

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

DÉBORA SUDATTI GUIMARÃES

**CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA EXPERIÊNCIA COM ENSINO HÍBRIDO NA MODALIDADE ROTAÇÃO POR
ESTAÇÕES**

**Bagé
2019**

DÉBORA SUDATTI GUIMARÃES

**CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA EXPERIÊNCIA COM ENSINO HÍBRIDO NA MODALIDADE ROTAÇÃO POR
ESTAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino do Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Sonia Maria da Silva Junqueira

**Bagé
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

G963c Guimarães, Débora Sudatti

Cenários para investigação matemática no ensino fundamental: uma experiência com ensino híbrido na modalidade rotação por estações / Débora Sudatti Guimarães.

213 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa, MESTRADO EM ENSINO, 2019.

"Orientação: Sonia Maria da Silva Junqueira".

1. Ensino Híbrido. 2. Rotação por Estações. 3. Educação Matemática Crítica. 4. Cenários para Investigação. I. Título.

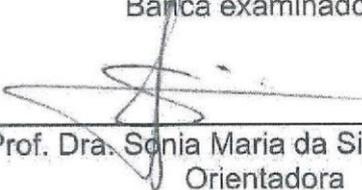
DÉBORA SUDATTI GUIMARÃES

**CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ENSINO HÍBRIDO NA
MODALIDADE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES**

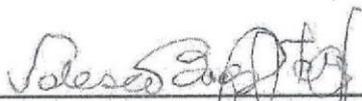
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino do Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Dissertação de Mestrado Acadêmico em Ensino defendida e aprovada em:
23/08/2019.

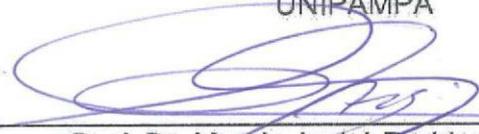
Banca examinadora:



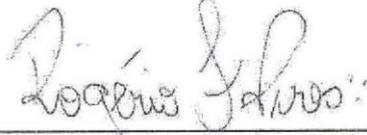
Prof. Dra. Sonia Maria da Silva Junqueira
Orientadora
UNIPAMPA



Prof. Dra. Valesca Brasil Irála
UNIPAMPA



Prof. Dr. Marcio André Rodrigues Martins
UNIPAMPA



Prof. Dr. Rogério Fernando Pires
UFU

Dedico este trabalho a meu marido Adriano, minhas filhas Luiza e Beatriz, que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu concluísse mais esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTO

Ao final desta etapa gostaria de agradecer a todos àqueles que de alguma forma contribuíram para a consolidação desta pesquisa/estudo, assim agradeço:

Ao meu marido Adriano, que sempre me apoiou e me deu suporte, pois inúmeras vezes teve que ouvir minhas dúvidas e angústias, e sempre uma palavra de motivação e encorajamento partia dele.

As minhas filhas Luiza e Beatriz, que sempre me davam beijos e diziam que me amavam, segurando em minhas mãos me diziam: “tudo vai dar certo, mãe!” e deu.

A minha família, pela paciência e compreensão, mesmo quando os abandonava por um “momentinho”, sempre me mandavam mensagens que me motivavam.

A minha orientadora, professora Sonia Maria da Silva Junqueira, pela paciência que teve comigo, muito aprendi com ela, pessoa pela qual tenho uma admiração gigantesca, e nunca mediu esforços para me ajudar e me dar suporte em todos os momentos, gostaria muito de cultivar nossa amizade.

A todos os professores do programa (MAE), que sempre estavam disponíveis para ajudar, em qualquer situação, em especial às professoras Renata Hernandez Lindemann e Diana Paula Salomão de Freitas, pelas rodas de orientação coletiva, com momentos de compartilhar alegrias, angústias, anseios, dos quais sempre saíamos fortalecidos.

A todos os colegas da primeira turma do Mestrado Acadêmico em Ensino, por convivermos momentos inesquecíveis, como as aulas eram divertidas com roda de chimarrão.

À colega Vanessa Scheeren, pela amizade construída ao longo dessa etapa e que quero guardar para sempre. A ida para o Siepe foi muito legal, fizemos muitas compras, além de apresentar o trabalho, é claro.

A minha turma de Dom Pedrito, companheiros de viagem, momentos de muitas alegrias, quando fecho os olhos posso ouvir nossas risadas, e o quase choro também existiu, mas um puxava o outro, ninguém caía ali.

Aos colegas da escola Instituto Estadual de Ensino Bernardino Ângelo, que sempre me apoiaram, não mediram esforços para arrumar meu horário, sempre que precisei estavam ao meu lado.

A tantos amigos pelo carinho e palavras de incentivo, fica difícil citar nomes, pois posso ser injusta e me esquecer de alguém, porque são muitos...

A todos os meus alunos que sempre me perguntavam pelo mestrado, e que, na época da seleção, torceram muito por mim, foi um carinho muito grande recebido por eles. Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte desta etapa da minha formação, o meu muito obrigada.

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”

Paulo Freire

RESUMO

Essa dissertação apresenta os resultados de uma pesquisa realizada na perspectiva do Ensino híbrido, na modalidade Rotação por Estações, em Cenários para Investigação. Tem como problema de pesquisa investigar quais são as implicações da prática de Rotação por Estações em Cenários para Investigação na construção de conhecimento ativo e reflexivo de equações do 2º grau com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A metodologia se constituiu em uma abordagem qualitativa, por meio de uma pesquisa intervenção pedagógica, em que a análise refletira sobre a prática e na prática. Para a produção de dados de pesquisa foram consideradas as atividades produzidas pelos estudantes, o diário de bordo da professora/pesquisadora e um questionário aplicado aos estudantes ao final da intervenção. Os dados foram submetidos à Análise Textual Discursiva. Os resultados da análise permitiram concluir que o Ensino híbrido, na modalidade Rotação por Estações em Cenários para Investigação configura uma alternativa com alto potencial para a construção do conhecimento ativo e reflexivo dos estudantes, além de demonstrarem também, a forma como foram inferidas as relações de autonomia interdependente, proatividade em relação às tarefas, pensamento crítico, criatividade nas situações e articulação com a realidade. A pesquisa revelou ainda, que modalidade Rotação por Estações em Cenários para Investigação permite um leque de possibilidades para a inovação educativa, além de contribuir para aprimorar a prática pedagógica da professora/pesquisadora, que evidencia o planejamento das aulas como a base fundamental para que seu papel seja eficiente no processo educativo.

Palavras-Chave: Ensino híbrido. Rotação por estações. Cenários para investigação. Educação matemática crítica.

ABSTRACT

This dissertation presents the results of a research conducted from the perspective of Hybrid Teaching, in the mode Rotation by Seasons, in Scenarios for Research. It has as research problem to investigate what are the implications of the practice of Station Rotation in Research Scenarios in the construction of active and reflective knowledge of equations of the second grade with students of the 9th grade of elementary school. The methodology was constituted in a qualitative approach, through a pedagogical intervention research, in which the analysis reflected on the practice and the practice. For the production of research data were considered the activities produced by the students, the teacher/researcher's logbook and a questionnaire applied to the students at the end of the intervention. The data were submitted to Discursive Textual Analysis. The results of the analysis allowed us to conclude that the Hybrid Teaching, in the mode Rotation by Stations in Scenarios for Research configures an alternative with high potential for the construction of the active and reflective knowledge of the students, besides demonstrating, also, the way the relations of interdependent autonomy, task proactivity, critical thinking, creativity in situations, and articulation with reality. The research also revealed that the Rotation by Seasons in Scenarios for Research allows a range of possibilities for educational innovation, besides contributing to improve the pedagogical practice of the teacher/researcher, which highlights the planning of the classes as the fundamental basis for their role is efficient in the educational process.

Keywords: Hybrid teaching. Station rotation. Research scenarios. Critical mathematics education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ambientes de Aprendizagem	34
Figura 2- Planta baixa 1 - Laboratório de Ciências	65
Figura 3 - Planta baixa 2 - Biblioteca e Salão de Eventos.....	66
Figura 4 - Planta baixa 3 - Laboratório de Ciências	68
Figura 5 - Planta baixa 4 - Sala de aula	69
Figura 6 - Planta baixa 5 - Laboratório de informática.....	70
Figura 7 - Planta baixa 6 - Sala de aula	72
Figura 8 - Intersecção das Categorias	74
Figura 9 - Atividade realizada pelo E6.....	81
Figura 10 - CORRIDA: Perfil das Equações.....	83
Figura 11 – Atividade realizada pelo E4U6, (A5Ce3)	86
Figura 12 - Atividade realizada pelo E6U3, (A5Ce3).....	86
Figura 13 - Atividade realizada pela equipe (E12, E13, E14, E15) U22, (A1Ce4).....	88
Figura 14 – Ciclo de categorias interdependentes em aprendizagens ativas e colaborativas	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Aulas, Cenários e Abreviações	61
Quadro 2- Modelo da Rubrica utilizada em A1Ce1	62
Quadro 3- Aula 1 – Resumo das atividades.....	64
Quadro 4- Aula 2 – Resumo das atividades.....	66
Quadro 5- Aula 3 – Resumo das atividades.....	67
Quadro 6 - Aula 4 – Resumo das atividades.....	69
Quadro 7 - Aula 5 – Resumo das atividades.....	70
Quadro 8 - Aula 6 – Resumo das atividades.....	71

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EAD – Educação a Distância

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EMC – Educação Matemática Crítica

EMPAMPA – Educação Matemática no Pampa

HQ – História em Quadrinhos

IMC – Índice de Massa Corpórea

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

PPGMAE – Programa de Pós-Graduação em Ensino Mestrado Acadêmico

PPP – Projeto Político Pedagógico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Desafio, Problemática e Justificativa da Pesquisa	16
1.2 Questão e Objetivos da Pesquisa	21
1.3 Organização da pesquisa	22
2 ESCOLHAS TEÓRICAS	24
2.1 O ENSINO HÍBRIDO	24
2.1.1 Modelo Rotacional e a Técnica de Rotação por Estações.....	29
2.2 Educação Matemática Crítica	31
2.2.1 Rotacionando em Cenários para Investigação.....	33
3 REVISÃO DE LITERATURA	38
3.1 O Ensino híbrido na Educação	39
3.2 Hibridismo, Tecnologias Digitais e Processos Educativos.....	41
3.3 O Ensino híbrido e as formas de ensinar e aprender.....	43
3.4 Cenários para Investigação: um ambiente para a reflexão crítica.....	45
4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	48
4.1 Pesquisa qualitativa	48
4.2 Pesquisa Intervenção Pedagógica	50
4.3 Local e sujeitos da pesquisa.....	54
4.4 Instrumentos e Procedimentos	55
4.4.1 Gravação em áudio	55
4.4.2 Observação Participante e Diários de bordo	56
4.4.3 Anotações dos estudantes.....	56
4.4.4 Questionário destinado aos estudantes	57
4.4.5 Análise Textual Discursiva	57
4.5 Atividades da Rotação por Estações em Cenários para Investigação	60

4.5.1 Aula 1 e seus cenários.....	64
4.5.2 Aula 2 e seus cenários.....	65
4.5.3 Aula 3 e seus cenários.....	67
4.5.4 Aula 4 e seus cenários.....	68
4.5.5 Aula 5 e seus cenários.....	70
4.5.6 Aula 6 e seus cenários.....	71
5. ANÁLISE.....	73
5.1 Autonomia interdependente.....	75
5.2 Proatividade em relação às tarefas	79
5.3 Pensamento crítico	85
5.4 Criatividade nas situações	91
5.5 Articulação com a realidade.....	96
5.6 Sobre a interação entre as categorias.....	100
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICE A – Descrição das seis aulas.....	109
APÊNDICE B – Questionário	157
APÊNDICE C – Planilha inicial das categorias	159
APÊNDICE D – Planilha final das categorias	183
APÊNDICE E – Diário de bordo.....	201

1 INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino Mestrado Acadêmico (PPGMAE) da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé, vinculado ao Projeto de Pesquisa Laboratório de Investigações Matemáticas e ao grupo de pesquisa EMPAMPA – Educação Matemática no Pampa.

1.1 Desafio, Problemática e Justificativa da Pesquisa

A problemática que motivou este trabalho tem sua origem no campo de atuação da professora pesquisadora, uma professora de Matemática do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Dom Pedrito. Diante de sua realidade a pesquisadora vivenciou os desafios colocados sobre os processos de construção do conhecimento matemático em que se deparou com o pouco envolvimento dos estudantes, frequentemente conectados às redes sociais em seus smartphones e alheios aos trabalhos desenvolvidos em sala de aula.

Essa falta de engajamento em sala de aula não é um quadro recente e, a esse respeito Bzuneck e Cavenaghi (2009) afirmam que a motivação em aula interfere no desempenho e na aprendizagem dos estudantes e relatam que:

Os estudantes desmotivados pelas tarefas escolares apresentam desempenho abaixo de suas reais potencialidades, distraem-se facilmente, não participam das aulas, estudam pouco ou nada e se distanciam do processo de aprendizagem. Assim, aprendem pouco correndo risco de evadir da escola limitando suas oportunidades futuras. (BZUNECK; CAVENAGHI, 2009, p. 1478).

Bzuneck e Cavenaghi (2009) retratam que tal problemática gera consequências negativas também aos processos de avaliação, culminando com a reprovação e a evasão, conforme aponta o Censo Escolar. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) indica que os novos dados revelam que 12,9% e 12,7% dos estudantes matriculados na 1ª e 2ª série do Ensino Médio, respectivamente, evadiram da escola entre os anos de 2014 e 2015. O 9º ano do Ensino Fundamental tem a terceira maior taxa de evasão, 7,7%, seguido pela 3ª série do Ensino Médio, com 6,8%. Considerando todas as séries do Ensino Médio, a evasão chega a 11,2% do total de estudantes nessa etapa de ensino (INEP, 2014-2015).

