



Discussões colaborativas em ambiente virtual: uma experiência com alunos do 9º ano

Sandra Maria Schröetter¹

Nilson Sergio Peres Stahl²

Camila Peixoto Ramos Fagundes Duncan³

Rachel de Salles Freitas dos Santos⁴


Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa que foi desenvolvida com vinte alunos do 9º ano, do Ensino Fundamental de uma escola privada, da cidade de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro. Teve como objetivo compreender, entre outros aspectos, as justificativas e as conjecturas elaboradas pelos educandos ao resolverem tarefas, envolvendo um problema real em um ambiente virtual. Os grupos foram divididos com 4 alunos, por intermédio de um Ambiente Virtual, onde realizaram discussões de modo colaborativo, objetivando a resolução de atividades propostas. As produções escritas dos educandos foram analisadas à luz da abordagem Qualitativa, tendo como base a Análise de Conteúdo para interpretação dos dados. A partir dos resultados, realizaram-se inferências e reflexões sobre como os educandos construíram conhecimentos em Matemática no ambiente. Pôde-se identificar que essa construção se apoiou no compartilhamento de reflexões, nos vínculos de colaboração e na utilização de conceitos em matemática que convergiram para algumas etapas procedimentais destacadas na Modelagem Matemática.


Palavras-chave: Pensamento Matemático. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Trabalho Colaborativo. Interdisciplinaridade. Modelagem Matemática.


Collaborative discussions on a virtual environment: an experiment with 9th grade students

Abstract: This article presents research that was developed with twenty students of the 9th year of the Elementary phase of a private school, in the city of Campos dos Goytacazes, in the state of Rio de Janeiro. It aimed at understanding, among other aspects, the justifications and conjectures made by the students when solving tasks that involve a real problem on a virtual environment. Students were divided into groups of four students, through a Virtual Environment, where they held discussions in a collaborative way, aiming at the resolution of proposed activities. The written productions of the students were analyzed in the light of the Qualitative approach, based on Content Analysis for data interpretation. From the results, inferences and reflections were made on how students built knowledge in Mathematics in the environment. It was possible to identify that this construction was based on the sharing of reflections, on the bonds of collaboration and on the use of concepts in mathematics that converged to some procedural steps highlighted in the Mathematical Modeling.

¹ Doutora em Ciências Naturais. Professora da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC). Rio de Janeiro, Brasil. ✉ sandra-tter@hotmail.com.br  <https://orcid.org/0000-0003-0752-0263>.

² Doutor em Educação. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Rio de Janeiro, Brasil. ✉ nilson8080@gmail.com  <http://orcid.org/0000-0002-1949-0850>.

³ Doutora em Ciências Naturais. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFLUMINENSE). Rio de Janeiro, Brasil. ✉ camila.duncan@iff.edu.br  <https://orcid.org/0000-0001-9056-7083>.

⁴ Doutora em Ciências Naturais. Professora da Secretaria Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC). Rio de Janeiro, Brasil. ✉ salles.rachel@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-1988-2384>.

Keywords: Mathematical Thinking. Virtual Learning Environments. Collaborative Work. Interdisciplinarity. Mathematical Modeling.

Debates colaborativos en un entorno virtual: una experiencia con estudiantes de noveno año

Resumen: Este artículo presenta una investigación que fue desarrollada con veinte alumnos del 9º año de la Enseñanza Fundamental de una escuela privada, en la ciudad de Campos dos Goytacazes, en el estado de Río de Janeiro. Tuvo como objetivo comprender, entre otros aspectos, las justificaciones y conjeturas realizadas por los estudiantes al resolver tareas, involucrando un problema real en un entorno virtual. Los grupos fueron divididos con 4 estudiantes, a través de un Ambiente Virtual, donde realizaron discusiones de forma colaborativa, visando la resolución de las actividades propuestas. Las producciones escritas de los estudiantes fueron analizadas a la luz del enfoque Cualitativo, basado en el Análisis de Contenido para la interpretación de los datos. A partir de los resultados se realizaron inferencias y reflexiones sobre cómo los estudiantes construyeron conocimientos en Matemática en el entorno. Fue posible identificar que esa construcción se basó en el intercambio de reflexiones, en lazos colaborativos y en el uso de conceptos en matemáticas que confluyeron en algunos pasos procedimentales destacados en la Modelación Matemática.

Palabras clave: Pensamiento Matemático. Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Trabajo Colaborativo. Interdisciplinarietà. Modelagem Matemática.

1 Introdução

Os resultados obtidos pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), que objetiva pesquisar sobre a educação mundial, realizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apontam que o Brasil tem baixa proficiência não só em leitura, mas também em matemática e ciências. Os dados apresentados na última edição (2018) mostram que 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem nível básico de matemática; em ciências, o número chega a 55% e, em leitura, 50% (BRASIL, 2019). Esses aspectos revelam a grande deficiência encontrada pelos mesmos na compreensão de textos e no entendimento dos enunciados de questões científicas simples e cotidianas e, ainda, muita dificuldade na resolução dos cálculos.

O indicador estatístico, criado para verificar a qualidade do sistema educacional no Brasil, o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino, apontam para a grande desigualdade na educação entre as regiões brasileiras (BRASIL/MEC/INEP, 2019). De acordo com os últimos dados, houve um avanço em todas as etapas do ensino, no entanto, somente o ensino fundamental I (1º ao 5º ano)

conseguiu alcançar a meta estipulada para o período (BRASIL/MEC/INEP, 2019). Criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Ideb é medido a cada dois anos e combina informações de desempenho em exames padronizados, da Prova Brasil, para escolas e para municípios e do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), para os Estados e para o País. As metas estabelecidas pelo Ideb são diferenciadas para cada escola e para cada rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos.

Os resultados que os indicadores apresentam são percebidos diariamente em nossa prática docente. Constantemente, observamos grande dificuldade dos educandos na compreensão dos conteúdos, pois muitos não são capazes de resolver problemas que envolvem operações fundamentais, tais como, números naturais. A esse respeito, Cagliari (2010, p.130) enfatiza que o aluno muitas vezes, até “sabe somar, dividir etc., mas ao ler um problema não sabe o que fazer com os números e a relação destes com a realidade a que se referem”. Entendemos, diante desse cenário, a necessidade de buscar alternativas que ultrapassem o ensino de algoritmos e de cálculos automatizados. É essencial não só a criação de estratégias de ensino que incentivem a motivação para o estudo e para a pesquisa, mas também a oportunidade de compartilharem as ideias, favorecendo, com isso, a construção de conhecimentos e o desenvolvimento da autonomia do estudante.

