O que é que a gente está querendo calcular? O quanto a placa vai produzir?
- (28) Beatriz: Por mês vai ser mais fácil, não. Eu acho que vai ser mais fácil.

O grupo continuou discutindo sobre se adotaria a média mensal ou anual até que Gabriela resolveu finalizar essa discussão:

- (29) Gabriela: A gente pode perguntar para Ana, depois, ou ao próprio Valcimar: qual o melhor cálculo, anual ou mensal? [Ana é a professora de matemática e Valcimar é o autor do artigo e também professor de física da instituição].

A discussão continuou com Beatriz argumentando para que fosse calculada a média mensal, Gabriela apresentou dúvidas sobre se adotar a média mensal seria coerente e Nico sugeriu tomar como parâmetro o dia de maior consumo. A pesquisadora se aproximou do grupo e sua opinião foi solicitada pela Beatriz:

- (30) Beatriz: O que você acha, [...]. Somar tudo e usar como média anual?

A pesquisadora perguntou sobre o que estava sendo discutido, após ter conhecimento, passou a expor sua opinião:

- (31) Pesquisadora: Mas têm alguns meses do ano que é possível produzir mais energia solar [...].
- (32) Beatriz: Mas já tem a média aqui [no artigo].
- (33) Nico: Nossa, eu entendi o que você ..., aqui teria que ver se, igual dezembro, um mês poderia produzir mais. Mas sabe se no mês que se consome mais, se produziu o mesmo tanto, se é uniforme.
- (34) Beatriz: Mas no nosso não vai poder ser tudo, não. [...]

- (35) Pesquisadora: [...] nós podemos pensar que são diretamente proporcionais, maior consumo nos meses de maior calor, os meses de maior calor produzem mais energia solar.
- (36) Nico: Mas eu estou achando estranho, o mês que tem menos aulas parece que foi o mês que mais consumiu [...].

A sugestão da pesquisadora não foi aceita:

- (37) Adriana: Gente, vamos considerar anual porque senão vai ter muita variação se for por mês. Acho melhor a gente somar tudo porque a gente vê o exato [...].
- (38) Nico: E ver quanto que produz no ano inteiro e fazer tipo assim, pegar a média da radiação também ...

Beatriz justificou para a pesquisadora, interrompendo a fala do Nico:

- (39) Beatriz: É porque aqui [no artigo] tem a radiação média, já tem a média, a radiação solar média, então a gente vai usar só a média mesmo [...]. Mas isso aqui é baseado em uma conta que eles fazem de cada época do ano porque cada época do ano, tipo o verão tem muito mais radiação que o inverno, [...].

Na sequência, Gabriela explicou que a produção de energia solar não tem relação com a temperatura e, sim, com a quantidade de nuvens. A pesquisadora que tinha se afastado, voltou e pediu explicações:

- (40) Pesquisadora: Como?
- (41) Geovane: [...] bate na nuvem e volta [fez um gesto com as mãos para explicar].
- (42) Nico: No inverno tem mais radiação que no verão.
- (43) Pesquisadora: Então, produz mais energia?
- (44) Beatriz: Acho que sim.

Ao avançar na leitura, o grupo passou a analisar as tabelas presentes no artigo. Nesse momento, Nico demonstra conhecimento sobre o assunto, mas suas falas e ideias não são consideradas:

- (45) Gabriela: Tem que saber sobre esses inversores [...], eu não faço a menor ideia sobre o que é isso.
- (46) Nico: É pra tipo assim, vai entrar negativo, vai sair positivo [...].
- (47) Gabriela: Eu não vou acreditar em você, Nico.
- (48) Nico: Eu já vi em exercício de física.
- (49) Gabriela: Mas eu não vou acreditar, nem adianta.
- (50) Geovane: Nossa, tadinho.
- (51) Nico: Então, pesquisa!
- (52) Gabriela: Eu vou pesquisar.
- (53) Nico: Eu sei porque meu pai mexe com isso.
- (54) Gabriela: Mas eu não consigo.

Na sequência da leitura do artigo, o grupo descobriu que nele já existia uma resposta correspondente ao problema do projeto de Modelagem:

- (55) Gabriela: Acho que aqui já está dando a resposta.
- (56) Beatriz: Dando a resposta que a gente queria [...].
- (57) Gabriela: Nosso trabalho está ferrado.