A demotivação argumentada por Bzuneck e Cavenaghi (2009), assim como o baixo rendimento dos estudantes em Matemática, são motivos de preocupação e têm

sido evidenciados diariamente pela pesquisadora, diante do atual cenário educativo do qual faz parte. Em razão desse quadro real e desafiador surgem em sua prática os questionamentos: “Como envolver os estudantes em atividades reflexivas em sala de aula?”. “Como garantir um aprendizado de qualidade e significativo para a formação de cidadãos autônomos¹ e críticos?”

A possibilidade de trabalhar com tecnologia, segundo Silva e Camargo (2015) é uma fonte de envolvimento para os estudantes, e existem diversos programas e *softwares* para o desenvolvimento dessas aulas. As tecnologias de fato estão muito presentes no cotidiano dos estudantes e podem ser aliadas aos processos de ensino aprendizagem, ao configurarem-se uma perspectiva educacional. Diante disso, mudanças ocorrem em todos os âmbitos da sociedade, sobretudo devido às tecnologias de informação e comunicação, que aos poucos, interligam-se à atividade educativa. Contudo, a inserção do computador e da internet na rotina das escolas implica também no aumento de acesso às informações, informações essas para as quais os professores podem não estar ainda preparados para administrar ao conduzir em seus processos educativos.

A respeito da problemática sobre o uso de celulares e *smartphones* pelos estudantes em sala de aula Steinert e Hardoim (2017) relatam que:

Aparelhos celulares causam descontrole no ambiente escolar, pois os estudantes deixam a sala para atender chamadas, muitas vezes dos próprios pais que ligam em horário de aula. Ordenamentos jurídicos existem em vários estados da Federação, no sentido de regulamentar o uso do celular na escola à guisa de regimentos internos. Nesse ínterim, os alunos ouvem músicas e visitam sites, ao mesmo tempo em que o professor, poucos metros à frente, tenta explicar algo. (STEINERT; HARDOIM, 2017, p. 91).

No entanto, concorda-se que o uso de tecnologias em sala de aula possa colaborar para a Inovação Pedagógica (FINO, 2009), o que é muito diferente de promover uma aula expositiva com uso de recursos tecnológicos. Comumente esse equívoco ocorre quando professores fazem uso de *Datashow* ou outros recursos digitais para fazerem a exposição das mesmas aulas de sempre. A esse respeito Steinert e Hardoim (2017) alertam que a utilização do celular em aula como ferramenta de ensino precisa ser planejada para envolver os estudantes. “Não se contesta a potencialidade pedagógica das aulas expositivas, mas convenha-se que o discurso

¹ Autonomia interdependente

do ‘não pode usar celular na aula porque é ilegal’ não mais convence [...]” (STEINERT; HARDOIM, 2017, p. 97).

Cabe mencionar que a proibição do celular em sala de aula é garantida pela LEI Nº 12.884, de 03 de janeiro de 2008 (RIO GRANDE DO SUL, 2018), que dispõe sobre a utilização de aparelhos de telefonia celular nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul. O artigo 1º dessa Lei proíbe a utilização de aparelhos celulares dentro das salas de aulas enquanto os professores estiverem ministrando suas aulas, salvo para fins pedagógicos.

Enfatiza-se, no entanto, que neste estudo não se reconhece a proibição do celular em sala de aula como um fator preponderante para a melhoria da qualidade dos processos de construção de conhecimento matemático ou de qualquer outro componente curricular. Pelo contrário, acredita-se que um ensino pautado pela praticidade das tecnologias e o melhor das aulas expositivas, como assegura Moran (1999) possa contribuir para minimizar a problemática anunciada anteriormente, caracterizada principalmente pela falta de envolvimento dos estudantes durante as aulas de Matemática.

Alerta-se ainda, que se o uso dos smartphones não for bem conduzido e planejado com teor pedagógico, os estudantes poderão permanecer alheios aos conteúdos programados, planejados para o desenvolvimento de uma aula de Matemática, por exemplo, e conectados em redes sociais com outros objetivos, que não são a aprendizagem matemática. Para contribuir nesse entendimento Torres *et al.* (2014) relatam que:

Vale destacar que ao mesmo tempo em que as tecnologias contribuem para a qualidade, dinamismo e motivação para o ensino presencial, também trazem a complexidade para o trabalho docente. Como exemplo, destaca-se a necessidade de um planejamento de aula mais detalhado (LEDESMA, 2010), bem como a adequação das atividades para o ambiente virtual de aprendizagem. (TORRES *et al.*, 2014, p. 2358).

Nesse sentido, o desenvolvimento das aulas precisa pautar-se por um planejamento em que o uso de tecnologias possa facilitar e ajudar no aprendizado do estudante, propondo atividades coerentes que os auxiliem no processo de construção do conhecimento.

Assim, diante do que foi apresentado, pretende-se pesquisar no campo das Metodologias Ativas (MORAN, 1999) por uma proposta que possa contribuir para

minimizar a problemática da falta de envolvimento e passividade dos estudantes, promovendo possibilidades de proatividade e engajamento dos estudantes nas aulas de Matemática.

Nesse sentido, a proposta de metodologias ativas de Moran (2017) atrela-se a mecanismos de ensino em que o estudante não é um sujeito passivo, mas sim um protagonista do processo de construção do conhecimento. Nessa perspectiva, o professor precisa adotar metodologias em que os estudantes se envolvam de forma proativa em atividades cada vez mais complexas, que pesquisem antecipadamente sobre o assunto que será desenvolvido em aula, que tenham que tomar decisões e avaliar resultados. A ideia consiste no fato de o professor não “expor” o conteúdo pronto em sala de aula aos estudantes, e sim de promover momentos para exercitarem a criatividade em propostas que possam ser experienciadas em aula ou em momentos complementares, como em uma extensão da sala de aula.

Segundo Moran (2015) o professor deve tomar o papel de um gestor e orientador de diferentes caminhos coletivos e individuais na construção criativa e empreendedora dos estudantes, uma construção marcada por etapas previsíveis e imprevisíveis de interação entre professores e estudantes.

Nesse aspecto, apresenta-se o Ensino híbrido com o conceito *Blended Learning* ou aprendizado mesclado. “No híbrido tudo pode ser misturado, combinado e, com os mesmos ingredientes, pode-se preparar diversos ‘pratos’, com sabores muito diferentes” (MORAN, 2015, p. 27). Sobre o Ensino híbrido, Moran (1999) afirma que a flexibilidade do *Blended learning* - combinação do aprendizado nos ambientes virtual e presencial – proporciona ao estudante na parte virtual, o controle das suas atividades, sua autonomia, e na outra parte que é presencial, a tomada de decisões pelo grupo, professor e estudantes, em relação ao desenvolvimento da aula, o que os tornam ativos no processo de aprendizagem com ações sociais e políticas.

Dessa forma o estudante estaria construindo seu conhecimento, pois lhe foi permitida a autonomia da pesquisa, de uma forma flexível, interligada e híbrida. Flexível, pois ele poderá pesquisar no ambiente que desejar; interligada, pois explora os dois ambientes o presencial e o virtual (*on-line*) e híbrida, pois é possível diversas combinações dentro desse contexto. Moran (2017) afirma também que, no mundo conectado e digital contemporâneo, os modelos do Ensino híbrido são passíveis de diversas combinações que podem proporcionar o molde de uma possível solução para os aprendizes de hoje.

Acredita-se assim, que as metodologias ativas (MORAN, 2013, 2015) possam contribuir para transformar as salas de aulas em ambientes propícios às investigações matemáticas, nas quais os estudantes sejam protagonistas de seu próprio conhecimento e, como consequência, sejam envolvidos em múltiplas conexões que venham existir entre o aprofundamento do conhecimento matemático e o desenvolvimento do pensamento crítico desses sujeitos.

Nessa direção, concorda-se com Moran (1999) ao considerar que estudantes motivados aprendem e ensinam, avançam mais rapidamente e ajudam o professor a ajudá-los. Para isso, entende-se que é preciso a aproximação do professor e estudante e, acredita-se que com as novas tecnologias de comunicação, com a presença das mídias digitais² seja possível mudar gradativamente alguns paradigmas do ensino convencional³, que ainda mantém professores e estudantes distanciados entre si, sobretudo quando o assunto é aula de Matemática. Nesse contexto Moran (1999) afirma que:

Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 1999, p. 08).

Junte-se a esse contexto o relacionamento dos estudantes com os aspectos críticos que englobam o conhecimento da Matemática. A Matemática trabalhada nas escolas não apenas desconsidera o uso dos recursos tecnológicos, como muito pouco valoriza as relações entre esse conhecimento e a realidade dos estudantes e, desse modo, a evolução de um pensamento crítico parece não ocupar um espaço privilegiado na formação dos sujeitos, muito embora, este esteja incluído no rol de competências gerais de formação (BRASIL, 2017) esperadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Assim, tomando como compromisso a formação da competência crítica, aponta-se a Educação Matemática Crítica (EMC) como suporte teórico para a elaboração deste trabalho e nesse aspecto, Skovsmose (2001) salienta que a

² As novas tecnologias de comunicação, as mídias digitais cada vez mais interativas, mais dialógicas, mais segmentadas, podem propiciar a criação de muitas alternativas, de muitos projetos e programas virtuais que podem auxiliar na vida real e cotidiana do futuro próximo (SOUZA; GÍGLIO, 2015, p. 23).

³ Considera-se paradigma do ensino convencional, por exemplo, aulas unicamente expositivas, por meio das quais o professor “transmite” o saber, normalmente com o uso de lousa e quadro (ROSA, 2015).

Matemática tem um papel de extrema importância dentro de uma sociedade altamente tecnológica, a qual, torna-se importantíssima na tomada de decisões e no planejamento do futuro. Esse autor considera que, quem não tem conhecimento matemático, teria maior dificuldade em tomar decisões e manter uma postura crítica em um meio permeado de matemática e, tal como o letramento, faz-se cada dia mais importante e essencial a alfabetização matemática ou *materacia*⁴, que assume um papel significativo diante da evolução tecnológica, em que o conhecimento matemático exigido das pessoas aumenta consideravelmente.

Desse modo, a EMC propõe um ensino de Matemática, que segundo Skovsmose (2001), tem como objetivo alcançar também a competência democrática, por meio do incremento dos conhecimentos matemáticos, tecnológicos e reflexivos, capazes de dimensionar o papel formatador da Matemática dentro da sociedade.

Nessa perspectiva, acredita-se que conceitos da EMC se alinham aos conceitos do Ensino híbrido, pois nos dois âmbitos são válidas a formação de cidadãos autônomos, reflexivos acerca de suas ações sociais e políticas e conectados às novas tecnologias. Ainda, considera-se que o Ensino híbrido possa ser desenvolvido aliado aos princípios de uma EMC e por meio dessa metodologia ativa os estudantes possam participar da aula de forma interdependente e responsável em suas atividades, constituindo o espaço virtual e presencial da aula em um Cenário para Investigação (SKOVSMOSE, 2008).

Vale ressaltar que em um Cenário para Investigação os estudantes são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada, em que assumem naturalmente o protagonismo nas atividades e onde passam a moverem-se do paradigma do exercício para um Cenário de Investigação, engajados em ação e reflexão e, dessa maneira, encontram na educação matemática uma dimensão crítica. (SKOVSMOSE, 2008).

1.2 Questão e Objetivos da Pesquisa

Assim, diante das perspectivas anteriormente apresentadas, espera-se ao longo deste estudo responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais as implicações

⁴ Materacia é a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos na vida cotidiana. (D'AMBRÓSIO, 2005).

da prática de Rotação por Estações em Cenários para Investigação na construção de conhecimento ativo e reflexivo de equações do 2º grau com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental?”

Assim, este estudo tem como objetivo geral, desenvolver-se por meio de uma intervenção pedagógica, dimensionada por Cenários para Investigação na modalidade Rotação por Estações, a fim de investigar a viabilidade e alcance desse processo no âmbito da sala de aula de matemática, acerca de suas contribuições para o aprendizado ativo dos estudantes.

A seguir, destacam-se os objetivos específicos:

- ✓ Investigar como se mostram o envolvimento e engajamento dos estudantes frente ao modelo Rotação por Estações em Cenários para Investigação;
- ✓ Identificar as atitudes coletiva/colaborativa dos estudantes a fim de perceber as implicações da socialização no processo de aprendizagem matemática dos estudantes investigados;
- ✓ Avaliar a viabilidade da metodologia aplicada, como forma de contribuir para elementos de autonomia, proatividade, pensamento crítico, criatividade, e a articulação com a realidade de estudantes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental;

1.3 Organização da pesquisa

Para organizar esta pesquisa, apresenta-se no capítulo 1 a introdução, na qual se destaca a problemática, a justificativa, a questão e objetivos da pesquisa.

Em continuidade, no capítulo 2, apresentam-se as escolhas teóricas, destacando-se o Ensino híbrido, com seus principais conceitos e métodos e a Educação Matemática Crítica, salientando os Cenários para Investigação como ambiente favorável para a intervenção pedagógica que se propõe.

No capítulos 3, apresenta-se a revisão da literatura, com os estudos de Andrade e Souza (2016), Silva (2016), Caversan (2016) e Moreira F. (2014), pois esses autores apontam argumentos que embasam e justificam o trabalho com o Ensino híbrido e a Educação Matemática Crítica.

No capítulo 4 tem destaque a metodologia da pesquisa, de abordagem qualitativa, definida por uma pesquisa intervenção pedagógica, por meio da qual espera-se alcançar os objetivos elencados na Introdução.

No capítulo 5 apresenta-se a análise dos dados produzidos, realizada por meio de uma Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES, 2003) e (MORAES e GALIAZZI, 2007), com a intenção de responder à questão de pesquisa.

E por fim, apresentam-se as considerações finais, nas quais tomam lugar algumas reflexões e sinalizações resultantes da problemática investigada, além de novos questionamentos e indicativos para pesquisas futuras.

Na sequência, para apresentar as escolhas teóricas, inicia-se com a uma breve abordagem sobre o Ensino híbrido, destacando-se o modelo Rotação por Estações. Em seguida, expõe-se o campo da Educação Matemática Crítica, com a discussão sobre Cenários para Investigação.

2 ESCOLHAS TEÓRICAS

2.1 O Ensino híbrido

Os desafios que inspiraram a busca por esse referencial teórico dizem respeito àqueles que se colocam sobre a educação formal e que são, de certo modo, desafios que também se colocam sobre a prática da professora e pesquisadora que apresenta esta pesquisa.