Nesse trabalho, realizado com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, procuramos nos desvincular do livro didático, do quadro, do caderno e buscamos relacionar os conteúdos ao cotidiano do aluno, unindo teoria à prática e fazendo uso das tecnologias digitais como recursos educacionais. Aliamos à proposta a prática da escrita discursiva, ideando contribuir para a melhoria das habilidades necessárias para o desempenho acadêmico dos mesmos, dado que, nas palavras de Nacarato (2013, p. 70) a escrita “ajuda o aluno a pensar matematicamente, pois a ação de escrever permite-lhe tempo para pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita”.

O foco principal desta pesquisa é verificar processos de conjecturas advindos da socialização de reflexões dos educandos ao resolverem uma tarefa proposta em fóruns de discussão, criados a partir de e-mails trocados entre os mesmos. Consideramos que a discussão é uma importante contribuição para o entendimento

de como os discentes interpretam as questões e de como justificam suas decisões dentro da teoria conhecida e, até mesmo, das falhas no processo de aprendizado.

Estudos de Stahl (2009), de Stahl, Koschmann e Suthers (2008), de Sfard (2008), de Powell e Bairral (2006) sobre colaborações em ambientes virtuais e de Smole e Diniz (2001), Cândido (2001), Nacarato (2013), entre outros, versando sobre a escrita discursiva, nas aulas de Matemática, serviram, também, de base para fundamentar as discussões acerca da utilização destas ferramentas como contribuintes da aprendizagem.

2 A escrita e o pensamento matemático

Existe uma preocupação constante por parte dos professores em buscar novas maneiras de se trabalhar a Matemática em sala de aula, de forma a possibilitar aos educandos darem significado ao que aprendem (NACARATO, 2013). Partindo desta proposta, tem se intensificado, nas últimas décadas, a prática da leitura e da escrita discursiva nas aulas de matemática que se apresentam como uma importante ferramenta de explicitação do pensamento matemático dos alunos (BARBOSA, NACARATO e PENHA, 2008). Powell e Bairral (2006) destacam que quando o aluno escreve sobre o que está estudando oferece ao professor a possibilidade de captar o pensamento dele a respeito do assunto tratado. Ainda de acordo com os autores, as reflexões produzidas pelos educandos também servem como fonte de diagnóstico relativo ao seu aprendizado. Ao analisar registros escritos pelos educandos, produzidos em aulas, os autores tiveram a oportunidade de entender como ocorre o processo de Matematização, de observar conflitos com novos conceitos, reflexões pessoais, relatos de satisfação e de prazer oriundos da facilidade de resolver os problemas propostos.

Geralmente, quando se faz o uso da escrita nas aulas de matemática, são adotadas duas abordagens. A primeira, identificada como produto, pode ser caracterizada como um recurso para declarar conhecimento, utilizada para diagnosticar e para avaliar. Mostra uma exposição do pensamento, das ideias e dos sentimentos no papel. A segunda, denominada de processo-produto leva o escrevente à reflexão, é um meio de aprendizagem e de conhecimento, não sendo considerada uma maneira de medir a quantidade de informações adquiridas (BRITTON et al⁵. *apud*

⁵ BRITTON, J. et al. *The development of writing abilities*, ano 11, nº 18. Nova York: W. W. Norton, 1975.

POWELL e BAIRRAL, 2006).

A escrita, de acordo com Cândido (2001), pode estimular o raciocínio e atuar como instigante para o indivíduo nas discussões em grupo. Segundo a autora, esse recurso apresenta duas características distintas: auxilia no resgate da memória, visto que usando as palavras podem-se descrever fatos ou registrar discussões que se perderiam sem o apontamento em forma de texto; e na possibilidade de comunicação à distância no espaço e no tempo, as ideias do escrevente podem ser compartilhadas e, com isso, outras pessoas podem ter acesso à informação em diferentes lugares e momentos.

Powell e Bairral (2006) envolveram professores e pesquisadores em discussões em ambiente virtual, unindo processos de produção escrita e meios eletrônicos. Os autores puderam constatar evolução nos textos produzidos pelos escreventes, indicando para a possibilidade de ensinar matemática por meio da escrita discursiva e sinalizando de forma positiva para a utilização dos meios eletrônicos associados à construção coletiva.

3 Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), Trabalho Colaborativo e Aprendizagem Colaborativa

Com a finalidade de dar suporte aos intercâmbios dialógicos entre os interagentes a distância, são utilizados os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Em termos conceituais, são plataformas virtuais que consistem em mídias que utilizam o ciberespaço para divulgar conteúdos e permitir a comunicação entre os atores do processo de ensino e de aprendizagem. Além do mais, são munidas de componentes que permitem não só a organização de atividades diversas e a disponibilização de materiais instrucionais, mas também a interação on-line entre professores e alunos, entre outros (MEHLECKE e TAROUÇO, 2003). No AVA, as tarefas podem ser desenvolvidas no tempo e no ritmo de cada colaborador, tendo uma intencionalidade explícita e definida mediante programação.

Por favorecer a criação de ambientes que possibilitam a interação entre os participantes, o AVA se apresenta como um espaço importante para o desenvolvimento de trabalhos colaborativos (ALMEIDA, 2003). De acordo com Torres e Matos (2004), essa metodologia colaborativa, que o AVA pode apresentar, é capaz de promover a aprendizagem por meio da interação, na medida em que os

participantes por meio de uma relação dialógica realizam contribuições, socializam conhecimentos, buscando alcançar um objetivo comum. Ao trabalhar colaborativamente, as parcerias são estabelecidas e ocorrem as trocas de experiências, apoio entre os integrantes que mostram liderança compartilhada e confiança mútua (DAMIANI, 2008).

Para Stahl, Koschmann e Suthers, (2008), um grupo pequeno de pessoas, desenvolvendo atividades colaborativas on-line, pode aprender mais como um grupo do que como a soma de pessoas pensando e trabalhando individualmente. De acordo com Sfard (2008), nesse tipo de tarefa, cada integrante, mesmo utilizando sua própria maneira de pensar, produz resultados que são parte de um fazer coletivo. Nessa Interação colaborativa, não existe uma competitividade, mas envolvimento e empenhos sistemáticos para trabalhar e aprender juntos (STAHL, 2009). Características dessa natureza diferenciam a colaboração da cooperação ao se trabalhar em grupos. De acordo com Ferreira (2003), em grupos colaborativos cada membro tem participação na maioria das decisões tomadas, seja na escolha de metas, seja nas estratégias, ou nas tarefas a serem realizadas, procurando contribuir para a qualidade do que é produzido. Na cooperação, as tarefas são executadas com a ajuda de todos, mesmo existindo em certos momentos relações desiguais e hierárquicas entre os integrantes (DAMIANI, 2008).