Tabela 1 - Tabela 5 do artigo referência.

Tabela 5 – Resultados da Análise Econômica

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
TRS	10 anos	12,5 anos	10,5 anos
VPL	R\$ 324733	R\$ 230616	R\$ 305471
TIR	15%	11%	13%
TR**	13 anos	17 anos	15 anos

** TR é o tempo para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos saldos de caixa gerados em cada período.

Fonte: Santana e Andrade (2014, p. 7).

Partindo disso, o grupo passou a discutir sobre o que problematizar, solicitando a opinião da professora para a reformulação do problema a ser investigado. A professora, por sua vez, fez prevalecer a liberdade dos estudantes sobre o que investigar e destacou a importância do problema não repetir o que já estava pronto no artigo. A discussão se concentrou entre Gabriela, Adriana, Nico e Beatriz. Na culminância dessa discussão, partindo da tabela 5 do artigo (TABELA 1), o grupo decidiu criar uma quarta empresa e passou a discutir novas direções para o projeto:

- (58) Gabriela: Vamos pegar outros dados. [...] outro valor de placa.
- (59) Nico: Podemos pegar dados atualizados.
- (60) Gabriela: Vei, esses dados são desse ano, eu acho.
- (61) Nico: Não, os dados são de 2013.
- (62) Adriana: Verdade ué, a gente poderia procurar saber [...].
- [...]
- (63) Gabriela: Vai dar a mesma coisa.
- (64) Beatriz: Vai dar a mesma coisa.
- (65) Adriana: Verdade, vai dar a mesma coisa. Eu procurei uma placa aqui e deu quinhentos e oitenta e cinco, acho.
- (66) Gabriela: Vamos pegar outra coisa.
- (67) Nico: Isso é aquecedor de placas [sobre a fala da Adriana].
- (68) Adriana: Vamos pegar outra placa.

Beatriz chamou a professora que se aproximou:

(69) Beatriz: Ana, a gente está lendo aqui o artigo que o Valcimar mandou para ela [Gabriela], pelo que parece já tem a conta de quanto tempo vai demorar pra ...

(70) Professora: Então, vocês vão ter que mudar esse problema, se ele já fez isso.

(71) Gabriela: Se a gente quiser continuar com isso, uma coisa que a gente pode fazer é pegar outras placas.

(72) Nico: Pegar os dados novos.

(73) Gabriela: Pegar dados novos aonde Nico? [discordando do Nico].

Na sequência da discussão, a professora enfatizou a liberdade do grupo para buscar outros caminhos:

(74) Professora: Ok, vocês estão com a liberdade, [...], de repente a gente não vai conseguir resolver porque não temos os dados que precisamos, [...], não tem problema não.

A professora se afastou e o grupo continuou discutindo. Beatriz sugeriu utilizar da tabela apenas os dados que não poderiam ser obtidos em outras fontes. Gabriela, por sua vez, complementou a ideia e Geovane concordou. Trata-se de utilizar uma média do valor cobrado pelas três empresas pelos itens, informação que eles acreditavam não ser possível ou que seria difícil encontrar na internet. Na continuidade da discussão entre Beatriz, Gabriela e Geovane, foi solicitada a opinião da professora:

(75) Beatriz: Ana, a gente estava querendo fazer o seguinte: pesquisar na internet o preço de placas diferentes dessas daqui [tabela 4 do artigo (TABELA 2)] que ele [autor do artigo] achou, têm alguns dados aqui que a gente não vai conseguir na internet [...].

Tabela 2 - Tabela 4 do artigo referência

Tabela 4 – Orçamentos obtidos com 3 empresas.