Nessa direção, concorda-se com Moran (2015) que a educação formal se encontra imersa às mudanças sociais e, nesse âmbito, busca mecanismos que possam levá-la a evoluir para tornar-se relevante e contribuir para que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver. Para isso se reconhece que “Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos” (MORAN, 2015, p.1).

Diante do exposto, entende-se que o movimento pela transformação de métodos exclusivamente convencionais de ensino em mais flexíveis se tenciona, uma vez que esses métodos só teriam algum sentido em uma sociedade em que seja difícil o acesso à informação. No entanto, “Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes” (MORAN, 2015, p.3). Concorda-se assim com Moran, que essa complexidade permite admitir uma integração entre os espaços e tempos de aprender, que pode ser viabilizada com a presença das tecnologias nos processos educativos.

Encontra-se, portanto, uma possibilidade diante da mescla das práticas convencionais de ensino, tão fortemente solidificadas nas tarefas docentes, com as tecnologias digitais entendidas de forma ativa, como ferramenta facilitadora e promotora da construção do conhecimento. Assim:

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. (MORAN, 2015, p. 2)

O Ensino híbrido ou *Blended learning* é um modelo de educação formal que mescla o ensino *on-line* (virtual) e o ensino *off-line* (presencial). Colaboram nesse entendimento Horn e Staker (2015) para os quais essa mescla de ensino presencial e virtual dentro e fora da escola, consolida-se como uma das fortes tendências da educação do século XXI. Trata-se, segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), de uma abordagem metodológica que mistura dois modos de ensino. Um em que o estudante aprende de forma virtual, *on-line* e possui, em certa medida, o controle sobre o tempo, o lugar, o modo e/ou ritmo de estudo. Nesse modo o estudante estuda sozinho e pode aproveitar o potencial de diferentes ferramentas virtuais para organizar e construir seu conhecimento. E um modo presencial, em que o estudante estuda em grupo, nesse modo é valorizado a interação e o aprendizado coletivo e colaborativo na construção do conhecimento.

A relevância do hibridismo está na personalização do ensino. Moran (2015, p. 12) destaca que com tantas informações, oportunidades e caminhos no mundo contemporâneo, que a qualidade dos processos educativos estão atrelados à “[...] combinação do trabalho em grupo com a personalização, no incentivo à colaboração entre todos e, ao mesmo tempo, à que cada um possa personalizar seu percurso.” Nesse sentido, cabe destacar o controle do estudante sobre o modo e o ritmo de aprender, por exemplo, pois esse é um fator que permite fortalecer nos estudantes a tomada de decisão e a autonomia em relação a seus estudos, e pelo aspecto particularista, admite a personalização dos processos de ensino e aprendizagem, pois enquanto uns aprendem rapidamente lendo, outros preferem vídeos para compreender melhor o conteúdo.

Sobre a autonomia referida na presente pesquisa, Berbel (2011), complementa a relação com a preparação para a vida, pois:

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro. (BERBEL, 2011, p. 29).

Assim, dar autonomia ao estudante significa oferecer-lhe a liberdade de pensar e de agir, e para isso, o modelo de ensino deve proporcionar condições para torná-lo participativo, ou seja, ativo no processo de construção do conhecimento, e nesse

modelo, a relação professor/estudante deve ser modificada, sendo o professor o orientador para essa autonomia que precisa ser protagonizada pelo estudante.

A autonomia dos estudantes no processo educativo pode ser priorizada a partir da colaboração entre os pares, por meio de um processo interdependente, em que os estudantes tomam suas decisões coletivamente. Nesse processo, a relação professor/estudante também é colaborativa.

Berbel (2011) argumenta que existem muitas possibilidades dentro das Metodologias Ativas com potencial para levar o estudante a uma aprendizagem autônoma. O Ensino híbrido enquadra-se nessa possibilidade, e, toma lugar nesta pesquisa na busca pelo envolvimento dos estudantes em um processo de autonomia educativa, com o propósito de promover conhecimento, tanto individual como coletivamente.

Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) a mistura caracterizada pelo Ensino híbrido não se restringe a uma sobreposição de modos de ensino, ou seja, para esses autores o ensino virtual e o presencial são complementares, sendo fundamental que os aspectos estudados de modo *on-line* estejam conectados ao visto em sala de aula e, vice e versa, tornando-se um todo integrado. Segundo argumentam, a mescla do Ensino híbrido deve buscar atingir um objetivo central e comum, mesmo que cada uma das tarefas nesses dois momentos, presencial e *on-line*, apresentem características próprias, pois o importante é que se complementem e ofereçam diferentes formas de aprender e ensinar.

No hibridismo, quando proposto em um ambiente escolar, o maior desafio para o professor é alcançar, durante o processo educativo, o todo integrado, pois não basta usar uma lousa digital ou o *powerpoint*, por exemplo, uma vez que apenas os usos de recursos digitais nem sempre se configuram como propostas integradoras do ensino *on-line* com o presencial, podendo apenas significar uma aula expositiva.

Diante disso, ao professor é essencial o cuidado e rigor com o planejamento e gestão das aulas, características que estão presentes em práticas pedagógicas inovadoras. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) não se podem, por exemplo, introduzir as tecnologias sem considerar os objetivos e benefícios do seu uso e, para isso, é preciso pesquisa, planejamento e desenvolvimentos de projetos, que utilizem essas ferramentas com a finalidade de melhorar o ensino aprendizagem dos estudantes.

Moran (2015) enfatiza um caminho de convergência e de currículos flexíveis para atingir essa integração, e destaca que:

É possível conciliar quantidade e qualidade, focando em flexibilidade e metodologias ativas. As instituições utilizarão o *blended* como modelo predominante de educação, que unirá o presencial e o EAD. Os cursos presenciais se tornarão semipresenciais (híbridos), principalmente na fase mais adulta da formação, como a universitária. Os a distância partem do modelo mais semipresencial ou híbrido e se fortalecem no *online*. O caminho é o da convergência em todos os campos e áreas: prédios, plataformas digitais; produção digital de materiais integrada e principalmente currículo flexível e modelos pedagógicos centrados em problemas, projetos e desafios. (MORAN, 2015, p. 16).

Nesse sentido, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) relatam que é possível fazer uma comparação entre o que seria o ensino enriquecido por tecnologias digitais e a forma integrada do ensino com o uso das tecnologias digitais, sendo esse último o desejado pelo Ensino híbrido. No ensino enriquecido por tecnologias digitais, destacam que o simples uso da lousa digital ou *tabletes*, por exemplo, não significa necessariamente que se trata de Ensino híbrido, poderia ser, no entanto, uma forma modificada de aprender ou mudar a relação professor/estudante.

Dito isso, um triângulo interativo é descrito por Coll; Mauri e Onrubia (2010) considerando que as tecnologias mediam as relações entre partes desse triângulo, estabelecidas entre professor, estudante e conteúdo, assim as “[...] tecnologias digitais modificam o ambiente no qual estão inseridas, transformando e criando novas relações entre os envolvidos no processo de aprendizagem [...]” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 50).

Bacich; Tanzi Neto e Trevisani (2015) destacam também aspectos da relação professor-tecnologia, relação estudante(s)-tecnologia e a relação professor-estudante(s)-tecnologia. Na relação professor-tecnologia o professor busca potencializar o aprendizado do estudante por meio de uma ferramenta tecnológica, na relação estudante(s)-tecnologia os estudantes trabalham individualmente ou em grupos com a tecnologia digital, desse modo o estudante primeiramente deve conhecer tal ferramenta, num processo de reflexão-ação-reflexão, para entender seu funcionamento na prática, após agir de fato. Por último, na relação professor-estudante(s)-tecnologia mistura as duas relações anteriores e nessa, o professor tem o papel de mediador da interação dos estudantes com a ferramenta em busca do conhecimento. Contudo, Moran (2013) alerta para escolas em que as tecnologias se

integram ao convencional, prometendo mudanças que se consolidam apenas de modo periférico:

O perigo está no encantamento que as tecnologias mais novas exercem em muitos (jovens e adultos), no uso mais para entretenimento do que pedagógico e na falta de planejamento das atividades didáticas. Sem planejamento adequado, as tecnologias dispersam, distraem e podem prejudicar os resultados esperados. Sem a mediação efetiva do professor, o uso das tecnologias na escola favorece a diversão e o entretenimento, e não o conhecimento. (MORAN, 2013, p. 59).

Partindo desse entendimento, o Ensino híbrido permite que a relação estabelecida nessa tríade professor-estudante(s)-tecnologia valorize também o protagonismo dos estudantes na construção do próprio conhecimento. Assim, atuando com autonomia no seu processo de aprendizagem, o estudante reconhece formas de aprender sozinho. O professor foi, é, e continuará sendo importante em todo esse processo, pois deve atuar como mediador do processo de conhecer, que se potencializa também em uma interação colaborativa.

Essa interconexão entre a aprendizagem pessoal e a colaborativa, num movimento contínuo e ritmado, nos ajuda a avançar muito além do que o faríamos sozinhos ou só em grupo. Os projetos pedagógicos inovadores conciliam, na organização curricular, espaços, tempos e projetos que equilibram a comunicação pessoal e a colaborativa, presencial e online. (MORAN, 2015, p. 12).

Ainda sobre o Ensino híbrido vale destacar os conceitos de inovação sustentada e disruptiva. A inovação sustentada combina as vantagens do ensino *online* com os benefícios da sala de aula tradicional. De acordo com Christensen; Horn e Johnson (2012, p. 26), sobre o modelo sustentado, "[...] o objetivo competitivo dessas inovações é de sustentar a trajetória de melhoria no mercado estabelecido [...]", mantendo o conceito tradicional, porém, com melhorias significativas, pois busca misturar o modelo atual com recursos inovadores, sem modificá-lo por completo. Outras propostas de organização da aula com modelos híbridos são consideradas disruptivas, isso porque a sala de aula não está incluída nesses modelos em sua forma plena. Os modelos disruptivos são, portanto, mais complexos para ser implementados e operados nas escolas. Para Horn e Staker (2015, p. 2) o termo inovação disruptiva "[...] refere-se a produtos e serviços que iniciam com aplicações simples, na base do mercado, para aquelas pessoas que não possuem meios financeiros ou conhecimento para participar de outra forma no mercado." Um exemplo de inovação disruptiva é a

Educação a Distância. A inovação disruptiva tem a característica de modificar completamente o padrão apresentado tradicionalmente e de ser direcionada a um público específico que não substitui o anterior.

No Ensino híbrido os modelos de rotação são considerados modelos de inovação sustentada, entre os quais, destacam-se Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida. Esses modelos utilizam tanto as principais características da sala de aula convencional quanto do ensino *on-line*, contudo, não alteram o modelo tradicional por completo. A implementação é feita basicamente pelo professor sem transformar a escola.

Nesta pesquisa, encontra-se na modalidade Rotação por Estações a possibilidade de desenvolver um ambiente de aprendizagem em Cenários para Investigação (SKOVSMOSE, 2000) que se apresente como inovador, sustentável e desafiador, a fim de tornar os estudantes protagonistas ativos em um processo de construção colaborativa de conhecimento.

Os modelos *Flex*, *À la Carte*, Virtual Enriquecido e Rotação Individual são modelos que se desenvolvem de maneira mais disruptiva em relação ao sistema convencional de ensino, com a utilização do ensino *on-line* predominante se distanciam da sala de aula convencional e a escola ao adotá-los deve passar por transformações significativas e estruturais. Esses modelos não serão estudados nesta pesquisa.

A seguir, apresenta-se uma descrição do modelo rotacional, destacando-se especial atenção à modalidade Rotação por Estações, em vista da intenção posta no objetivo desta pesquisa.

2.1.1 Modelo Rotacional e a Técnica de Rotação por Estações

Um modelo rotacional considera "[...] qualquer curso ou matéria em que os estudantes alternam - em uma sequência fixa ou a critério do professor - entre modalidades de aprendizagem em que pelo menos uma seja *on-line*." (HORN; STAKER, 2015, p. 37). Os modelos rotacionais são considerados sustentáveis, pois sua implementação depende somente do professor. Algumas de suas formas podem ser desenvolvidas, considerando alternâncias dentro de uma sala ou entre salas de aula, por meio do desenvolvimento de projetos, oficinas, e outras práticas de ensino

em que se priorize o protagonismo dos estudantes na construção coletiva e colaborativa do conhecimento.

Na técnica Rotação por Estações, segundo Bacich; Tanzi Neto e Trevisani (2015), os estudantes são organizados em pequenos grupos, que realizam simultaneamente tarefas distintas, de acordo com os objetivos e planejamento do professor para a aula. Os estudantes passam por estações, cumprindo uma agenda de tarefas orientadas pelo professor. É desejável que ao menos uma dessas estações apresente atividades *on-line*, as demais tarefas podem ser escritas, leituras, entre outras.

Ocorre assim um rodízio entre as estações, realizado pelos diferentes grupos que podem estar até simultaneamente envolvidos com propostas *on-line* que, de certo modo, independem do acompanhamento do professor, pois essa etapa pode até ocorrer fora da escola.

No modelo Rotação por Estações é importante valorizar a interação entre os estudantes, de forma que o trabalho possa ser coletivo e colaborativo, mas também é preciso promover momentos em que os estudantes possam fazer alguma atividade individualmente. A participação do professor pode ser mais ou menos intensa nas diferentes estações, por exemplo, ele pode estar fixo em uma das estações de forma a garantir o acompanhamento de estudantes que precisam de maior atenção em seu processo de aprendizagem. Importante destacar que esse modelo rotacional valoriza os diferentes estilos de aprendizagem, como o visual, o auditivo, o da leitura e escrita e o cinestésico, personalizando o processo educativo.

Desse modo, para compor as estações, pode-se buscar por diferentes recursos, como vídeos, textos, objetos, jogos, livros didáticos, a fim de favorecer a personalização do ensino, pois, nem todos os estudantes aprendem da mesma forma.