Vigotsky (1982) atribui papel preponderante às relações interpessoais no processo de aquisição do conhecimento, evidenciando as vantagens de se trabalhar em grupos, de forma conjunta, indisponíveis em ambientes de aprendizagem individualizada. Ainda, de acordo com o autor, a colaboração realizada entre estudantes pode auxiliar na produção de estratégias e de habilidades, essenciais durante a resolução de um problema pelo processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Nesse contexto, Colaço (2004), ao realizar atividades com crianças em grupos, evidencia que as mesmas ensinam e aprendem por intermédio das trocas.

Relacionado ao conceito de aprender e de trabalhar em grupos vem associado o conceito de aprendizagem colaborativa. Nessa perspectiva, as atividades dos membros do grupo são geralmente não-estruturadas e as responsabilidades são definidas à medida que a atividade se desenvolve (FIGUEIREDO, 2006). O conhecimento é resultante de um consenso entre os participantes que constroem trabalhando juntos (TORRES, ALCANTARA e IRALA, 2004).

A base está na interação, na troca de experiências com objetivos de melhorar sua competência para trabalhar em grupo. Nesse ínterim, Stahl, Koschmann e Suthers (2008) referem-se à aprendizagem colaborativa como o resultado possível da construção de entendimentos compartilhados e que tem lugar na interação.

4 A Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática, assim como outras metodologias alternativas de ensino, pode se apresentar como uma estratégia de ensino/aprendizagem capaz de auxiliar no processo de construção do conhecimento do aluno, possibilitando dar significado ao ensino da matemática (DALLEMOLE, 2005). De acordo com Bassanezi (2004, p. 24), a Modelagem Matemática “consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem do mundo real”. Busca, a partir de um problema não matemático, uma resposta por meio de um modelo dentro de uma teoria matemática conhecida que facilite sua obtenção (BASSANEZI, FERREIRA, 1988). Esses modelos são representados pelos símbolos, relações matemáticas, expressões numéricas, fórmulas, diagramas, gráficos, representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais, entre outros (BIEMBENGUT e HEIN, 2003).

A Modelagem é utilizada desde os tempos mais remotos. Surgiu a partir de aplicações em atividades diárias dos povos da época, como destacado em textos históricos de aproximadamente 1200 a.C. (BIEMBENGUT, 1999). Povos, tais como: egípcios, babilônicos e gregos, na busca de soluções para seus problemas cotidianos, desenvolveram modelos de diversas situações da realidade prática, conhecidos até hoje (MIORIN, 1998). Na educação, o movimento pela Modelagem Matemática iniciou-se aqui no Brasil, no final dos anos 70, quando pesquisadores matemáticos começaram a introduzir a Matemática Aplicada no âmbito da Educação Matemática, ou seja, buscaram inseri-la no contexto da sala de aula (MEYER, CALDEIRA e MALHEIROS, 2011). Ao trabalhar com a Modelagem Matemática em suas aulas, o professor pôde fazer a conexão entre os conceitos que estavam sendo trabalhados, ou seja, o saber matemático escolar e a matemática no cotidiano do aluno, entre outros.

Um fator importante nas atividades de Modelagem Matemática é o processo de construção de um modelo que poderá levar a uma resposta para o problema. Segundo Bassanezi (2002), o desenvolvimento desse processo passa por algumas

etapas, a saber: Experimentação (1), Abstração (2), Resolução (3), Validação (4), Modificação (5) e Aplicação (6).

1) Experimentação: Ocorre a obtenção de dados, capazes de ajudar na compreensão do problema;

2) Abstração: Processo que deverá levar à formulação de modelos matemáticos (seleção de variáveis, problematização, formulação de hipóteses, simplificação);

3) Resolução: Atividade própria do matemático. Consiste em usar técnicas de resolução para tratar o modelo matemático;

4) Validação: É um processo de decisão e de aceitação ou não do modelo inicial;

5) Modificação: Processo de modificação do modelo original, afim de obter coerência e utilidade;

6) Aplicação: A modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entendê-las; enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.

Com essa conexão entre Matemática e realidade, a Modelagem pode permitir aos educandos estarem aprendendo a interpretar, a questionar, a debater e a verificar se a solução encontrada por eles realmente satisfaz à situação-problema proposta. Além disso, muitas vezes, diferentes grupos de alunos podem chegar a resultados similares, seguindo caminhos de resolução diferentes.

5 Análise Qualitativa dos dados

De acordo com as características de nossa pesquisa, estaremos abordando a análise de dados qualitativos. Esta abordagem é indicada para a compreensão de um problema de pesquisa que precisa ser explorado de forma complexa, quando se deseja escrever um estilo literário e flexível, quando se procura compreender, ou interpretar experiências, comportamentos, interações e relações humanas nos contextos sociais, respondendo questões muito particulares se preocupando com um nível de realidade que não pode ser quantificado (MINAYO, 2002; CRESWELL, 2014).

A pesquisa qualitativa não segue um modelo pronto ou normas absolutas, as fases do processo e até mesmo as formas de coleta de dados poderão ser

modificadas à medida que o pesquisador conduz o estudo (GARNICA, 2001; CRESWELL, 2014). De acordo com Flick (2009), não se formulam hipóteses no início para depois testá-las, estas são desenvolvidas e refinadas durante o processo.

Como destacado por Marconi e Lakatos (2011), o caráter qualitativo estabelece uma abordagem que visa analisar e interpretar os aspectos mais profundos dos dados, a fim de descrever a complexidade de comportamentos e/ou experiências. Para nos auxiliar na análise e na interpretação dos dados levantados em nossa pesquisa, utilizamos, como técnica de análise, a Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin.

6 Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo, em âmbito qualitativo, é um método de pesquisa utilizado especialmente em trabalhos em que se necessita analisar produções escritas (HSIEH e SHANNON, 2005; BARDIN, 2011). Sua aplicação é feita por um conjunto de técnicas usadas para descrever e interpretar o teor de documentos e de textos. Por meio de processos ordenados, produz indicadores que podem ser qualitativos ou quantitativos, auxiliando na interpretação do sentido das palavras contidas nas mensagens com a finalidade de produzir inferências.

Bardin (2011) sugere que, ao utilizar essa técnica, o pesquisador siga algumas etapas. Na primeira, é importante a realização de uma pré-análise, deve-se fazer não só a escolha dos documentos, mas, em seguida, de acordo com seus significados, explorar esse material, definindo palavras-chave, códigos e categorias e por fim se faça o tratamento dos resultados obtidos e a devida interpretação, propondo induções de acordo com os objetivos previstos, ou, até mesmo, com as descobertas inesperadas.