Item	Emp.1	Emp. 2	Emp. 3
Painel Fotovoltaico	R\$ 126576	R\$ 148420	R\$ 135000
Inversor	R\$ 34764	R\$ 108100	R\$ 66000
Estrutura de Fixação	R\$ 36498	R\$ 27603	R\$ 32000
Cabos e Materiais Elétricos	R\$ 25800	R\$ 32155	R\$ 24580
Mão de Obra	R\$ 48436	R\$ 15749	R\$ 22420
Projeto de Engenharia	R\$ 26227	R\$ 42795	R\$ 33600

Fonte: Santana e Andrade (2014, p. 6)

- (76) Gabriela: Valor de cabo, de mão de obra, [...].
- (77) Beatriz: [...] essas coisas, a gente vai fazer a média dessas três empresas aqui que ele pesquisou. Você acha que dá certo?
- (78) Professora: É uma variável que vocês estão considerando, beleza.
- (79) Gabriela: Tipo assim, ele dá exemplos de três empresas, a gente pode criar uma quarta empresa.
- (80) Professora: Isso é uma escolha suas [...], mas tem que deixar claro que para fazer esses cálculos usou esses dados [...].
- (81) Gabriela: Isso não vai ficar errado não?
- (82) Professora: Não. [...]
- (83) Professora: Não difere muito o valor um do outro, difere?
- (84) Gabriela: Difere, um é trinta e dois mil, [...].

A pesquisadora observava a discussão.

- (85) Professora: Eu acredito assim, o valor máximo e o valor mínimo. Então, vocês vão trabalhar com um valor intermediário [...].
- (86) Pesquisadora: Vocês terão mais do que o valor mínimo e menos que o valor máximo. Se vocês têm mais que o valor mínimo, acredito que de alguma forma conseguirão comprar esse material.

A pesquisadora e a professora se afastaram do grupo e a discussão continuou. Nico chamou Gabriela e apontou para a tela do computador. Ele tinha resolvido pesquisar na internet sobre os inversores. Após encontrar o que buscava, Nico virou a tela para ser visualizado pela Gabriela e solicitou sua atenção:

- (87) Nico: Ei, Gabriela, esse é o outro papel do inversor.

Nico continuou explicando até que Gabriela retornou a discussão com Beatriz. Enquanto Nico explicava, Beatriz não deu atenção à explicação dele, mas, quando Gabriela, retornou ela voltou a discutir:

- (88) Beatriz: Aqui, a gente muda então os preços dos painéis e a gente usa isso daqui. O preço da mão de obra, o inversor tem como procurar também ..., a mão de obra a gente tem que usar a mesma... [ela está se referindo aos itens listados na tabela 4 do artigo (TABELA 2)].

A discussão prosseguiu.

- (89) Beatriz: Quantos inversores tem que ter? São seis?

Beatriz e Gabriela buscavam essa informação no artigo:

- (90) Gabriela: Número de inversores, seis. [...].
- (91) Adriana: Mas aqui, tem que lembrar de uma coisa, para ser cento e quarenta e quatro, a potência tem que ser a mesma. Se não for a mesma potência, a gente vai ter que fazer a conta.
- (92) Gabriela: É isso que a gente vai calcular. Ótimo, tem coisa para a gente calcular, não estou me

sentindo inútil. [...]

(93) Nico: Adriana, como assim, os cento e quarenta e quatro com a mesma capacidade de geração.

(94) Adriana: É, Uai!

(95) Nico: Mas eles são painéis igual, fala isso no início [do artigo].

(96) Adriana: Oh, meu Deus, a gente vai mudar de placa.

(97) Nico: Ah!

(98) Gabriela: A gente vai mudar a placa, a gente vai mudar, a gente vai mudar o inversor que é um dado mais fácil de achar [...].

(99) Beatriz: Procura inversão aí, Adriana, [...].

(100) Adriana: Eu achei esses negócios aqui, tem a potência dos inversores, têm quantos inversores e quantos painéis ... só não tem o preço.

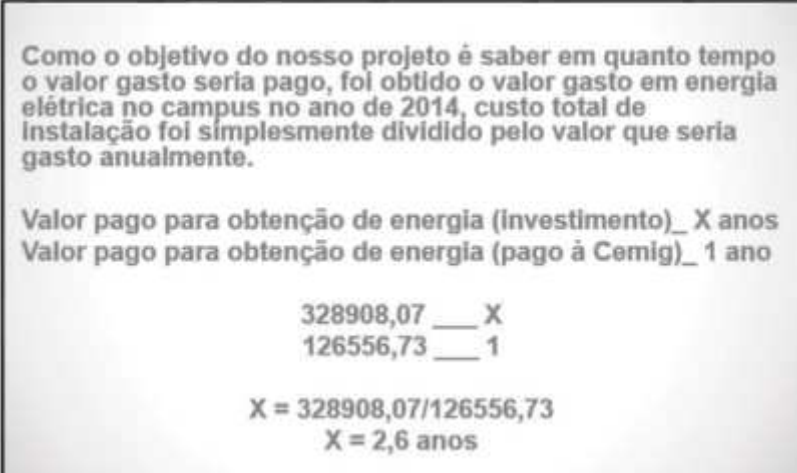
A discussão continuou. Gabriela explicitou dúvidas sobre as dimensões das placas informadas no site, então, Nico explicou sobre tal aspecto e ela entendeu.