O rodízio dos estudantes entre as estações dispostas no ambiente de sala de aula deve considerar um tempo razoável e determinado, previamente combinado entre professor e estudantes, esses últimos trocam de estação, passando por todas, concluindo as atividades proposta em cada uma delas.

Reconhece-se, nessa breve apresentação, a viabilidade da técnica Rotação por Estações para envolver os estudantes em uma proposta capaz de potencializar o pensamento crítico dos estudantes em atividades matemáticas. Assim, na próxima seção, apresenta-se uma breve referencia à Educação Matemática Crítica, destacando seus conceitos e princípios, e principalmente, apresentando o Cenários

para Investigação, como o ambiente ideal para o desenvolvimento da técnica aqui anunciada.

2.2 Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica (EMC), sob a perspectiva de Skovsmose (2007, p. 73) “[...] não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática.”, não é uma metodologia de sala de aula e nem pode ser formada por um currículo especial. Esse autor ao contrário, define a EMC como decorrente de preocupações procedentes da natureza crítica da Educação Matemática.

A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou socio-cultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. (SKOVSMOSE, 2008, p. 16).

A EMC, segundo Skovsmose (2001), preocupa-se necessariamente com aspectos políticos da Educação Matemática, por isso tem como foco de problema a política e não apenas o científico ou o didático, atenta-se a questões que de alguma forma buscam dar sentido a como é que a aprendizagem da matemática dá suporte ao desenvolvimento da cidadania ou até mesmo, como um indivíduo pode conquistar “poder” a partir da matemática, ou ainda, como a EMC pode contribuir para acabar com preconceitos a grupos oprimidos de trabalhadores, mulheres, índios e negros. Tais inquietações dão forma à discussão teórica relacionada à democracia na EMC.

Uma educação crítica não pode ser um simples prolongamento da relação social existente. Não pode ser um acessório das desigualdades que prevalecem na sociedade. Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais. (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

A EMC, segundo Skovsmose (2001), relaciona-se à sociedade em que o conhecimento matemático se desenvolve, impondo a crítica constante aos educadores matemáticos, para que tenham a devida atenção ao macro contexto que a Matemática escolar exerce na sociedade e na democracia. Skovsmose salienta que o professor, em seu papel de educador, tem o dever de criar situações de reflexão aos estudantes em sala de aula, deixando evidente as várias faces que a Matemática assume quando colocada em prática.

Durante a segunda metade dos anos 1970 até o final da década de 1980, Skovsmose (2008, p. 12) declara ter buscado laboriosamente formular uma concepção de Educação Matemática Crítica. Nessa busca, interessava-se por saber “De que modo realizar uma educação voltada para a justiça social em um mundo complexo, globalizado e repleto de guetos?”

[...] interessei-me por encontrar uma concepção de matemática que não tivesse como pressuposto a noção otimista de que existe uma conexão automática entre desenvolvimento científico e desenvolvimento social em geral. Dirigir esse olhar crítico para a matemática faz parte da educação matemática crítica. (SKOVSMOSE, 2008, p. 12).

Nesse sentido, para Skovsmose e AlrØ (2006) uma das ideias gerais que caracterizam a Educação Matemática Crítica (EMC) é a noção de que fazer Educação Matemática é mais do que dar aos estudantes um entendimento da arquitetura lógica da Matemática, pois são preocupações da EMC, por exemplo, a forma como a aprendizagem da matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania e como o indivíduo pode ser *empowered* (empoderado) através da matemática. Assim, para Skovsmose (2010), a EMC é nutrida por algumas preocupações ou desafios sobre a educação matemática, a educação e a sociedade e que tem a ver com: diversidade na sociedade, falta de igualdade, falta de justiça social, falta de autonomia de estudantes, falta de autonomia de professores, função socioeconômica da educação matemática, função socioeconômica da matemática.

Diante desse cenário, Skovsmose apresenta a necessidade de desenvolver o que conceituou matemacia ou materacia. A “Materacia não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 16). Para esse autor a matemacia se refere à habilidade de lidar com noções matemáticas, de aplicar tais noções em diferentes contextos e de refletir sobre o resultado de tais aplicações.

A dimensão técnica da matemacia envolve a habilidade de lidar com noções matemáticas, como reproduzir teoremas, demonstrações, dominar e construir algoritmos, conteúdos e raciocínios matemáticos. A dimensão sociopolítica da matemacia envolve aplicar tais noções em diferentes contextos e refletir sobre tais aplicações, avaliando o uso que se faz da Matemática. (BIOTTO FILHO, 2008, p. 14).

Diante disso, acredita-se que o contexto de Cenários para Investigação (SKOVSMOSE, 2008), uma perspectiva assumida no campo da EMC, coopere para a rotação pretendida. Assim, na próxima seção, apresenta-se uma discussão acerca dessa perspectiva teórica e, pretende-se mostrar também, uma articulação possível entre esse ambiente de investigação matemática e a técnica buscada da Rotação por Estações.

2.2.1 Rotacionando em Cenários para Investigação

Diante dos desafios que se lhe impõem acerca de desenvolver uma Matemática baseada em princípios democráticos e de cidadania, Skovsmose (2008, p. 39) chama de Cenário para Investigação um ambiente capaz de dar suporte a um trabalho de investigação a partir de uma dimensão reflexiva, autônoma e crítica sobre a matemática estudada e, contrapõe a esse conceito, o paradigma do exercício. Em sua expectativa sugere que “[...] a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa proporcionar novos recursos para levar os estudantes a agir e a refletir, oferecendo, dessa maneira, uma educação matemática de dimensão crítica.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 19-20).

Segundo Skovsmose (2008, p. 21), em Cenários para Investigação os estudantes são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada, saindo de paradigmas tradicionais⁵, para assim, engajarem-se em ação e reflexão. “Um cenário para investigação é aquele que convida os estudantes a formular questões e a procurar explicações.” Skovsmose conclui que dentro de modelos em que não são valorizados a reflexão e autonomia, não há espaço para fazer-se uma crítica da matemática como parte da educação matemática. Quando os estudantes assumem o processo de exploração e explicação nesse contexto de investigação, o cenário passa a constituir um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são responsáveis por esse processo. Portanto, o desenvolvimento da autonomia é inerente a esse cenário.

Nessa direção, as referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a Matemática pode operar

⁵ Em referência ao termo paradigma do exercício, conforme Skovsmose (2008).

na sociedade. “Um sujeito crítico é também um sujeito reflexivo.”, segundo Skovsmose (2008, p. 38).

Sobre o paradigma do exercício, de forma geral e, considerando o ambiente de uma aula de Matemática, Skovsmose (2008) destaca dois momentos: o primeiro em que o professor expõe o conteúdo, explica técnicas de resolução desses exercícios sobre esse conteúdo e apresenta exemplos; e o segundo momento, quando os estudantes passam a resolver listas de exercícios e apresentam, muitas vezes uma reprodução da técnica apresentada pelo professor.

Assim, para Skovsmose (2008), o paradigma do exercício inibe o pensamento reflexivo do estudante, torna a atividade mecanizada e a Matemática suficiente apenas para a sala de aula, desconectada da vida real. A discussão reflexiva sobre os resultados alcançados ao resolver um exercício, ou uma lista deles, não acontece nesse ambiente, onde em geral, o exercício tem uma única solução, impossibilitando a abertura para qualquer tipo de argumentação.

Assim, para Skovsmose (2008) há uma distinção entre o paradigma do exercício e o Cenário para Investigação, e essa distinção é apresentada a partir de três tipos diferentes de referência: referência à matemática, referência à semi-realidade e referência à situação da vida real. A partir das seis combinações possíveis (figura 1), entre os dois ambientes e os três tipos de referências, classifica-se um tipo de ambiente. O que caracteriza um Cenário para Investigação é o fato de ficar determinado um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação. “No cenário para investigação, os estudantes são responsáveis pelo processo.” (Skovsmose, 2008, p. 21). Assim a figura 1 a seguir expõe as combinações possíveis.

Figura 1- Ambientes de Aprendizagem

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2008, p. 23)

No entanto, Skovsmose (2008) alerta que uma mesma proposta pode servir perfeitamente como um Cenário para Investigação a uma turma ou estudante, e não

ocorrer o mesmo para outro estudante ou turma, pois um Cenário para Investigação implica a aceitação do convite pelos envolvidos nesse ambiente de aprendizagem. A interação é, portanto, também fundamental. “Se um certo cenário pode ou não dar suporte a uma abordagem de investigação é uma questão empírica que tem que ser respondida por meio da prática dos professores e estudantes envolvidos.” (2008, p. 21).

As práticas de sala de aula baseadas em um Cenário para Investigação, como assegura Skovsmose (2008), diferem fortemente das baseadas em exercícios, pois os Cenários para Investigação visam levar os estudantes a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas.

Em minha interpretação, as referências também incluem os motivos das acções; em outras palavras, incluem o contexto para localizar o objectivo de uma acção (realizada pelo aluno na sala de aula de Matemática). Quando, no que se segue, falo sobre os diferentes tipos de referência, estarei geralmente aludindo à produção de significado na educação matemática. (SKOVSMOSE, 2008, p. 22).

Assim, os ambientes (1), (3) e (5) são aqueles que privilegiam o paradigma do exercício e os ambientes (2), (4) e (6) são os que se apresentam como cenários para a investigação. Desse modo, esses diferentes tipos de referências propostos por Skovsmose (2008) passam por uma categorização que envolve, primeiro, a noção de que questões e atividades matemáticas podem se referir exclusivamente à matemática. Um segundo aspecto, refere-se a uma semi-realidade, ou seja, não uma realidade observada de fato, mas uma realidade construída e ideal para uma atividade de sala de aula. E por fim, uma referência em que estudantes e professores podem trabalhar com tarefas ligadas a situações da vida real.

Em ambientes do tipo (1), são apresentados exercícios relacionados exclusivamente à matemática pura, tais como: Desenvolva $(5x + 6y) \cdot (10x - 3y) = 3$. Em ambientes do tipo (2), faz-se referência à matemática pura, porém há uma preocupação dos professores em questionar a cena, discutir a resposta. Esse ambiente caracteriza-se por envolver números e figuras geométricas. Um ambiente do tipo (3) caracteriza-se por apresentar exercícios elaborados a uma semi-realidade, envolvendo fatos do cotidiano, porém artificiais. Skovsmose (2008, p. 8) dá como exemplo a ida à feira para comprar 15kg de maçãs, fala-se em compras, preços e maçãs, mas a situação é artificial. “Certamente, é um mito que um exercício como

esse se refere a alguma realidade. Mas, na minha compreensão, há uma referência: a semi-realidade imaginada pelo autor do problema.”

Ambientes do tipo (4) apresentam a semi-realidade, mas agora não em uma situação de produção de exercícios e sim, como um convite à explorações e explicações. Skovsmose (2008) traz como exemplo uma corrida de cavalos realizada em sala de aula.

Uma “corrida de grandes cavalos” pode servir como exemplo. A pista de corrida é desenhada na lousa e onze cavalos – 2, 3, 4,..., 12 – estão prontos para iniciar. Dois dados são jogados; a partir da soma dos números tirados, marca-se uma cruz no diagrama. [...], a soma 6 apareceu três vezes, mais vezes que as outras somas. O cavalo 6, portanto, tornou-se o grande vencedor, seguido pelos cavalos 7 e 10. (SKOVSMOSE, 2008, p. 27, grifos do autor).

Não há cavalos, mas o ambiente se transforma à medida que os estudantes aceitam o convite. Skovsmose relata que após “[...] várias corridas, não há cheiro de cavalos na sala de aula. A grande corrida de cavalos está acontecendo numa semi-realidade, mas não no paradigma do exercício.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 27).

Em ambientes do tipo (5), volta-se ao paradigma do exercício, aqui trabalha-se na sala de aula dados reais, tais como gráficos com taxas de mortalidade infantil, por exemplo; porém, diferentemente do ambiente do tipo (3), em que os dados eram artificiais. Nesse exemplo, os estudantes estão diante a uma realidade, mas os dados já estão postos e vêm da vida real, oferecem assim, condições para questionamentos, uma vez que agora faz sentido investigar e suplementar a informação apresentada pelo exercício. Contudo, questões podem ser levantadas e, a partir desse exercício, pode-se discutir dados, fazer hipóteses e assim surge ambientes do tipo (6).

Para Skovsmose (2008) podem ilustrar os ambientes do tipo (6) àqueles organizados como trabalho de projeto. Nesses ambientes de aprendizagem os estudantes formam conceitos e significados para as atividades, pois as referências são reais, o que torna possível a produção de diferentes significados para as atividades e para os conceitos matemáticos trabalhados. A atividade educativa envolvendo cálculos reais elimina a autoridade exercida pela Matemática no paradigma do exercício, excluindo-se totalmente o pressuposto de que há uma única resposta correta.

Skovsmose (2008) não sugere que um único ambiente seja objetivo último para a educação matemática. E salienta:

Nunca ousaria afirmar que o abandono do paradigma do exercício com o objetivo de explorar cenários para investigação forneceria uma resposta para essas questões. Nem afirmaria que é suficiente construir uma educação matemática baseada somente em referências à vida real. Minha expectativa é de que a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa proporcionar novos recursos para levar os alunos a agir e a refletir, oferecendo, dessa maneira, uma educação matemática de dimensão crítica. (SKOVSMOSE, 2008, p. 39).

Para Skovsmose (2008) não existe um ambiente ideal, cabe ao professor encontrar o ambiente adequado para cada turma, e administrar com segurança o fato de se encontrar em alguns desses ambientes em uma zona de risco. Também não importam por qual meio os estudantes serão convidados a explorar os diferentes ambientes, o importante é aceitarem o convite, e como consequência ocorrer reflexão e aprendizado. Logo, mover-se entre os diferentes ambientes é recomendado.

Sustento que a educação matemática deve mover-se entre os diferentes ambientes tal como apresentado na matriz. Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios da educação matemática. Poderia fazer sentido, por exemplo, após a grande corrida de cavalos, usar um período para “consolidar” o que os alunos trabalharam por meio de exercícios relacionados com a noção de probabilidade. (SKOVSMOSE, 2008, p. 12).