7 A pesquisa: contextualização, coleta e análise dos dados

Participaram desta pesquisa alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada, no município de Campos dos Goytacazes, no Estado do Rio de Janeiro. A atividade proposta envolvia conteúdos trabalhados em sala de aula e os já vistos pelos alunos, durante o processo escolar, em anos anteriores. Um dos objetivos foi mostrar aos educandos a aplicação dos conteúdos ministrados na solução de problemas do seu dia a dia e que a construção do conhecimento pode ocorrer, com sucesso, em ambiente virtual e de modo

colaborativo.

A turma de 20 alunos foi dividida em grupos de 4 elementos. Foi criado um e-mail para cada grupo, constituindo-se, assim, em um fórum de discussões para as tarefas a serem propostas. Optamos pela criação desta via de comunicação e de interação, porque a escola não dispunha de uma plataforma de aprendizagem que permitisse discussões em fóruns. Esta ação teve como perspectiva não só a aprendizagem num processo de construção de significado compartilhado, mas também o aprender num modo coletivo.

A coleta dos dados se deu após o término das discussões efetuadas pelos educandos nos e-mails. Para auxiliar na organização do material, foi utilizado o *software* Nvivo. Os registros escritos foram tratados, objetivando examinar a postura dialógica dos educandos na busca de possíveis soluções para a questão proposta. Embasados na fundamentação teórica adotada, realizamos a leitura dos registros escritos para, em seguida, escolher as palavras-chave. Em momento posterior, passamos para o processo de codificação e a criação das categorias.

8 A tarefa proposta

A tarefa proposta, apresentada aos alunos, consistia em forrar uma caixa de papelão com papel pardo, a qual seria utilizada para colocar os alimentos e os produtos de higiene e de limpeza, arrecadados na Gincana de Matemática. A atividade compunha-se de quatro questões, sendo as três primeiras iguais para todos os grupos. Estas estão apresentadas no Quadro 1. Os participantes deveriam calcular a quantidade de papel necessária para forrar a caixa; estimar seu custo, sendo fornecido o preço unitário da folha de papel e suas medidas e, ainda, quanto cada integrante teria que desembolsar ao dividirem o montante para aquisição do papel. A questão diferenciada (nº 4) proposta aos grupos, exibida no Quadro 2, envolve a variedade de mantimentos arrecadados.

Quadro 1: Questões enviadas aos grupos por *e-mail*.

1. Quanto papel será necessário?
2. Sabe-se que a folha de papel pardo medindo 80 cm x 120 cm custa R\$ 1,00. Quanto será gasto em reais para forrar a caixa?
3. Dividindo-se o valor gasto para forrar a caixa entre os integrantes do seu grupo, quanto cada um terá que desembolsar?

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Quadro 2: Questão nº 4 diferenciada, enviada aos grupos por e-mail.

GRUPO 1 Quantas unidades de detergente para louça de 500 ml poderão ser colocadas dentro da caixa?
GRUPO 2 Quantas unidades de papel higiênico com 4 rolos poderão ser colocadas nessa caixa?
GRUPO 3 Quantas caixas de leite poderão ser colocadas dentro dessa caixa?
GRUPO 4 Quantas latas de achocolatado de 500 g poderão ser colocadas dentro dessa caixa?
GRUPO 5 Quantos quilogramas de macarrão, em embalagens de 1 kg, poderão ser colocados dentro dessa caixa?

Fonte: Elaborado pelos Autores.

9 Análise das interações realizadas via e-mails

Os textos, produzidos pelos alunos como resultado das interações e registrados nos e-mails, foram transcritos em arquivos tipo DOC e enviados para o *software* Nvivo, com a função de auxiliar na organização e na visualização. Em seguida, foi realizada a leitura desses mesmos arquivos e efetuado um recorte de partes dos textos. Com o auxílio das ferramentas do Nvivo, foram extraídas palavras e/ou frases identificadas como palavras-chave de acordo com os significados das ideias, criando-se um “Nó” (nome genérico utilizado pelo software para grupos de ideias com mesmo significado, podendo gerar códigos e categorias) à parte, nomeado de “Palavras-chave”. Bardin (2011) refere-se a esse recorte como sendo a escolha de unidades de registros que serão abordadas durante a análise. No Quadro 3, são exibidas as palavras-chave oriundas das produções textuais dos alunos contidas nos fóruns de discussões.

Quadro 3: Palavras-Chave.

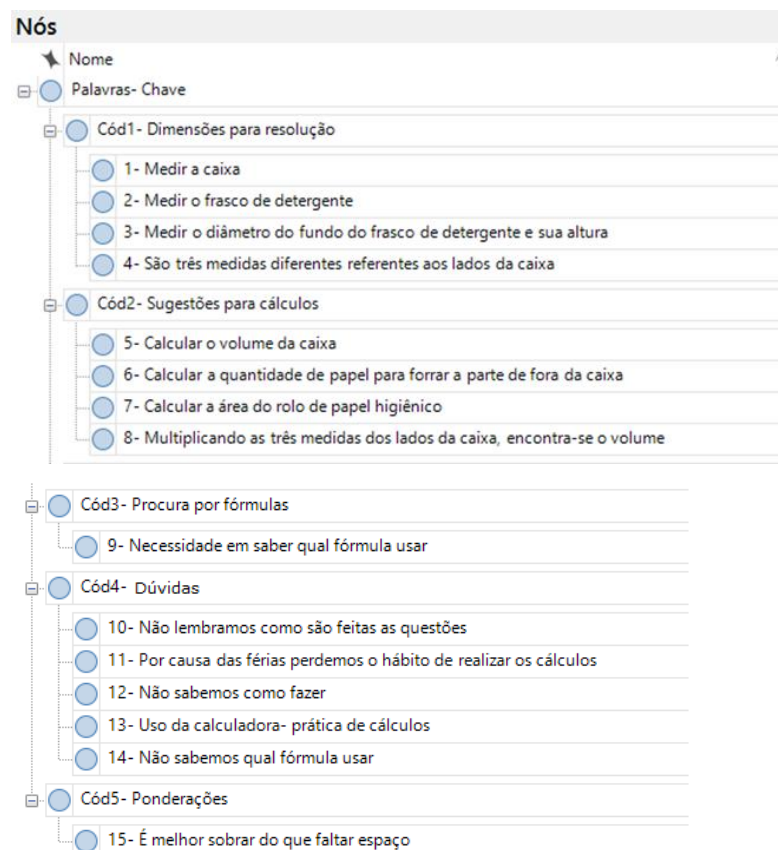
Palavras-Chave
<i>Medir a caixa</i>
<i>Calcular o volume da caixa</i>
<i>Medir o frasco do detergente</i>
<i>Medir o diâmetro do fundo do frasco de detergente e sua altura</i>
<i>Necessidade em saber qual fórmula usar</i>
<i>Calcular a quantidade de papel para forrar a parte de fora da caixa</i>
<i>São três medidas diferentes referentes aos lados da caixa</i>
<i>Multiplicando as três medidas dos lados da caixa, encontra-se o volume.</i>
<i>Calcular a área do rolo de papel higiênico</i>
<i>Não sabemos qual fórmula usar</i>

<i>Não sabemos como fazer</i>
<i>Por causa das férias perdemos o hábito de realizar os cálculos</i>
<i>Não lembramos como são feitas as questões</i>
<i>É melhor sobrar do que faltar espaço</i>
<i>Uso da calculadora/ prática de cálculos</i>

Fonte: Autores da pesquisa.