(101) Nico: [...] vai encaixando uma com a outra até formar a placa [...].

(102) Gabriela: Entendi.

Em seguida, o tempo da aula foi finalizado. Nos encontros posteriores, o grupo continuou as discussões. Na culminância do projeto, o grupo apresentou o seguinte resultado:

Figura 2 - Solução matemática apresentada pelo grupo



Como o objetivo do nosso projeto é saber em quanto tempo o valor gasto seria pago, foi obtido o valor gasto em energia elétrica no campus no ano de 2014, custo total de instalação foi simplesmente dividido pelo valor que seria gasto anualmente.

Valor pago para obtenção de energia (Investimento)_ X anos
 Valor pago para obtenção de energia (pago à Cemig)_ 1 ano

$$\begin{array}{r} 328908,07 \text{ ___ } X \\ 126556,73 \text{ ___ } 1 \end{array}$$

$$X = 328908,07/126556,73$$

$$X = 2,6 \text{ anos}$$

Fonte: Imagem retirada da apresentação em PowerPoint do Grupo

Após a apresentação, realizei entrevista com o grupo e busquei entender a participação de todos os integrantes, inclusive a participação do Nico:

Pesquisadora: Gostaria que o Nico falasse da aceitação ou discordância do grupo em relação às suas ideias.

Nico: Normalmente, a minha linha de raciocínio não é muito bem compreendida. Normalmente, não é uma linha de raciocínio tão explícita, é igual a Beatriz outro dia tinha falado. [...]. Então, a minha linha de raciocínio normalmente não é algo tão declarado.

Beatriz: Não é muito entendível.

Nico: Normalmente, é só o professor ou professora que entende.

Beatriz: E quando entende.

Nico: É, igual a Ana [professora]. Igual a minha ideia lá, que até depois a Beatriz colocou, foi a Ana que entendeu e soube explicar.

[...]

Pesquisadora: Já que as pessoas dizem que não entendem as suas ideias, como você se sente e como você se posiciona a partir da concordância ou discordância dos demais integrantes em relação às suas ideias?

Nico: Se eu tiver a fim, se eu tiver com paciência, eu explico, senão eu deixo para lá.

Pesquisadora: E nesse projeto em específico, como você se sentiu, como você atuou a partir da concordância e discordância do grupo?

Nico: Eu deixei pra lá porque nem eu mesmo estava compreendendo direito.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

As transcrições na seção anterior descrevem interações dos integrantes do grupo. Em particular, neste artigo, foco a análise nas interações que envolvem as ações do Nico. Percebe-se que esse estudante já ocupava um *status* na turma que reverbera nas suas interações com os demais integrantes do grupo no desenvolvimento do projeto de Modelagem. Na entrevista, fica explícito que o *status* ocupado pelo Nico é hierarquicamente inferior ao dos outros integrantes do grupo que estavam presentes no encontro do qual origina os dados apresentados na seção anterior. Trata-se do estudante que teve sua voz silenciada por outros integrantes do grupo por considerarem que suas argumentações não são muito bem compreensíveis.

O que foi relatado na entrevista indica que o *status* ocupado pelo Nico nessas interações não se constituiu especificamente nesse ambiente de aprendizagem, trata-se de relações que foram constituídas no seu percurso como estudante, seja na turma ou na instituição. Dessa forma, é oportuno entender como o ambiente de aprendizagem de Modelagem possibilitou tensionar esse *status* já predeterminado para o Nico. Em diversos momentos [falas (33), (42), (46), (48), (53), (67), (87), (93), (95) e (101)], Nico explicitou conhecer a temática do projeto de Modelagem em maior profundidade que os demais integrantes presentes. Ele citou seus conhecimentos oriundos dos estudos na disciplina de física e no seu cotidiano não escolar a partir da atuação profissional do seu pai. A relação que Nico estabeleceu com o tema do projeto o levou a se envolver em buscas na internet e se posicionar quanto às críticas sobre a validade de suas ideias e conhecimentos. Nico se posicionou de forma a pesquisar o tema e a não se acomodar como ouvinte ou receptor das ideias dos outros integrante do grupo.