Mover-se do paradigma do exercício para um Cenário para Investigação pode representar o enfraquecimento da autoridade da sala de aula convencional, assim espera-se ir além da Matemática e envolver os estudantes em uma metodologia ativa (MORAN, 2015), como esperado em processos de aprendizagem em que se priorize, por exemplo, a técnica da Rotação por Estações.

Portanto, ao concluir essa reflexão teórica, espera-se ter apresentado elementos suficientes para confirmar a viabilidade da abordagem com Ensino híbrido no modelo Rotação por Estações desenvolvida na perspectiva de um Cenário para Investigação.

Como expectativa, destaca-se a intenção de caminhar entre os diferentes ambientes de aprendizagem de forma a engajar os estudantes em atividades de ação e reflexão, de modo a evidenciar à educação matemática sua dimensão crítica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para apresentar as leituras preliminares ao desenvolvimento deste trabalho, buscou-se um alinhamento às intenções de pesquisa, a fim de compreender em maior profundidade a temática escolhida nesta investigação. Assim, esta revisão tomou como base dissertações e artigos que apresentaram relações com a problemática anunciada, pois expõem argumentos que embasam e justificam o trabalho com o Ensino híbrido e a Educação Matemática Crítica.

Como principal fonte de pesquisa recorreu-se à plataforma Catálogo de Dissertações e Teses da Capes⁶ e ao Google Acadêmico. A partir dos descritores palavras-chave: Ensino Híbrido, Educação Matemática Crítica, Ensino Híbrido e Educação Matemática Crítica, Matemática Ensino Híbrido e “Ensino Híbrido” e os seguintes filtros: Tipo/Mestrado/Doutorado; Ano/ 2010 até 2016; foram selecionados inicialmente 503 trabalhos na plataforma Catálogo de Teses e Dissertações Capes, sendo 181 relacionadas ao descritor Ensino Híbrido; 251 à Educação Matemática Crítica; 17 para Ensino Híbrido e Educação Matemática Crítica; 31 relacionadas à Matemática Ensino Híbrido e 10 quando limitado para “Ensino Híbrido” (com aspas). Com a intenção de aproximar ao tema desta pesquisa foi realizado um filtro inicial a partir do título, chegando-se à seguinte estrutura:

Dos 181 resultados obtidos com a palavra-chave Ensino Híbrido, realizou-se uma análise a partir do título, por meio da qual optou-se por 3 (três) dissertações que mais se aproximaram da intenção para esta pesquisa. Os trabalhos descartados enfatizavam pesquisas direcionadas a outras áreas de conhecimento ou abordavam concepção de híbrido em contexto diferente da Educação.

De forma análoga, das 251 dissertações obtidas com a palavra-chave Educação Matemática Crítica, foram selecionadas a partir do título 6 (seis) dissertações. No entanto, das 17 dissertações obtidas com a palavra-chave Ensino Híbrido e Educação Matemática Crítica e dos 31 trabalhos encontrados com a palavras-chave Matemática Ensino Híbrido, não foram encontradas relações pertinentes à pesquisa em curso a partir do título desses trabalhos, sendo todas descartadas nessa fase inicial. E por fim, das 10 dissertações encontradas com a palavras-chave “Ensino Híbrido” colocada entre aspas, foi selecionada 1 (uma). Pelo

⁶ <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>

Google Acadêmico foram selecionados nessa busca inicial 6 (seis) artigos, relacionados aos descritores anteriormente mencionados.

Por fim, para selecionar os trabalhos que figuraram nesta revisão, depois da seleção pelos títulos, foi realizada a leitura de todos os resumos, e em seguida, a leitura dos estudos completo de todos os trabalhos de interesse selecionados depois de lidos os resumos.

Procurou nortear-se durante o processo de escolha desses estudos por questões do tipo: Como foi desenvolvida a Metodologia Ativa por meio do Ensino híbrido? O uso do Ensino híbrido contribuiu para a formação do desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes? Existiu relação entre o Ensino híbrido e a Educação Matemática Crítica no âmbito escolar? Tais propostas colaboraram para uma melhoria no ensino/aprendizagem?

Assim, para compor a revisão de literatura foram selecionados 1 (um) artigo e 3 (três) dissertações, respectivamente, os estudos de Andrade e Souza (2016), Silva (2016), Caversan (2016) e Moreira F. (2014). Uma síntese desses cada um desses estudos são apresentados nas seções seguintes.

3.1 O Ensino híbrido na Educação

Andrade e Souza (2016) consideram que os processos de ensino e aprendizagem tradicionais não respondem às atuais demandas do mundo contemporâneo, muito menos atendem ao perfil de estudantes do século XXI. Nesse contexto, essas autoras sugerem o Ensino híbrido como uma opção ao trabalho educativo, que combina aulas expositivas com um ambiente tecnológico digital (*online*).

Andrade e Souza (2016, p. 4) argumentam que “O Ensino híbrido é uma nova proposta de ensinar e aprender que está diretamente relacionada às propostas educacionais do novo século [...]”. Acreditam que a mescla do ensino tradicional com uma exploração planejada das tecnologias possa propiciar aos estudantes maior proximidade com suas realidades, devido ser essa uma geração de estudantes altamente tecnológica.

Nesse estudo, Andrade e Souza (2016) relatam dois modelos de Hibridismo, o Rotação por Estações e a Sala de Aula Invertida, dos quais, apenas o modelo Rotação

por Estações será apresentado na sequência, pelo fato de ser essa modalidade objeto de pesquisa neste trabalho.

Deste modo, Andrade e Souza (2016) argumentam que o modelo Rotação por Estações alia a sala de aula convencional com a educação *on-line*, proporcionando aos estudantes um roteiro pré-estabelecido pelo professor, com a determinação de tempos dedicados às diferentes tarefas em cada estação de ensino, sendo ao menos uma delas *on-line*.

Nesse modelo, os estudantes são submetidos a estações de aprendizagem, que previamente devem ser organizadas e explicadas pelo professor. Nesse modelo rotacional, cabe ao professor estabelecer o tempo de permanência de cada estudante ou grupo nas diferentes estações, além de orientar para a realização das tarefas, afim de cumprir com o objetivo pretendido na atividade. Para isso, é importante ter cuidado com a quantidade de estações, pois isso pode influenciar positiva ou negativamente no aprendizado dos estudantes.

O modelo híbrido Rotação por Estações parece dar ao professor a possibilidade de trabalhar durante o processo educativo com aspectos que valorizem o protagonismo dos estudantes, e nesse sentido, pode favorecer que os sujeitos sejam levados a desenvolver o senso de corresponsabilidade por seu aprendizado. Assim, encontra-se nos estudos dessas autoras razões para pensar no papel dessa metodologia ativa na construção de um conhecimento reflexivo e crítico. Contudo, por ainda ser muito recente, as metodologias ativas têm sido alvo de críticas de educadores, sobretudo no que se refere ao sentido da avaliação.

Quanto à avaliação nesse modelo de ensino, Andrade e Souza (2016) apontam que deverá ser analisado o desempenho individual e do grupo, conforme o modo como a tarefa lhe foi oferecida nas estações. Assim, o objetivo de cada estação deve estar claro, tanto para os estudantes, quanto para o professor, para que tais sujeitos, corresponsáveis no processo possam compreender e alinhar os resultados da aprendizagem ao fim de cada etapa.

Concluindo, Andrade e Souza (2016) ressaltam que os recursos tecnológicos utilizados na estação *on-line* devem ser adequados, tanto para os estudantes, quanto para os professores, servindo de facilitadores no processo de ensino e aprendizagem. A esse respeito as autoras ressaltam também a viabilidade de haver um profissional de apoio ao professor, ou seja, um sujeito capacitado para apoiar nas estações, pois o ajuste desses espaços requer esforço extra e muito empenho do professor, podendo

transformar-se em um estímulo negativo cada vez que o professor precisar organizar e aplicar seu plano de aula. Um profissional de apoio poderia implicar positivamente o trabalho do professor, facilitando a gestão do tempo, o que poderia contribuir significativamente para maior atenção aos estudantes e aos processos que envolvem reconhecer a produção do conhecimento, ou seja, haveria grandes chances de um caminho aberto para que o professor pudesse interessar-se em pesquisas e práticas inovadoras nos processos educativos.

3.2 Hibridismo, Tecnologias Digitais e Processos Educativos

A motivação que levou Silva (2016) a pesquisar uma possível mudança do processo de ensino/aprendizagem na educação básica passa pela crise da educação brasileira e seus índices cada vez mais questionados. Esse pesquisador alerta para o alto número de reprovação e evasão, sobretudo no ensino de história, e aponta que a busca por novas metodologias vem surgindo como possível aliada na luta por essas mudanças.

É nesse contexto que Silva (2016) acredita que as tecnologias digitais possam contribuir para uma melhoria da qualidade dos processos educativos, embora aponte em seu estudo, que muitas escolas brasileiras ainda se mantêm atreladas às metodologias tradicionais de ensino. Esse autor acrescenta que muitas vezes o quadro negro e o giz podem ser substituídos pela tecnologia digital e enfatiza que é necessário, além da oferta de novas tecnologias, que haja mudança na metodologia de sala de aula, destacando a necessidade de “[...] metodologias adaptadas a essa realidade, favorecendo um ensino mais dinâmico e motivador.” (SILVA, 2016, p. 21).

Concorda-se com o autor que os estudantes estão acostumados à velocidade com que obtém informações, pois fazem parte de uma geração altamente tecnológica. Silva (2016) considera que o Ensino híbrido possa ser uma possibilidade nesse cenário, pois possibilita o desenvolvimento individual do estudante, respeitando seu progresso e suas limitações. Assim, apresenta o hibridismo “[...] como uma possibilidade metodológica de ensino que busca, pela personalização, atender as necessidades dos estudantes, buscando a potencialização de suas capacidades” (SILVA, 2016, p. 22).

Silva (2016) aponta, conforme visto em Andrade e Souza (2016), que o hibridismo prevê a união de aulas expositivas com atividades *on-line*. Ou seja, o

trabalho pedagógico é conduzido por elementos da escola convencional aliados a recursos tecnológicos, principalmente pela atividades *on-line*. Desta forma, a capacidade gestora dos estudantes também é ampliada, pois estes precisam controlar o tempo, o lugar, o caminho e o ritmo para o desenvolvimento das atividades que acontecem à distância, embora as atividade *on-line* não devam ser desconectadas das atividades de sala de aula.

Desse modo, salienta-se que o hibridismo em sala de aula deve resultar em um único trabalho, e não simplesmente no uso de uma tecnologia, para reproduzir a mesma aula tradicional. Nesse sentido, compartilha-se do mesmo pensamento desse autor, pois entende-se que:

O papel desempenhado pelo professor e pelos alunos sofre alterações em relação à proposta de ensino considerada tradicional, e as configurações das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais. O Ensino híbrido configura-se como uma combinação metodológica que impacta na ação do professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 52).

Assim, nesta pesquisa, apresenta-se a intenção pela metodologia da Rotação por Estações como uma modalidade de Ensino híbrido, por meio da qual deseja-se promover a construção de conhecimento matemático.

Silva (2016) aplicou em suas aulas o Ensino híbrido na modalidade Rotação por Estações e constatou que um dos maiores desafios é contar com a disponibilidade da tecnologia digital na escola, tanto para estudantes, quanto para professores, uma vez que sem acesso a esse recurso esta estação seria inviável. Silva (2016) destaca também, concordando com Andrade e Souza (2016), que a falta de um profissional habilitado para ajudar nas estações causa um grande prejuízo para que o êxito do trabalho. Porém, Silva (2016) apresenta a viabilidade desse método nas escolas e ressalta:

A Rotação por Estações, apesar do pouco tempo em que foi desenvolvida, demonstrou grande eficácia na potencialização da aprendizagem dos estudantes, o que foi verificado tanto nas discussões realizadas nos pequenos grupos, como na síntese produzida pelos estudantes após o término do roteiro desenvolvido na passagem pelas estações. Conforme relato dos estudantes, solicitado ao final das atividades, a existência de várias possibilidades de aprendizagem através dos diferentes recursos apresentados (textos, videoaula, filmes, discussões em grupo) contempla a ampla maioria das necessidades cognitivas dos alunos. (SILVA, 2016, p. 52).

Dessa maneira, considerando o exposto por Silva (2016), admite-se que o uso do Ensino híbrido na modalidade Rotação por Estações, intencionado para a presente pesquisa, mostra-se como uma forma de contemplar as necessidades cognitivas dos estudantes, o que vai ao encontro do objetivo de investigar a viabilidade e alcance desse processo no âmbito da sala de aula de matemática acerca de suas contribuições no aprendizado reflexivo dos estudantes.

3.3 O Ensino híbrido e as formas de ensinar e aprender

Caversan (2016) em seu trabalho caracteriza a geração atual dos estudantes, como tecnológica, porém ressalta que tais jovens, apesar de familiarizados com a tecnologia, pouco compreendem sobre o seu funcionamento. O autor acredita que tal fato ocorra por falta de domínio dos conceitos e conhecimentos relacionados à tecnologia em uso, devido principalmente, ao contexto educacional por não priorizar esta aproximação.

Nesse cenário, Caversan (2016) cita a necessidade de as escolas se adaptarem a essa realidade, que não será mudada rapidamente, pelo contrário, será um processo lento, porém inevitável. Assim, deve-se iniciar tal ambientação para a mudança, caso contrário, os estudantes permanecerão alheios a sua própria realidade.

Diante de tais fatos esse autor acredita que uma ferramenta que use o recurso multimidiático, com o apoio de uma metodologia híbrida, possa contribuir para que o ensino tome uma forma significativa, respeitando as habilidades e características de cada indivíduo.

Caversan (2016) trabalhou no contexto da Física para o Ensino Médio, em que desenvolveu uma plataforma *on-line* e usou o hibridismo com as modalidades Rotação por Estações e Laboratório Rotacional. Para a presente pesquisa, apresenta-se apenas um recorte de Caversan sobre a Rotação por Estações.

Segundo Caversan, a metodologia híbrida é muito presente no cotidiano das atividades, por exemplo, para dirigir um carro, destaca a necessidade de ler sobre, estudar, experimentar, ou seja, é a partir de uma mistura de formas de ensino que se torna uma aprendizagem híbrida.