Em momento posterior, as palavras-chave foram agrupadas por proximidade de significados e de relações e organizadas em torno de códigos. A conclusão deste processo permite uma visualização das diferentes mensagens, identificadas anteriormente pelas palavras-chave. Foram obtidos cinco códigos que são apresentados na Figura 1. Os códigos foram nomeados com o prefixo “Cód” e numerados, são eles: Cód1- Dimensões para resolução; Cód2- Sugestão para cálculo; Cód3- Procura por fórmulas; Cód4- Dúvidas e Cód5- Ponderações.

Figura 1: Estrutura de criação dos Códigos, obtido por meio do Software Nvivo.

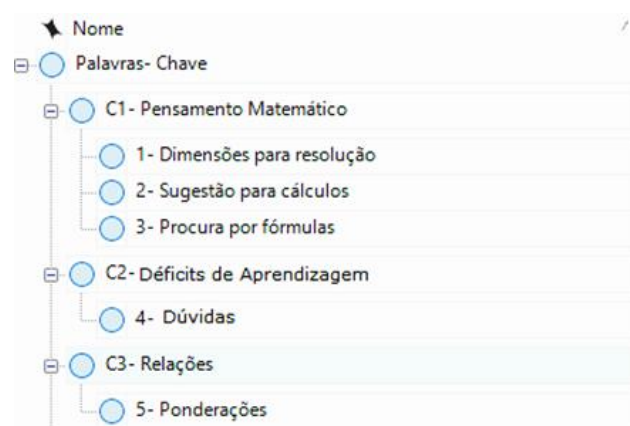


Fonte: Autores da pesquisa.

Num terceiro momento, os códigos foram também agrupados de acordo com seus significados comuns, em categorias, a partir das quais foram realizadas as interpretações e as inferências. A categorização, segundo Bardin (2011), classifica os

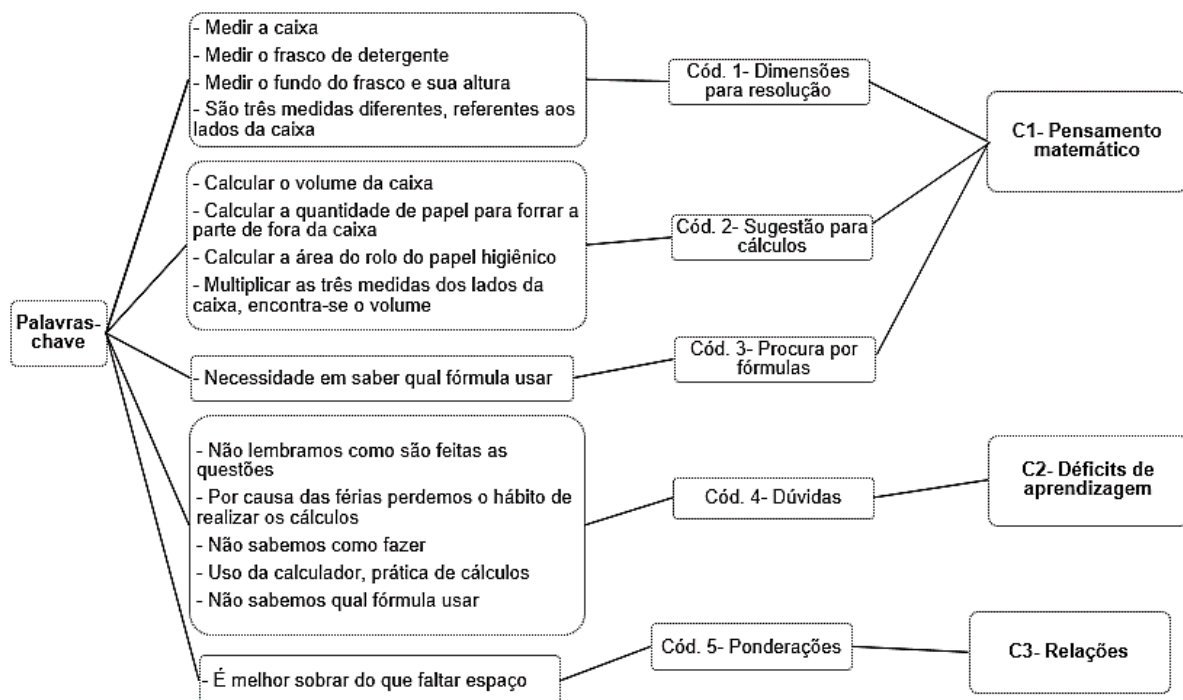
elementos que representam o resultado sintetizado dos aspectos mais importantes do processo, facilitando a análise da informação fundamentada na definição da questão da pesquisa e dos objetivos do trabalho. Foram construídas a partir dos códigos três categorias, identificadas pelo prefixo “C”. Na Figura 2, apresentamos a representação das categorias “C1”, “C2” e “C3”, oriundas dos códigos em uma tela típica do Nvivo. A Figura 3 representa o mapa referente à estrutura de criação dos códigos e das categorias.

Figura 2: Estrutura de criação das Categorias organizadas por meio do software Nvivo.



Fonte: Autores da pesquisa.

Figura 3: Mapa representativo da estrutura dos Códigos e Categorias.



Fonte: Autores da pesquisa.

A seguir passamos para a fase da interpretação dos resultados e das inferências. De acordo com Bardin (2011), nesta fase, as informações já sintetizadas serão analisadas, colocando em evidência a intuição, a reflexão e a crítica do pesquisador. Neste trabalho, os dados serão apresentados, ilustrando-se a sequência interativa pertinente à categoria a partir do momento em que foram elaboradas inferências e considerações relativas ao intercâmbio de significados, ao sentido das palavras, ao desenvolvimento de ideias, ao raciocínio matemático utilizado e quais ideias e raciocínios emergiram do processo.

Na categoria “C1- *Pensamento Matemático*” identificamos a sistematização e a contextualização do conhecimento prévio em matemática, evidenciadas pelos educandos. Observamos como os discentes demonstram conhecer a origem e a evolução dos conceitos, utilizando ferramentas pertencentes ao ambiente da matemática, destacando decisões e recursos utilizados durante a resolução da situação-problema. Podemos destacar que os interlocutores começaram discutindo alguns procedimentos que deveriam ser adotados para a resolução. Primeiramente, precisariam ter noção das dimensões da caixa e das embalagens de alguns mantimentos que seriam colocados dentro da mesma. Em seguida, propuseram algoritmos para a realização de cálculos e procuraram por fórmulas prontas.