Nessa direção, é possível afirmar que a natureza do ambiente de aprendizagem de Modelagem favoreceu que o Nico tivesse a oportunidade de mudar, de alguma forma, seu *status* nas relações com os colegas, visto que tratava de uma temática em que, por vezes, ele apresentava ter mais conhecimento que os demais integrantes do grupo. Além disso, é possível considerar que algumas ações podem ser interpretadas como movimentos de exclusão de um estudante a partir do silenciamento ou por desconsiderar suas ideias. Também, fica claro que esse movimento não é exclusivo da

disciplina de matemática, mas que é possível questionar as exclusões legitimadas pela Educação Matemática como discutido na literatura da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2007), como essas exclusões se evidenciam no contexto da disciplina quando é implementado um ambiente de aprendizagem de Modelagem que propicia aos estudantes estarem no centro da ação pedagógica.

Ao mesmo tempo que o *status* do Nico é explicitado no ambiente de aprendizagem de Modelagem, também é possível perceber que esse ambiente de aprendizagem favoreceu que Nico tivesse outras *possibilidades de ação* (CAMPOS; ARAÚJO, 2015) a partir dos seus conhecimentos sobre o tema, que vão além do que é discutido em salas de aula, e cria condições para dialogar com os colegas. Por diversas vezes, suas manifestações não foram consideradas, mas o estudante teve condições, em determinado momento, de se posicionar respondendo que, caso a colega não tivesse aceitando a suas ideias, era importante pesquisar, para assim se posicionar contra a sua fala [fala (51)]. Trata-se, portanto, da mudança *status* de receptor, na perspectiva da Educação Bancária, em direção à Educação Libertadora de Paulo Freire. De acordo com Freire:

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão - a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. (FREIRE, 2005, p. 67, *grifos do autor*).

Ainda de acordo com Freire:

Na verdade, porém, os chamados marginalizados, que são os oprimidos, jamais estiveram fora de. Sempre estiveram dentro de. Dentro da estrutura que os transforma em “seres para outro”. Sua solução, pois, não está em “integrar-se”, em “incorporar-se” a esta estrutura que os oprime, mas em transformá-la para que possam fazer-se “seres para si”. (FREIRE, 2005, p. 70, *grifos do autor*).

Partindo das interpretações sobre os dados, é possível compreender que o ambiente de aprendizagem de Modelagem, além de evidenciar as desigualdades que o ensino tradicional pode produzir, também cria condições de mobilidades ou deslocamentos dos sujeitos em relação aos seus *status* já previamente definidos. Os dados não indicam que as ideias do Nico foram aceitas, mas é possível evidenciar momentos em que ele resiste à exclusão e reivindica, buscando demonstrar a coerência e o potencial das suas ideias [falas (51) e (53)]. Também, não é possível afirmar que, apenas no espaço de tempo e relações que se constituíram nesse ambiente de aprendizagem, ocorreram mudanças de *status* dele diante do histórico de relações já constituídas, mas indica que, de alguma maneira, existiu tensionamentos em relação ao *status* já preestabelecido. Tais mudanças só podem ser observadas na continuidade das interações para além do que foi descritos neste artigo.

Dessa forma, esse ambiente de aprendizagem, por se constituir como uma possibilidade de discutir situações do cotidiano dos estudantes e se relacionar com outras disciplinas, foi também capaz de tensionar as posições hierárquicas que geram exclusões e desigualdades entre os estudantes em salas de aula de matemática. Dessa forma, a discussão sobre os *status* dos estudantes e como esses *status* se constituem e são tensionados no ambiente de aprendizagem de Modelagem se apresenta consonantes às preocupações da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, discuti como o ambiente de aprendizagem de Modelagem possibilita a participação de estudantes que em outras atividades podem ficar à margem, ou seja, sem uma efetiva participação nas atividades em salas de aula. Em particular, foi discutido o caso do estudante Nico, cuja participação foi atravessada por resistências dos colegas de considerar suas ideias e conhecimentos. As discussões evidenciam que o ambiente de aprendizagem de Modelagem favoreceu a participação do estudante, participação que poderia ser limitada em outros ambientes de aprendizagem, pois proporcionou o diálogo com outras atividades escolares e conhecimentos não escolares, desencadeando outras formas de participação a partir das interações entre estudantes, diferente das participações em aulas consideradas como tradicionais.