A metodologia híbrida traz elementos inovadores, que podem ser articulados de forma a corresponder às expectativas de mudanças palpáveis. Este

modelo, nos permite a construção de rotinas de aprendizagem, integrando as ferramentas julgadas úteis e relevantes para este processo de ensino e aprendizagem mais atual.(CAVERSAN, 2016, p. 14).

Caversan (2016) ressalta que quando se modifica uma metodologia, deve-se ter um olhar também modificado sobre a aprendizagem, e naturalmente modifica-se a visão sobre o papel do professor, reconfigurando-se seu papel no processo educativo.

Assim, justifica-se o papel do professor como o de gestor e de orientador do processo educativo. Neste projeto, concorda-se com Moran (2015) que o professor deverá trazer para a turma informações já selecionadas de tantas disponíveis, orientando os estudantes a encontrarem sentido no mosaico de materiais e atividades existentes, tornando-se assim, responsável por valorizar, acolher e inspirar os estudantes.

Caversan (2016), ainda salienta que, apesar da utilização da tecnologia digital em sala de aula ser importante fator de atratividade aos estudantes, de modo algum o papel do professor torna-se reduzido na sala de aula, ao contrário, o professor é valorizado e reconhecido, quando supera o paradigma da transmissão do conhecimento, tornando-se um gestor ou mediador do processo.

Ao aplicar e utilizar uma plataforma com a metodologia Híbrida na modalidade Rotação por Estações, Caversan (2016) comenta:

Julgamos que o material proposto trouxe uma eficiência no aprendizado da temática abordada. Tendo em vista que ao longo do processo os estudantes desenvolveram uma afinidade com o produto, utilizando-o de forma natural e significativa, conseguindo ressaltar os aspectos positivos em cada diferente proposta.(CAVERSAN, 2016, p. 126).

Caversan (2016, p. 129) acrescenta que, a partir do Ensino híbrido/Rotação por Estações, conseguiu inserir o estudante em um processo de aprendizagem autônoma e apartada da passividade em que este passou a ter um papel fundamental na construção de seu próprio conhecimento - protagonismo, verificando assim que é possível uma aprendizagem ativa, quando o processo educativo prioriza conduzir o estudante a “[...] ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar.”

Ainda esse autor relata que embora tenha feito uso de inúmeros recursos tecnológicos em sua pesquisa, que “[...] o Ensino híbrido em si pode ser aplicado mesmo sem a presença de tecnologias, adaptando os materiais propostos para a realidade de cada ambiente escolar.” (CAVERSAN, 2016, p. 130).

Na presente pesquisa, as ferramentas *on-line* também foram utilizadas, acredita-se também que essa utilização possa ser adaptada em escolas que não contam com essa tecnologia, um recurso possível é recorrer à sala de aula invertida, quando assegurado que todos os discentes tenham acesso ao recurso em suas casas. Também pode ser implantada estações com tecnologias que não necessitem de conexão com a internet, vários aplicativos depois de baixados podem ser utilizados de maneira *off-line*.

Conclui afirmando que a educação não é um processo estático, cabendo constante análise e construção e, assim propõe, que educadores busquem sempre pela reflexão e aperfeiçoamento de suas práticas. Desse modo, encontra-se na proposta com o Ensino híbrido/Rotação por Estações uma possibilidade para tornar significativa e viável a composição de cenários adequados para investigação matemática.

3.4 Cenários para Investigação: um ambiente para a reflexão crítica

Tomando como princípio que a Educação deveria ter papel ativo na identificação e combate das disparidades sociais, Moreira F. (2014), em sua dissertação, relata que a origem de sua investigação se formou ao observar o despreparo de cidadãos na interpretação de dados matemáticos e na falta de embasamento para tomada de decisões como consumidores. Moreira F. (2014) encontrou na Educação Matemática Crítica a partir do conceito de Cenários para Investigação (SKOVSMOSE, 2000) o respaldo para sua fundamentação teórica. Assim, procurou investigar as contribuições de uma proposta de ensino baseada nos Cenários para Investigação como ambiente para (re)construção de conceitos e procedimentos matemáticos, em que priorizou a reflexão, a argumentação e o pensamento crítico.

As contribuições dessa autora são destacadas na presente revisão, pois pretende-se, a partir de Cenários para Investigação (SKOVSMOSE, 2000) desenvolver um ambiente híbrido em aulas de Matemática junto a uma turma de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e, por meio desse ambiente, espera-se também formar um conjunto de atividades matemáticas que propiciem a reflexão, argumentação e pensamento crítico no estudo de equações do 2º grau.

Moreira F. (2014) relata que ao longo de sua pesquisa se pautou em três elementos fundamentais: o diálogo, o direcionamento das problematizações a situações existentes fora do universo educacional e o conceito de *empowerment*⁷ no contexto da Educação Matemática, e ressalta que, os Cenários para Investigação representando ambientes de aprendizagem, contemplam esses três elementos.

A partir desse contexto Moreira F. (2014) aponta que um Cenário para Investigação apresenta características passíveis de mudanças, pois deve considerar o lançamento de uma problemática aberta, que não basta para que esse ambiente se concretize. Um Cenário para a investigação só se concretiza quando os estudantes aceitam o convite para a investigação, caso contrário tal ambiente não se configura um ambiente de aprendizado, portanto depende essencialmente da relação professor e estudante. “Aceitar o convite faz parte de uma demonstração de interesse e envolvimento com a problematização.” (MOREIRA, F. 2014, p. 52).

No ambiente descrito por Moreira, F. (2014) o estudante é proativo e o professor deixa sua zona de conforto e passa a ocupar lugar em uma “zona de risco”, devido à quebra de contrato didático (BROUSSEAU, 2008), pois as abordagens em Cenários para Investigação permitem aos estudantes questionar informações de um exercício que em uma aula convencional não seriam admitidas pela professor.

Assim, ao caracterizar um Cenário para Investigação conforme propõe Skovsmose (2000), os estudantes podem ser levados a produzir significados para conceitos e atividades matemáticas.

Moreira, F. (2014, p. 54) entende que ao priorizar os Cenários para Investigação “[...] criam-se inúmeras possibilidades de levar o estudante a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem e de produzir reflexões a respeito de questões da realidade que permeiam seu cotidiano.” E constatou, reflexões sobre questões da realidade e da Matemática, por meio das quais os estudantes demonstraram criticidade ao analisar as situações propostas além de compreenderem que a Matemática está atrelada ao cotidiano da sociedade.

Assim Moreira, F. (2014) concluiu que as atividades realizadas usando Cenários para Investigação “[...] possibilitaram contribuições relevantes para a

⁷ Em virtude da riqueza de significados da palavra *empowerment* (dar poder a; ativar a potencialidade criativa; desenvolver a potencialidade criativa do sujeito; dinamizar a potencialidade do sujeito). (SKOVSMOSE, 2001, p. 66).

formação escolar e para a formação de futuros cidadãos capazes de exercer sua Cidadania.” (MOREIRA, F. 2014, p. 148), além de ter contribuído, ainda que não fosse o objetivo da sua pesquisa, para a prática pedagógica dos professores envolvidos.

A partir da experiência vivenciada pela professora-pesquisadora, observou-se que propostas de ensino que tenham em vista a Educação Matemática Crítica e, em especial, os Cenários para Investigação, podem contribuir também para o enriquecimento profissional do professor. Notou-se resultado positivo na mudança de postura do professor ao substituir a função de meramente ensinar pela função de orientar os alunos em suas diferentes formas de aprender. (MOREIRA, F. 2014, p. 149).

Por fim, essa autora salienta que trabalhar na direção de Cenários para Investigação não é uma tarefa simples, e destaca a relevância de pesquisas nessa área, pois contribuem para uma maior aproximação entre um modelo de ensino ideal e a sala de aula real.

Diante a revisão apresentada, fica evidente nos trabalhos de Andrade e Souza (2016), Silva (2016) e Caversan (2016), a análise feita por eles sobre os estudantes serem altamente tecnológicos, uma percepção comum com a presente pesquisa o que sugere a aplicação do Ensino híbrido esteja adequada, uma vez que essa forma formal de ensino mescla os ambientes presenciais e virtuais.

Outro questão levantada por Andrade e Souza (2016) e Silva (2016) seria a falta de um profissional de apoio, que segundo eles tornaria mais prático e eficaz para o professor regente trabalhar com a turma, fato este que na presente pesquisa se repetiu, pois não se fez presente um profissional de apoio, acredita-se que sim, esse profissional traria contribuições ao resultado final, como os autores também relataram.

E por fim concorda-se com Moreira, F, (2014), quando expressa que o professor deva abandonar a zona de conforto e partir para a “zona de risco”, pois é com esse pensamento que foi conduzida esta pesquisa, onde a professora/pesquisadora deixa de ser a detentora do saber gerando espaço para que seus estudantes passem a ser protagonistas no processo de sua aprendizagem, tornando as aulas imprevisíveis.

4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como abordagem teórico-metodológica a pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) desenvolvida em uma proposta de pesquisa intervenção pedagógica (DAMIANI, 2012; DAMIANI *et al.*, 2013; Gil, 2008). A seguir, apresenta-se o percurso metodológico constituído para esta investigação.

4.1 Pesquisa qualitativa

A pesquisa qualitativa é um método de investigação científica que tem sua base formulada sobre o caráter subjetivo do objeto estudado, em que se analisam suas particularidades e assim, pretende-se compreender o comportamento de um determinado grupo alvo.

Utilizamos a expressão *investigação qualitativa* como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por *qualitativos*, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16, grifos dos autores).

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa qualitativa apresenta cinco características, sendo essas: a fonte direta de dados é o ambiente natural em que o pesquisador é o instrumento principal; a investigação qualitativa é descritiva; os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos; os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva e o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Esses autores também ressaltam que nem todos os estudos qualitativos registram por total tais características. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dessas características.

Sobre a primeira característica, Bogdan e Biklen (1994, p. 47) expõem que “Na pesquisa qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, sendo o pesquisador o instrumento principal.” Esses autores explicam que os pesquisadores passam grande tempo no local da pesquisa, a fim de coletarem dados relevantes e, utilizam para a coleta de dados, equipamentos de áudio, vídeo ou mesmo um bloco de anotações.

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Como segunda característica esses autores indicam que “A investigação qualitativa é descritiva” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48) e que os dados são descritos por meio de transcrições de imagens, de entrevistas, anotações e outros registros oficiais; assim, os pesquisadores qualitativos não traduzem seus dados em símbolos numéricos, mas buscam descrevê-los preservando sua riqueza, respeitando a forma como se apresentam no ambiente natural. Neste sentido os autores complementam que, tudo deve ser examinado cuidadosamente, pois qualquer fragmento pode conter informações importantes sobre o objeto em estudo. Logo, questões como: “Por que é que estas carteiras estão arrumadas desta maneira? Por que é que algumas salas estão decoradas com gravuras e outras não?” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49), ou seja, quando se recolhe dados para uma análise descritiva, em uma pesquisa qualitativa, nada deve ser desconsiderado na avaliação dos dados.

Na pesquisa qualitativa, o desempenho cognitivo dos estudantes, por exemplo, é analisado em todo o processo da pesquisa, nesse sentido Bogdan e Biklen (1994, p. 49) citam a terceira característica, “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.”

A pesquisa qualitativa se ocupa predominante do processo, diferentemente da pesquisa quantitativa, que se interessa mais pelo resultado expresso em números, em que as técnicas podem demonstrar com base em pré e pós-teste “[...] que as mudanças se verificam” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49). “As estratégias qualitativas patentearam o modo como as expectativas se traduzem nas actividades, procedimentos e interacções diários.” (p. 49). Cabe salientar que, todos os passos da pesquisa qualitativa devem ser descritos, tornando a pesquisa rica em detalhes e informações.

Apresentando a quarta característica Bogdan e Biklen (1994, p. 50) salientam que “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.” Os pesquisadores qualitativos não pretendem confirmar ou anular suas hipóteses, previamente, mas sim, tais ideias vão se construindo à medida que os dados são agrupados e analisados.

Para um investigador qualitativo que planeie elaborar uma teoria sobre o seu objecto de estudo, a direcção desta só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com os sujeitos. Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Na perspectiva desses autores, a pesquisa qualitativa se constitui como “[...] um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50) e ao final, tem-se a ideia do todo.

E por fim, apresentam a quinta característica em que “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50), uma vez que para um investigador qualitativo importa o modo como as pessoas dão sentido às suas vidas, pois acreditam que as perspectivas dos sujeitos de pesquisa são determinantes no processo investigativo, por exemplo, em uma pesquisa educativa, é conveniente investigar igualmente as perspectivas de professores, estudantes, gestores e pais, sobre um mesmo objeto.

Os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objectivo de perceber "aquilo que *eles* experimentam, ou mesmo como *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo social em que vivem" (Psathas, 1973). Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração experiências e o ponto de vista do informador. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Nesse sentido o pesquisador qualitativo, busca uma análise coerente entre a interpretação dos dados e o pensamento dos sujeitos de investigação. Em continuidade, apresentam-se elementos da Pesquisa Intervenção Pedagógica, pois se entende que esta seja a técnica adequada para a abordagem qualitativa pretendida nesta pesquisa.

4.2 Pesquisa Intervenção Pedagógica

A proposta de trazer uma Pesquisa Intervenção Pedagógica se faz adequada a presente pesquisa, pois, tem-se como objetivo metodológico o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica inserida em um cenário para investigação. Diante dessa intenção, espera-se compreender e investigar a viabilidade e alcance desse processo

no âmbito da sala de aula de matemática acerca de suas contribuições no aprendizado reflexivo dos estudantes.

Ademais, essa abordagem metodológica deve ocorrer tomando o professor como pesquisador de sua própria prática pedagógica, assim a análise recairá também sobre os sujeitos de tal intervenção. Nesse sentido, confirma-se a viabilidade da pesquisa intervenção pedagógica, uma vez que “[...] denominam-se intervenções as interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas.” (DAMIANI, 2012, p. 3).