No Quadro 4, analisando os fragmentos das mensagens trocadas nos e-mails dos grupos 1, 2 e 3, foram identificadas contribuições comuns. Os integrantes propõem medir os lados da caixa e das embalagens dos mantimentos a serem colocados em seu interior. Um dos alunos lembrou-se também de levar a fita métrica para a realização das medições. Torna-se clara a construção de um algoritmo simples para acomodar as embalagens de mantimentos na caixa.

Quadro 4: Fragmentos de mensagens trocadas nos e-mails.

Aluno/a	Data	Mensagem
J (Gr 2)	06 ago	<i>Acredito que devemos medir o tamanho da caixa, seus lados.</i>
MA (Gr 3)	06 ago	<i>[...] Amanhã levarei a fita métrica, porque precisamos medir todos os lados da caixa [...]</i>
L (Gr 3)	06 ago	<i>Sim! Vamos medir a caixa e também a embalagem de achocolatado.</i>
M (Gr 1)	06 ago	<i>[...] Eu pensei que podíamos medir o volume do detergente e da caixa para descobrir quantos detergentes de 500 ml cabem.</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Nas mensagens apresentadas nos Quadros 5 e 6, podemos observar uma complementação das ideias lançadas, a presença de parcerias, de confiança entre os interagentes, compartilhando liderança, reflexões e metas de forma coletiva,

empenhando-se em aprender juntos por meio das trocas de experiências e intercâmbios, características de um trabalho realizado de forma colaborativa. A Aluna “MA” propõe levar a fita métrica e medir os lados da caixa; com o que o colega “Y” concorda e reforça a ideia lançada pela colega, enfatizando que este é o primeiro passo; a colega “L” também concorda com a ideia e complementa sugerindo medirem, também, a embalagem de achocolatado. Procedimento similar ocorre com os integrantes do Grupo 1, a aluna “M” sugere medir o volume do detergente e da caixa para descobrir quantos cabem na mesma; “L” evidencia os procedimentos que devem ser adotados. Primeiramente, medir a caixa e o detergente para depois continuarem e “JA” concorda com as falas das duas. Esses fatos indicam o desenvolvimento de um esquema lógico para o procedimento de resolução do problema, mediado pela interação. Após sugestões propostas pelos colegas, são apresentadas por eles as medidas da caixa, do detergente (Grupo 1) e da embalagem de achocolatado (Grupo 3) levantadas.

Quadro 5: Fragmentos de mensagens trocadas no e-mail.

Grupo 3 Aluno/a	Data	Mensagem
MA	06 ago	<i>[...]Amanhã levarei a fita métrica, porque precisamos medir todos os lados da caixa [...]</i>
Y	06 ago	<i>Concordo, temos que primeiramente saber as medidas da caixa.</i>
L	06 ago	<i>Sim! Vamos medir a caixa e também a embalagem de achocolatado.</i>
L	07 ago	<i>Eu medi a embalagem de achocolatado e encontrei os seguintes valores: diâmetro 10,5 cm e altura da lata 12,5 cm.</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Quadro 6: Fragmentos de mensagens trocadas no e-mail.

Grupo 1 Aluno/a	Data	Mensagem
L	06 ago	<i>Gente, vamos medir a caixa, e dos detergentes depois continuamos!</i>
JÁ	06 ago	<i>Também acho que precisamos ter todos os dados para depois seguirmos</i>
M	07 ago	<i>As medidas da caixa já foram tiradas, e a do detergente também!</i> <i>A medida do detergente é: Diâmetro do fundo do frasco é 5 cm.</i> <i>Altura do frasco é de 25 cm</i> <i>A medida da caixa é: 60 cm lado maior 40 cm lado menor 42 cm altura 60 cm fundo da caixa</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Durante as interações dos alunos, de um modo geral, na busca de soluções para as tarefas propostas, verificamos, também, uma dependência por fórmulas prontas para resolução. A aluna “M” menciona não saber qual fórmula usar. A colega “JA” concorda, complementando sobre a necessidade de se usar mais de uma fórmula para conseguir realizar o cálculo. O questionamento de “M” em usar uma fórmula pronta provocou o engajamento dos demais interagentes (“A” e “J”) na discussão. Fez fluir novas ideias, como a evidenciada por “J”, de que existem duas grandezas em destaque, a área e o volume, conceitos identificados por meio de uma construção coletiva de conhecimentos. Este fato pode ser observado nos registros das alunas do Grupo 1, expostas no Quadro 7.

Quadro 7: Fragmentos de mensagens trocadas no e-mail.

Grupo 1 Aluno/a	Data	Mensagem
M	08 ago	<i>[...] o problema seria a fórmula, pois pelo que vi a gente ainda não sabe fazê-la [...]</i>
JA	08 ago	<i>[...] eu também estou tentando encontrar uma fórmula, mas não estou conseguindo, acho que temos que usar mais de uma [...]</i>
A	08 ago	<i>Concordo com JA, temos acho que precisamos mais de uma fórmula, mas quais?</i>
J	08 ago	<i>Tb acho que não existe uma única fórmula para resolver, temos que usar mais de uma, pois estamos falando de coisas diferentes área e volume</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Para Biembengut e Schimitt (2007), a criação de um modelo depende da maneira como seu criador entende, compreende e representa o meio, ou seja, do conhecimento que o indivíduo possui. Na tentativa de construir um modelo, intuitivamente, os educandos “A”, “M” e “JA” sugerem multiplicar as medidas dos lados da caixa, levantadas anteriormente, para encontrar o volume, explorando durante as trocas de ideias, também, relações observadas no mundo real (caixa) com representações (figura) e relacionando estas representações a princípios e a conceitos em matemática, como pode ser identificado pelas transcrições apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8: Fragmentos de mensagens trocadas no e-mail.

Grupo 1 Aluno/a	Data	Mensagem
A	09 ago	<i>Se nós multiplicássemos as três medidas e daria o volume da caixa</i>
M	09 ago	<i>temos que multiplicar esses três valores, e pegar as medidas finais</i>
JA	10 ago	<i>Concordo, multiplicando todos os lados teremos o volume.</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

A categoria denominada “C2- Déficits de Aprendizagem”, oriunda do “Cód4-Dúvidas” que por sua vez originou-se das palavras-chave “Não lembramos como são

feitas as questões”; “Por causa das férias, perdemos o hábito de realizar os cálculos”; “Não sabemos como fazer”; “Não sabemos qual fórmula usar”, apontam para uma metodologia de ensino, a nosso ver, baseada no uso excessivo de regras e de resoluções por meio de procedimentos padronizados, característicos do ensino tradicional. Os PCNs (BRASIL, 1998) apontam este tipo de abordagem, cuja resolução de determinada situação-problema, seja dependente da escolha de técnicas, ou de formas de resolução memorizadas como favorecedoras do não desenvolvimento da criatividade e da autonomia do aluno para resolver problemas.