Partindo dessa discussão, destaca-se que o ambiente de aprendizagem de Modelagem favoreceu explicitar o *status* previamente definido do estudante Nico e a possibilidade de deslocamento desse *status*. Isso indica o potencial desse tipo de atividade para desestabilizar a estrutura que a Educação Matemática escolar pode gerar para um grupo de estudantes, colocando-os em posições de destaque ou de exclusão.

Assim, este artigo apresenta uma discussão respaldada na abordagem teórica da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2007), ao entender que é preciso buscar possibilidades de não gerar segregações e exclusões dos sujeitos pela Educação Matemática. Desenvolver atividades dessa natureza em salas de aula não garante uma efetiva modificação dos *status* dos estudantes, mas se caracteriza como atividades que podem desestabilizar ou tensionar esses *status* previamente definidos.

Este artigo indica que, para além de todas as justificativas para a presença da Modelagem em sala de aula, podemos reconhecer esse ambiente de aprendizagem como um espaço favorável a constituição de outras relações em salas de aula de matemática, relações que levem em consideração diversas formas de participação e outros conhecimentos, desestabilizando as desigualdades entre os *status* dos estudantes em salas de aula.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle. Uma abordagem didático-pedagógica da modelagem matemática. Santa Maria: **Vidya**, v. 42, n. 2, p. 121-145, 2022.

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradutor Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2006.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: A perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v.2, n. 2, p. 55-68, 2009.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, 2003.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: o que é? Por que? Como?. **Veritati**, Salvador, v. 4, p. 73-80, 2004a.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática em cursos para não matemáticos. In: CURY, Helena Noronha (Org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos e propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004b. p. 63-83.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um framework. In: BARBOSA, Jonei Cerqueira; CALDEIRA, Ademir Donizeti; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007a. p. 161-174.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Teacher-student interactions in mathematical modelling. In: HAINES, Christopher *et al.* (Ed.). **Mathematical Modelling: education, engineering and economics (ICTMA12)**. Chichester: Horwood Publishing, 2007b. p. 232-240.

CAMPOS, Ilaine da Silva. A divisão do trabalho no ambiente de aprendizagem de modelagem matemática segundo a educação matemática crítica. 2018. 253f. **Tese** (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018.

CAMPOS, Ilaine da Silva; ARAÚJO, Jussara de Loiola. Envolvimento dos Alunos em Atividades de Modelagem Matemática: relação com o saber e possibilidades de ação. Rio Claro: **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 51, p. 167-182, ago. 2015.

CAMPOS, Ilaine da Silva; ROQUE, Ana Catarina Cantoni. A segurança de trabalhadores de açougues e frigoríficos: uma experiência com a modelagem matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo, **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016. CD-ROM. 1-11.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 48ª Reimpressão, 2005.

MELILLO, Célio Roberto. **A dualidade na formação no ensino profissionalizante em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática**. 2017. 227f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2017.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Maria Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

SÁ, Lauro Chagas; SOUZA, Ana Clara Frossard. Integrando matemática e química em uma atividade sobre aquecimento e resfriamento de soluções com estudantes de um curso técnico. Santa Maria: **Vidya**, v. 43, n. 1, p. 21-39, 2023.

SANTANA, Fernanda Pereira da Silva; ANDRADE, Valcimar Silva de. Dimensionamento e análise de viabilidade de um sistema fotovoltaico para o prédio de ensino de uma instituição pública em Governador Valadares. IN: V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Belo Horizonte. **Anais ...** 2014.

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

SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole, *et al.* “Antes de dividir temos que somar”: ‘entrevistando’ foregrounds de estudantes indígenas. Rio Claro: **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, n. 34, p. 237-262, 2009.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em Educação**: a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

RECEBIDO EM: 28 jun. 2023

CONCLUÍDO EM: 13 set. 2023