Segundo Damiani *et al.* (2013, p. 58), uma proposta de pesquisa do tipo intervenção pedagógica pode ser um método viável para a produção de conhecimento pedagógico e diminuição da distância entre a prática e a produção acadêmica, ainda esses autores entendem que tais pesquisas sobre a prática podem ser desenvolvidas por meio da realização de pesquisas aplicadas, salientando aquelas “[...] nas quais os próprios professores desempenham papel de investigadores.” Nas intervenções pedagógicas, têm-se como intenção descrever com detalhes todos os procedimentos utilizados em tal pesquisa, e ao mesmo tempo avaliar e adquirir explicações adequadas, sobre seus efeitos, balizadas por seus dados.

Nesse sentido, Damiani *et al.* (2013) baseados nos estudos de Tripp (2005) e Thiollent (2009), lembram que tal modalidade de pesquisa está fortemente apoiada na pesquisa-ação, procedimento muito utilizado em pesquisas na área de Educação, embora não se deva confundir tais pesquisas, e citam pontos de convergência entre esses tipos de investigação: o intuito de produzir mudanças; a tentativa de resolução de um problema; o caráter aplicado; a necessidade de diálogo com um referencial teórico e a possibilidade de produzir conhecimento.

Sobre o intuito de produzir mudanças, esses autores explicam que esta característica tem como objetivo descrever e/ou explicar os fenômenos investigados, sem neles interferir. A respeito da tentativa de resolução de um problema, esclarecem tratar de um problema coletivo, no qual pesquisadores e participantes agem em conjunto, com tentativas continuadas, para aprimorar a prática. Sobre o caráter aplicado, é característica de uma pesquisa que traz a forma prática adaptada às exigências dos trabalhos acadêmicos. Quanto à necessidade de diálogo com um referencial teórico, salientam que uma pesquisa sem diálogo com as teorias existentes não teria significado. E, em relação à possibilidade de produzir conhecimento, acreditam que a pesquisa intervenção pedagógica não se caracteriza apenas por

testar ideias teóricas na prática, mas em promover avanços em tais ideias e contribuir para a promoção de conhecimento educacional.

Tais características definem tanto a pesquisa-ação, como a pesquisa intervenção pedagógica, afirmando assim seu teor científico, porém não se pode confundir tais pesquisas, pois a pesquisa intervenção pedagógica tem características particulares que as definem e diferenciam. Uma dessas diferenças trazida por Damiani (2012), por exemplo, é que a pesquisa-ação tem carácter emancipatório às classes populares ou dominadas, fato este que não acontece necessariamente na intervenção pedagógica, embora essa vise a promoção de avanços educacionais, seu foco principal não é de carácter político-social, embora na presente pesquisa exista o diálogo com um autor que traz esse carácter político-social.

Outra característica que vale ressaltar diz respeito à participação, planejamento e implementação da pesquisa. Na pesquisa-ação os participantes estão todos envolvidos nas etapas do processo investigatório, já na intervenção pedagógica, o pesquisador é quem identifica e decide como resolver o problema, embora esteja aberto às críticas e opiniões dos sujeitos-alvos da intervenção, para eventuais contribuições.

Damiani *et al.* (2013) alertam sobre o relatório da intervenção pedagógica, esse deve ser elaborado de maneira que o autor identifique as características investigativas, com o devido rigor de pesquisa, para que não venha a ser confundida com relatos de experiências pedagógicas. Assim esses autores complementam que esse relato deverá contemplar os dois componentes metodológicos de uma pesquisa intervenção pedagógica, que são: o método da intervenção e o método de avaliação da intervenção.

O método da intervenção pedagógica deve ser apresentado detalhadamente no relatório e “[...] demanda planejamento e criatividade, por parte do pesquisador, bem como diálogo com a teoria – que o auxilia na compreensão da realidade e na implementação da intervenção.” (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 60). Se, por exemplo, a intervenção é desenvolvida na sala de aula, pelo professor, esse deve relatar somente seu papel de agente da intervenção, sendo assim, deve-se evitar a inclusão, nesse item do relatório, de informações do professor como pesquisador. O método de avaliação da intervenção pedagógica deve, do mesmo modo, ser apresentado no relatório com rigor de detalhes, pois nesse serão relatados os instrumentos de coleta e análise de dados, justificando suas escolhas, com embasamento na metodologia

teórica escolhida. Nessa parte do relatório tem foco a atuação do autor como pesquisador, tornando evidente ao leitor que as intervenções são de fato, investigações.

Damiani *et al.* (2013) apontam que as intervenções pedagógicas, segundo Sannino (2011), são procedimentos técnicos que levam em consideração seu valor epistemológico, ou a produção de conhecimento, havendo dois princípios epistemológicos que caracterizam tal intervenção, que são: o princípio funcional da dupla estimulação⁸ e o princípio da ascensão do abstrato ao concreto⁹. Esses princípios tornam possível à pesquisa trazer contribuições na produção de conhecimento.

Sobre o princípio da ascensão do abstrato ao concreto, destaca-se que “[...] parte da realidade objetiva, tal como se a percebe inicialmente (caótica), e dela se extraem as categorias de análise por meio das quais, posteriormente, volta-se a analisar essa realidade [...]”, o concreto pensado na perspectiva dialético marxiano – em referência a uma realidade “[...] teoricamente analisada e explicada.” (DAMIANI *et al.*, 2013, p.61).

A intervenção pedagógica pretendida nesta investigação poderá compartilhar do método de ascensão do abstrato ao concreto, pois envolverá a aplicação de categorias abstratas à realidade concreta, por meio de Rotação por Estações em Cenários para Investigação e, assim, o processo educativo poderá ser questionado na interação colaborativa entre os sujeitos que poderão ser remetidos entender com criticidade o papel da matemática sobre a realidade que vivenciam.

Na atual pesquisa, com a intervenção pedagógica que será proposta, e o professor/pesquisador será parte atuante da proposta como mediador/gestor, acredita-se que tal embasamento antes citado, alinha-se perfeitamente, na busca de atividades que apresentem potencial expansivo na solução de problemas, “[...] isto é, potencial para solucionar problemas de maneiras novas e criativas, atingindo posições mais avançadas.” (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 61).

⁸ Argumento, desenvolvido por Vygotsky (1997, 1999), para superar a visão comportamentalista dos processos mentais superiores, que os explicava como resultados de simples respostas a estímulos externos. (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 61)

⁹ “Aquele que afirma a possibilidade de a realidade (o concreto) ser entendida por meio de categorias de análise abstratas – método fundamental do pensamento dialético marxiano (MARX, 1983, p. 218 apud DAMIANI *et al.*, 2013, p. 61).”

Para finalizar Damiani *et al.* (2013) argumentam que pesquisas do tipo intervenção pedagógica são investigações que envolvem um planejamento e a implementação de interferências, destinadas a produzir um avanço e a melhoria no processo de aprendizagem no qual o sujeito de pesquisa está inserido.

4.3 Local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com uma turma da escola estadual, situada na zona central da cidade de Dom Pedrito/RS e atualmente recebe estudantes da Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio (Curso Normal) e EJA (Educação de Jovens e Adultos), contando com cerca de 900 estudantes matriculados e distribuídos nessas modalidades de ensino. Essa escola funciona nos três turnos, manhã, tarde e noite.

A escolha da pesquisadora por essa escola tem relação com os seus questionamentos iniciais, que de certo modo motivaram os objetivos desta pesquisa; pois, parte-se da reflexão sobre a própria prática e; assim, por trabalhar nessa instituição desde março de 2011, onde ministrou e ministra aulas de Matemática, acreditou ser esse o cenário ideal para a pesquisa intervenção pedagógica que desenvolveu.

A escola possui uma infraestrutura adequada para receber os estudantes, com salas de aula amplas, possui laboratórios de Ciências e Informática, Biblioteca, Refeitório e Quadra de esportes coberta, ou seja, espaços ideais para o desenvolvimento de técnicas de Ensino híbrido, entre as quais, a Rotação por Estações.

A intervenção pedagógica foi efetuada em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II, que era constituída por 18 estudantes, composta por 09 meninas e 09 meninos, com idades entre 13 a 16 anos, apenas 2 estudantes estavam repetindo o 9º ano.

Sendo a pesquisadora, também professora da turma, pode-se de antemão apresentar algumas características do grupo de estudantes, tais como: em geral a turma é calma, receptível, apresenta uma boa relação com a professora/pesquisadora e entre si e estão frequentemente conectados às redes sociais. Quanto ao desempenho em matemática, em termos cognitivos, alguns apresentam baixo

desenvolvimento de aprendizagem, fato esse que reforça a intenção de escolha da pesquisadora por essa turma, especificamente.

Os estudantes em sua maioria possuem uma boa estrutura familiar, tomando como base a procura por informações e a participação dos responsáveis nos conselhos de classe e reuniões promovidos pela escola.

Ainda como professora dessa escola se reconhece que o seu comprometimento com o Projeto Político Pedagógico (PPP) é com “[...] o ser, o conhecer e o fazer” (PPP, 2017, p. 8). Assim, entende o papel da participação de toda comunidade escolar, para garantir o processo pedagógico na visão do ensinar, aprender, pesquisar e avaliar.

4.4 Instrumentos e Procedimentos

Na presente pesquisa foram utilizados para produção de dados de análise os seguintes instrumentos: gravação em áudio, observação participante, relatório da participação dos estudantes e um questionário destinado aos estudantes, baseando-se na fundamentação teórica apresentada anteriormente e de acordo com os objetivos propostos. Os procedimentos considerados em cada um dos instrumentos serão descritos a seguir.

4.4.1 Gravação em áudio

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a gravação em áudio é uma técnica utilizada para coleta de dados em pesquisas qualitativas, e neste projeto será utilizada para registrar as verbalizações dos estudantes durante o processo de intervenção pedagógica realizada.

As gravações de áudio foram realizadas durante o desenvolvimento das atividades propostas nas estações, para que em caso de dúvida ao analisar as escritas teria esse recurso para saber realmente o que estavam pensando, refletindo, sobre o assunto. Assim o objetivo da gravação foi de registrar a avaliação feita pelos sujeitos da pesquisa, caso isso não fique claro nas escritas. As gravações serão transcritas para passar por futura categorização e análise pela professora/pesquisadora. Também foi feita uma prévia com os estudantes, antes da

pesquisa propriamente dita, uma etapa preliminar para que se habituassem com os equipamentos, tornando o processo o mais tranquilo possível.

4.4.2 Observação Participante e Diários de bordo

Para produção de dados nesta pesquisa igualmente foi utilizada a observação participante, também chamada de observação ativa (GIL, 2008). Esta técnica incide na participação real do pesquisador no grupo ou comunidade em que se fará a pesquisa. Nesse sentido Gil (2008, p. 103) aponta que a observação participante pode assumir duas formas distintas: a natural e a artificial, “[...] (a) natural, quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga; e (b) artificial, quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação.” Assim, nesta pesquisa coube a forma natural, devido ao fato de a pesquisadora ser professora da turma investigada.

A observação participante iniciou por uma etapa descritiva, considerada a partir dos sujeitos e ambiente da pesquisa. Nessa primeira etapa, pretendeu-se apresentar um panorama geral da situação, tendo com cuidado em manter o vínculo aos objetivos de pesquisa. Era possível que a partir desse momento fossem revistos e propostos outros possíveis rumos para a pesquisa, as quais se mantiveram.

Essa etapa de observação participante acompanhou todo o percurso da pesquisa, desde as primeiras abordagens metodológicas até a etapa da análise. Todos os registros da pesquisadora foram organizados em um diário de bordo (Apêndice E), que posteriormente também foi objeto de análise.

4.4.3 Anotações dos estudantes

Para os dados produzidos pelos estudantes foram utilizadas as atividades propostas nas estações, oferecidas pela professora/pesquisadora. Cada estudante realizou suas anotações e soluções nesse material, disponível nos cenários no modelo Rotação por Estações e foram recolhidos no final de cada aula. Poderiam utilizá-los para registro de rascunhos das atividades (produções), escrever questionamentos, fazer críticas e ou sugestões, enfim, para todo e qualquer registro que sentissem necessidade de anotar por algum motivo.

Essas atividades eram em folhas de papel sulfite e nelas continham instruções sobre o que de fato teriam que realizar e suas funções individuais no grupo. O uso desse material foi restrito ao espaço das aulas e ficou guardado com a professora/pesquisadora, para que pudesse realizar as análises periódicas e dar *feedback* aos estudantes.

Esse material foi produzido individualmente, sem a interferência da professora/pesquisadora, ao final de cada aula em que foi aplicada a Rotação por Estações. Ao final da escrita desses relatórios o material foi analisado, levando-se em consideração, a produção em relação às atividades desenvolvidas, os registros dos questionamentos, as críticas e sugestões apresentadas. Teve-se como hipótese que esse material permitiria à pesquisadora inferir aspectos preponderantes envolvendo a criticidade dos estudantes durante a execução das tarefas.

4.4.4 Questionário destinado aos estudantes

Ao final da aplicação da pesquisa os estudantes foram submetidos a um questionário (APÊNDICE B) com 15 questões discursivas a fim de investigar qual o posicionamento deles em relação à metodologia desenvolvida com o modelo Rotação por Estações em comparação ao modelo convencional ao qual estão habituados, e também se tinham alguma sugestão, crítica de um modo geral.

4.4.5 Análise Textual Discursiva

Segundo Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2007), a Análise Textual Discursiva é um método de análise utilizada para descrever, interpretar e compreender os fenômenos investigados a partir de rigor e critérios.

A Análise Textual Discursiva (ATD) foi aplicada nesta pesquisa para dar forma à análise de fenômenos subjetivos que envolveram aspectos observados, tais como: atitudes, decisões individuais e coletivas, registros, mudança de comportamento, entre outros aspectos investigados neste trabalho, pois, concorda-se que “Fazer análises qualitativas de materiais textuais implica assumir interpretações de enunciados dos discursos, a partir dos quais os textos são produzidos, tendo consciência de que isso sempre envolve a própria subjetividade.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 113).