Na categoria “C3- *Relações*” destacamos a exploração de variedade de ideias e o estabelecimento de relações entre fatos e conceitos que emergem das interações. No trecho da mensagem da aluna “L”, enviada ao grupo, exposta no Quadro 9, compreende-se a evolução das ideias matemáticas, ampliando, progressivamente, a concepção que se tem das mesmas. A aluna “L” faz referência ao volume da caixa e o relaciona com o volume encontrado da embalagem do papel higiênico que terá que ser colocado dentro da mesma. Identificamos, também, no texto da aluna, características de uma escrita expressiva, um tipo de registro produzido que tem função de revelar, de verbalizar a consciência de quem escreve, proporcionando um ponto de partida para a aprendizagem, um pensar alto, um fluir de ideias (POWELL e BAIRRAL, 2006).

Quadro 9: Fragmentos de mensagens trocadas no e-mail de um dos grupos.

Grupo 2 Aluno/a	Data	Mensagem
J	09 ago	<i>O volume da caixa eu calculei fazendo as multiplicações dos lados e encontrei 126000. Dividindo pelo volume de cada pacote vai dar 23,86. Acho melhor aproximar para 23.</i>
L	09 ago	<i>Pelo que eu fiz o volume do papel higiênico deu 5280. Porque as medidas são 20 x 24 x 11 (eu medi o pacote de novo) E o volume da caixa, como J falou, é 126000 cm cúbicos. Então 126000 dividido por 5280 dá 23,8 e mais alguma coisa. Então, eu aproximei para 24. Mas J acha melhor aproximar para 23. Então... eu pensei melhor e é melhor sobrar do que faltar espaço. Portanto, seriam 23 pacotes de quatro rolos.</i>

Fonte: Alunos, atores na pesquisa.

Ainda, relativo ao Quadro 9, nos registros da aluna “L”, podemos identificar o uso de uma Matemática que possibilita ao educando compreender os acontecimentos, os conceitos e os fatos do cotidiano, ampliando as táticas para a resolução do problema, permitindo questionar sua veracidade, como sugerido pelos PCNs (BRASIL, 1998). Dessa forma, contribuindo para a instituição da capacidade de autonomia, criando possibilidades que permitem pensar e organizar meios e técnicas

para encontrar possíveis soluções. Esse momento, em que o educando faz uso de conceitos e de conteúdos já apreendidos, tem grande importância, pois permite torná-los mais críticos na análise e na compreensão dos acontecimentos do cotidiano (D'AMBRÓSIO, 1989). Outro aspecto que pode ser evidenciado na troca de ideias entre as alunas “J” e “L” citado pela aluna “L” é o trabalho colaborativo. O compartilhamento de significados permitiu à aluna, junto ao grupo, refletir sobre o processo utilizado para resolver a situação-problema, fazendo perguntas, estabelecendo relações, fatores determinantes para a convergência de um resultado pretendido. Borba, Malheiros e Zulatto (2007) lembram que a integração, o diálogo e a colaboração são fatores que regularizam a natureza da aprendizagem em ambiente a distância, resultando na qualidade das interações durante o processo de produção do conhecimento.

10 Processo de resolução da tarefa e a presença de procedimentos característicos das etapas que compõem a Modelagem Matemática

A partir da análise das interações relativa ao processo de resolução da tarefa, pudemos observar a presença de procedimentos característicos das etapas da Modelagem Matemática, sugeridas por Bassanezi (2002). Estas são compreendidas como campos que se podem percorrer entre a situação-problema inicial proposta e a solução sugerida (ALMEIDA e SILVA, 2012). No Quadro 10, são apresentados fragmentos das interações trocadas nos e-mails, que confirmam procedimentos adotados pelos educandos, relacionados às etapas da Modelagem Matemática propostas por Bassanezi (2002).

Quadro 10. Etapas reconhecidas para procedimento de construção de modelos matemáticos, identificadas nas mensagens trocadas nos e-mails pelos educandos nos diferentes grupos.

Aluno/a	Mensagem	Procedimento Adotado	Etapa
M (Gr1)	<i>Eu medi a embalagem de achocolatado e encontrei os seguintes valores: diâmetro 10,5 cm e altura da lata 12,5 cm</i>	Coleta de dados	Experimentação
J (Gr 2)	<i>Acredito que devemos medir o tamanho da caixa, seus lados.</i>	Familiarização com o assunto; Compreensão do problema; Planejamento para resolução; Análise e seleção de variáveis e informações relevantes;	Abstração
MA(Gr3)	<i>[...] Amanhã levarei a fita métrica, porque precisamos medir todos os lados da caixa [...]</i>		
L (Gr3)	<i>Sim! Vamos medir a caixa e também a embalagem de achocolatado</i>		
M (Gr1)	<i>[...] Eu pensei que podíamos medir o volume do detergente e da caixa para descobrir quantos detergentes de 500 ml cabem</i>		

L (Gr1)	<i>Gente, vamos medir a caixa, e os detergentes depois continuamos!</i>	Associação de características importantes;	
JA (Gr1)	<i>Também acho que precisamos ter todos os dados para depois seguirmos</i>		
A(Gr1)	<i>Se nós multiplicássemos as três medidas e daria o volume da caixa</i>	Transformação da linguagem natural para a linguagem matemática, criação de um modelo matemático.	Resolução
M (Gr1)	<i>temos que multiplicar esses três valores, e pegar as medidas finais</i>		
A(Gr1)	<i>Concordo, multiplicando todos os lados teremos o volume</i>		
M(Gr1)	<i>Ok. Pessoal, fiz os cálculos então, considerando as medidas da caixa: 60 cm lado maior 40 cm lado menor 42 cm altura 60x40x42=100800 cm³</i>		
J (Gr2)	<i>O volume da caixa eu calculei fazendo as multiplicações dos lados e encontrei 126000. Dividindo pelo volume de cada pacote vai dar 23,86. Acho melhor aproximar para 23.</i>	Interpretação, aceitação ou não do modelo obtido anteriormente; Verificação de sua confiabilidade de utilização na situação problema.	Validação
L (Gr2)	<i>Pelo que eu fiz o volume do papel higiênico deu 5280. Porque as medidas são 20 x 24 x 11 (eu medi o pacote de novo) E o volume da caixa, como J falou, é 126000 cm cúbicos. Então, 126000 dividido por 5280 dá 23, 8 e mais alguma coisa. Então, eu aproximei para 24. Mas J acha melhor aproximar para 23. Então... eu pensei melhor e é melhor sobrar do que faltar espaço. Portanto, seriam 23 pacotes de quatro rolos.</i>		

Fonte: Autores da pesquisa.

Há que se destacar que os procedimentos da Modelagem Matemática ou Modelação nunca foram expostos aos alunos, nem tão pouco desenvolvidos. Nesse contexto, podemos inferir que, intuitivamente, os alunos em um processo natural modelaram o problema proposto. Esta ação leva-nos a entender que ao resolverem problemas em modo colaborativo, interagindo em ambiente virtual, as trocas de ideias e de experiências podem convergir para a criação de modelos e, conseqüentemente, para a aplicação da Modelagem Matemática como já identificado por Schrötter (2020).

11 Considerações finais

Neste artigo, analisamos as interações dos alunos relativas à resolução de uma atividade proposta em um ambiente virtual. Foram ilustrados recortes das mensagens trocadas, objetivando mostrar resultados significativos evidenciados pelos educandos no que se refere ao desenvolvimento de habilidades, de técnicas e de organização de pensamentos, assim como a construção de argumentos e de raciocínio matemático.

Os resultados apontam para um caminho que conduz de modo natural a um processo de Modelagem Matemática.

Foi possível identificar, através das produções escritas dos educandos, uma organização do pensamento e das argumentações na tentativa de buscar uma solução para o problema apresentado. Cabe destacar, positivamente, o ambiente de aprendizagem informal criado que possibilitou o debate e as discussões em grupos, transformando-se em um mecanismo importante para o desenvolvimento do raciocínio.

Observando as interações, identificamos, também, que os educandos adquiriram habilidades em expor seus pensamentos, suas incertezas e suas dúvidas. Acreditamos que esta ação pode auxiliar alunos com dificuldades de aprendizado, como também com dificuldades de se expressarem oralmente. A interatividade com os companheiros de grupo possibilitou o estímulo à concentração na tomada de decisões, nas ações de engajamento e nas de liderança.

Outro ponto importante observado que podemos destacar foi a busca por soluções em tarefas, envolvendo conteúdos matemáticos *on-line*, que permitiram aos educandos realizar análises, inferências, argumentos e indagações, dando significado ao pensamento dos envolvidos. Essas ações apontam de forma positiva para a potencialidade de atividades exploratórias na aprendizagem da Matemática. Entendemos que estes atos foram intermediados pelas trocas de ideias entre os interagentes que permitiram, entre outros aspectos, a construção do conhecimento entre os pares, permeados pelo conhecimento já interiorizado de cada indivíduo, desenvolvendo-se de maneira crítica, responsável e construtiva.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Alessandra Pessoa da. Semiótica e as Ações Cognitivas dos alunos em atividades de Modelagem Matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 623-642. 2012.

BARBOSA, Kelly Cristina Betereli Alves; NACARATO, Adair Mendes; PENHA, Paulo César da. A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos. **Série Estudos**, Campo Grande, MS, n. 26, p. 79-95, jul./dez. 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, Rodney Carlos; FERREIRA, Wilson Castro. **Equações Diferenciais com Aplicações**. São Paulo: Harbra, 1988.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, Maria Salett; SCHIMITT, Ana Luisa Fantini. Mapeamento das pesquisas sobre modelagem matemática no cenário mundial: análise dos trabalhos apresentados no 14^o Grupo de Estudo do Comitê Internacional de Educação Matemática STUDY GROUP, 14 – ICMI. **Dynamis revista tecno-científica**, Blumenau, v. 13, n.1, p.11-20, out/dez. 2007.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEB, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil**. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **IDEB - Resultados e Metas**. Brasília: MEC/INEP, 2019.

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Alfabetização e Linguística**. São Paulo: Scipione 2010.

CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. Comunicação em Matemática. In: SMOLLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

COLAÇO, Veriana de Fátima Rodrigues. Processos Interacionais e a Construção de Conhecimento e Subjetividade de Crianças. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340. 2004.

CRESWELL, John Ward. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre: Penso, 2014.

DALLEMOLE, Joseide Justin. **A Modelagem Matemática na visão dos Professores de Matemática**. 2005. 59f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) - Pós-graduação. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba, v. 24, n. 31, p. 213-230. 2008.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? In. BARBOSA, Daniel de Freitas. (Org.). **Temas e Debates**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1989, p. 15-19.

FERREIRA, Ana Cristina. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática**: uma experiência de trabalho colaborativo. 2003. 390f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

FIGUEIREDO, Francisco José Quaresma de. **A aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia: Editora da UFG. 2006.

FLICK, Uwe. **Desenho da Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Artmed. São Paulo, 2009.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. **Mimesis: Educação, Sociedade e Cultura**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48. 2001.

HSIEH, Husiu-Fang; SHANNON, Sarah E. Three approaches to qualitative content analysis. **Qualitative Health Research**, v. 15, n. 9, p.1277–1288, nov. 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2011.

MEHLECKE, Querte Teresinha Conzi; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Ambientes de suporte para Educação a Distância: A mediação para aprendizagem cooperativa. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-13, fev. 2003.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1988.

NACARATO, Adair Mendes. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, v.31, n.61, p.63-79, nov. 2013.

POWELL, Arthur; BAI RRAL, Marcelo. **A escrita e o pensamento matemático: Interações e potencialidades**. Campinas: Papirus, 2006.

SCHRÖETTER, Sandra Maria. **A compreensão da Matemática em Ambiente Virtual entre grupos de alunos dos três anos do Ensino Médio em uma instituição pública**. 2020. 147f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Centro de

Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.

SFARD, Ana. **Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses and mathematizing**. Cambridge University Press, 2008.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas e habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

STAHL, Gerry. **Studying Virtual Math Teams**. New York: Springer, 2009.

STAHL, Gerry; KOSCHMANN, Timothy; SUTHERS, Dan. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica. Tradução de Hugo Fuks e Tatiana Escovedo. **Boletim Gepem**, v. 53, p. 11-42, 2008.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCANTARA, Paulo R; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino- aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145, set./dez. 2004.

TORRES, Patrícia Lupion; MATOS, Elizete Lúcia Moreira. Ambientes de aprendizagem cooperativa em educação a distância. *In*: Seminário Nacional ABED de Educação a Distância, 2. **Anais do 2º SENAED: Desenvolvimento Sustentável e Educação a Distância**. Campo Grande: 2004.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas II (Pensamento Y Lenguage)**. Moscú: Editorial Pedagógica, 1982.