Nessa direção, Moraes e Galiazzi (2016, p. 243) argumentam que na ATD o pesquisador vai além da análise com caráter semiótico e semântico, ele consegue atingir um caráter hermenêutico, valorizando as pré-compreensões com a intenção de chegar a conclusões mais complexas, contextualizadas e históricas, com o intenso envolvimento do pesquisador.

Portanto, esse espaço de análise não é exclusivo da neutralidade, e nesse sentido, assume-se a preocupação com a qualidade dos resultados que devem emergir, uma vez que envolve uma investigação em que se coloca tanto como professora, quanto pesquisadora que produz e analisa os fenômenos investigados.

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, esta pesquisa pretendeu aprofundar a compreensão dos fenômenos investigados a partir de uma análise rigorosa e criteriosa, em que não se pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa, mas compreendê-las. (MORAES, 2003).

Assim Moraes e Galiazzi (2007) organizam as fases dessa análise em quatro focos norteadores, em que os três primeiros compõem um ciclo, são eles: i) a desmontagem dos textos; ii) o estabelecimento de relações; iii) captando o novo emergente e iv) um processo auto-organizado. Moraes salienta que os três primeiros se constituem como principais, sendo o quarto e último foco, uma consequência desses. A seguir, apresenta-se uma breve descrição de cada um desses focos.

i) Desmontagem dos textos: refere-se ao denominado de unitarização, que analisa um conjunto de materiais (textos e/ou informações), desconstruindo-os, ou seja, fragmentando-os para obter unidades que constituirão o fenômeno estudado. Para Moraes (2003, p. 191) o “[...] processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.” Essas unidades podem ser estabelecidas por fragmentos maiores ou menores, podendo ser uma frase, um parágrafo ou até mesmo partes dos textos.

ii) Estabelecimento de relações: denominado processo de categorização, caracterizado com base nas comparações entre as relações encontradas na unitarização para assim formar conjuntos mais complexos, que seriam as categorias de análise. Sobre as categorias para Moraes e Galiazzi (2016, p. 138) “É com base nela que se constrói a estrutura de compreensão e de explicação dos fenômenos investigados.” Essas categorias podem ser a priori ou emergentes, pois existe a

possibilidade de se construir subcategorias que emergem da análise. Uma síntese deve ser produzida ao final da análise das categorias e unidades estabelecidas.

iii) Captando o novo emergente: pela análise feita nos dois estágios anteriores, possibilita-se a compreensão renovada do todo e assim o “metatexto¹⁰ resultante desse processo, esse representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.” (MORAES, 2003, p. 191).

iv) Um processo auto-organizado: este exige que o pesquisador esteja completamente imerso nas informações coletadas e analisadas, por mais que os elementos sejam “[...] em certa medida planejados [...]” (MORAES, 2003, p. 192). Nesse processo de auto-organização tem início a desconstrução do corpus investigativo, pois a fragmentação e utilização dos materiais de análise conduzem para a emergência de novas relações e categorização das unidades, levando o processo a novas compreensões.

Desse modo, o pesquisador ao trabalhar com a “[...] análise textual discursiva não tem, ao início, uma visão clara e completa do processo todo, necessitando movimentar-se nele como quem navega construindo o mapa enquanto avança [...]” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 120), tem uma ferramenta aberta, que exige constante (re)construção de caminhos, com potencial para fazer emergir a criatividade, ao mesmo tempo que exige também rigor e disciplina na pesquisa.

Assim Moraes; Galiazzi (2006) concluem que o pesquisador precisa constantemente redirecionar seu processo, pois não parte desde o início com ele traçado. O caminho vai se formando a partir da exploração da paisagem e se (re)constituindo a todo o momento, e assim foi verificado na presente pesquisa que, ao explorar a sua paisagem, a professora/pesquisadora, deparou-se com situações que não foram previamente planejadas ou esperadas, tais situações contribuíram para que o caminho fosse construído e também muitas vezes (re)constituído para garantir o rigor na pesquisa.

Diante do exposto, considerou-se para esta análise os dados produzidos a partir das atividades realizadas pelos estudantes durante as aulas desenvolvidas com

¹⁰São textos que trazem uma nova compreensão do documento analisado e de tais fenômenos investigados. (SILVEIRA, 2012, p. 44).

o modelo Rotações por Estações, o Diário de bordo da professora/pesquisadora e um questionário realizado com a turma no final das 6 (seis) aulas.

As seguintes abreviações foram consideradas em relação às aulas: primeira aula (A1), segunda aula (A2), ..., sexta aula (A6); quanto aos cenários, de forma análoga: cenário 1 (Ce1), cenário 2 (Ce2), cenário 3 (Ce3) e cenário 4 (Ce4); quanto aos estudantes: Estudante 1 (E1), Estudante 2 (E2) ... Estudante 18 (E18); quanto à professora: Professora (P); quanto as unidades de significados: unidade de significado 1 (U1), unidade de significado 2 (U2) ... unidade de significado n (Un) e quanto ao questionário, usou-se (Q). Então, a menção à aula 3, cenário 2, toma a seguinte forma no texto (A3Ce2) e estudante 5, unidade de significado 4 E5U4, para que as abreviações não se tornassem tão extensa seguirá esse padrão.

A partir do corpus da pesquisa, obteve-se 5 categorias, Categoria 1 (C1), Categoria 2 (C2), ..., Categoria 5 (C5), que representam os seguintes âmbitos de análise C1– Autonomia interdependente; C2 – Proatividade em relação às tarefas; C3 – Pensamento Crítico; C4 – Criatividade nas situações e C5 - Articulação com a realidade.

4.5 Atividades da Rotação por Estações em Cenários para Investigação

As atividades desta pesquisa foram elaboradas, aplicando-se a técnica Rotação por Estações do Ensino híbrido (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015) em uma proposta baseada em Cenários para Investigação (SKOVSMOSE, 2000). Acredita-se que um ambiente de aprendizagem que articule e se movimente entre as referências à Matemática, à semi-realidade e a situações da vida real, possa dar significado ao ensino da Matemática, tornando esse processo uma possibilidade natural de reflexão crítica.

A pesquisa/intervenção nessa modalidade foi desenvolvida entre os meses de novembro e dezembro de 2018 com a turma do 9º ano já descrita anteriormente. A intervenção aconteceu nos períodos regulares das aulas de Matemática. As diferentes estações foram constituídas em diferentes espaços da escola, incluindo-se a sala de aula, o laboratório de informática da escola, o laboratório de ciências da escola e a própria casa do estudante, como uma estação *on-line* à distância, no formato Sala de Aula Invertida.

As atividades descritas no Quadro 1 fazem parte de um rol de seis aulas que foram aplicadas com a turma do 9º ano. O objetivo matemático para essas aulas é o de desenvolver o estudo do tema “Equações do 2º grau” em um formato que modifica o modelo clássico, convergindo para o abandono da narrativa geralmente proposta no modelo convencional (MOREIRA, M. 2011) de apresentar de modo expositivo a definição, exemplos e exercícios relacionados a um tema do conteúdo programático.

No Quadro 1 estão organizados a sistematização das aulas e os cenários com suas respectivas abreviações, conforme proposto na intervenção pedagógica realizada para essa pesquisa.

Quadro 1– Aulas, Cenários e Abreviações

Aulas	Cenários que compõem cada aula	Abreviações
Aula 1	Cenário 1: Vídeo “Para que serve a fórmula de Bháskara?”	(A1Ce1)
	Cenário 2: Análise de Livro didático	(A1Ce2)
	Cenário 3: Escrita coletiva (Sobre a pesquisa realizada)	(A1Ce3)
	Cenário 4: Resolução de problemas	(A1Ce4)
Aula 2	Cenário 1: <i>Lapbook</i> : Onde encontro equações do segundo grau?	(A2Ce1)
	Cenário 2: Tipos de equações do segundo grau. (Destacar)	(A2Ce2)
	Cenário 3: Jogo: Perfil das Equações do 2º grau.	(A2Ce3)
Aula 3	Cenário 1: Pesquisa online sobre os três tipos de resolução de uma Equação do 2º grau.	(A3Ce1)
	Cenário 2: Solução de uma Equação do 2º grau por meio de fichas.	(A3Ce2)
	Cenário 3: Análise de um poema matemático: “Carta de amor em Equações do 2º grau.”	(A3Ce3)
Aula 4	Cenário 1: Construir uma “ <u>História em quadrinhos</u> ”, para representar o desenvolvimento das Equações do 2º e seus efeitos em uma civilização antiga.	(A4Ce1)
	Cenário 2: Entrevistando o colega. (Sobre as Equações do 2º grau)	(A4Ce2)
	Cenário 3: Atividade com o auxílio do aplicativo Photomath.	(A4Ce3)
Aula 5	Cenário 1: Assistir aos vídeos produzidos pelos colegas.	(A5Ce1)
	Cenário 2: Produção de equações similares as do livro com o mesmo método de resolução.	(A5Ce2)
	Cenário 3: Resolução de problemas	(A5Ce3)
Aula 6	Cenário 1: Resolver Equações do 2º grau mencionadas no livro “As mil e uma equações”.	(A6Ce1)
	Cenário 2: Citar os sites que utilizaram para pesquisar e estudar durante todo esse processo.	(A6Ce2)
	Cenário 3: Resolução de problemas	(A6Ce3)

Fonte: Autora (2019)

Na primeira aula cada estação teve duração de 15 minutos, e em cada grupo havia 4 ou 5 estudantes, fechando 4 grupos. As demais aulas foram de três estações com uma duração de 25 minutos, e em cada grupo passou a ter em torno de 6 estudantes cada, todas as aulas tiveram duração de 90 minutos (dois períodos). O tempo em cada estação foi cronometrado pela professora/pesquisadora, que indicava aos estudantes os momentos de trocas.

Em cada estação, além da atividade e da definição dos diferentes papéis de cada integrante do grupo, também foi disposta uma rubrica de avaliação (BROOKHART, 2013; HOWELL, 2014) utilizada como técnica voltada a avaliar e autoavaliar o desenvolvimento individual e coletivo dos estudantes. Esse recurso foi reconhecido pelos próprios estudantes durante a realização das atividades, pois serviu para conduzir as atividades, ajudou a orientar a definição dos papéis de cada estudante em cada cenário, além de representar um roteiro para a boa condução das atividades nos diferentes grupos. Para Ludke (2003, p. 74), “[...] as rubricas partem de critérios estabelecidos especificamente para cada curso, programa ou tarefa a ser executada pelos estudantes e estes eram avaliados em relação a esses critérios.”

Nesse sentido, entende-se que a rubrica deve ser clara e objetiva, pois assim o estudante recebe pistas necessárias para ponderar sobre o que deve realizar em seus trabalhos, a fim de alcançar o objetivo proposto. Como consequência, a rubrica pode configurar-se um importante recurso para a reflexão e tomada de decisões, como exemplo, o estudante reconhece na rubrica o que deve fazer para atingir os níveis mais altos de pontuação para seu grupo ou equipe.

Quadro 2- Modelo da Rubrica utilizada em (A1Ce1)

(continua)

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – Assistir ao vídeo					
Nome do Avaliado: _____ Nome do Avaliador: _____					
Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Acessar e assistir na íntegra e com atenção ao vídeo “Para que serve a fórmula de Bháskara?”	Não assistiu ao vídeo, pulou esta etapa.	Assistiu apenas pequenos trechos do vídeo e foi para a próxima etapa.	Assistiu a maior parte do vídeo e foi para a próxima etapa.	Assistiu ao vídeo na íntegra antes de avançar para a próxima etapa.	

Quadro 2- Modelo da Rubrica utilizada em (A1Ce1)

(conclusão)

Utilize seu smartphone nesta tarefa.					
Discutir no grupo o que foi visto no vídeo, fazendo anotações.	Não argumentou e não fez anotações em momento algum da discussão.	Argumentou pouco, porém fugiu ao assunto do vídeo e não fez anotações.	Argumentou sobre o vídeo e fez algumas anotações a respeito, mas por outro lado não soube ouvir a opinião de seus colegas.	Argumentou e fez anotações sobre o vídeo assistido. Ouviu aos colegas com respeito e colaborou para uma discussão crítica no grupo.	
Responder a atividade proposta na estação: Cenário 1, de maneira clara e objetiva.	Não respondeu nenhuma das questões propostas.	Respondeu alguns itens, mas deixou em branco ou fugiu do assunto em algumas questões.	Respondeu pelo menos a 50% das questões com coerência. Não conseguiu responder, ou fugiu totalmente ao assunto nas demais questões.	Respondeu integralmente todas as questões, com coerência e reflexão crítica, com base e atenção ao texto e ao vídeo assistido.	

Fonte: Autora (2019)

Por meio das rubricas de avaliação utilizadas nas estações, cada estudante fez sua autoavaliação, a avaliação de seu colega, e de forma coletiva, análise da atividade proposta na estação, o que os tornou capazes de autoavaliar o trabalho realizado, antes de entregar a tarefa concluída.

Entende-se, que quanto mais detalhadas forem as rubricas, menos dúvidas surgirão aos estudantes, que terão facilidade em verificar se os requisitos e expectativas foram alcançados ao finalizar a atividade. Assim, todos os cenários continham uma rubrica (Apêndice A), para que tornassem claras ao estudante as expectativas da professora/pesquisadora quanto às atividades propostas.

Contudo, diante da particularidade desta pesquisa, o foco não estará no uso das rubricas, embora se reconheça nesse recurso um importante instrumento para

atingir maior autonomia dos estudantes para a realização das tarefas no modelo Rotação por Estações.

Diante o exposto, apresentam-se na sequência, os cenários e as atividades propostas e uma breve síntese de como foi conduzida a aula.

4.5.1 Aula 1 e seus cenários

Antes de acontecer a primeira aula foi solicitado pela professora/pesquisadora que os estudantes realizassem uma pesquisa sobre Equações do 2º grau no formato Sala de Aula Invertida¹¹. Essa etapa foi livre e poderia ser realizada na internet, em livros, ou a critério dos estudantes, desde que anotassem os resultados e os trouxessem para a sala de aula. Assim, no dia combinado, a Aula 1 foi realizada no Laboratório de Ciências da escola, havia 4 (quatro) cenários ou estações, as atividades que continha em cada um deles estão sintetizadas no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3- Aula 1 – Resumo das atividades

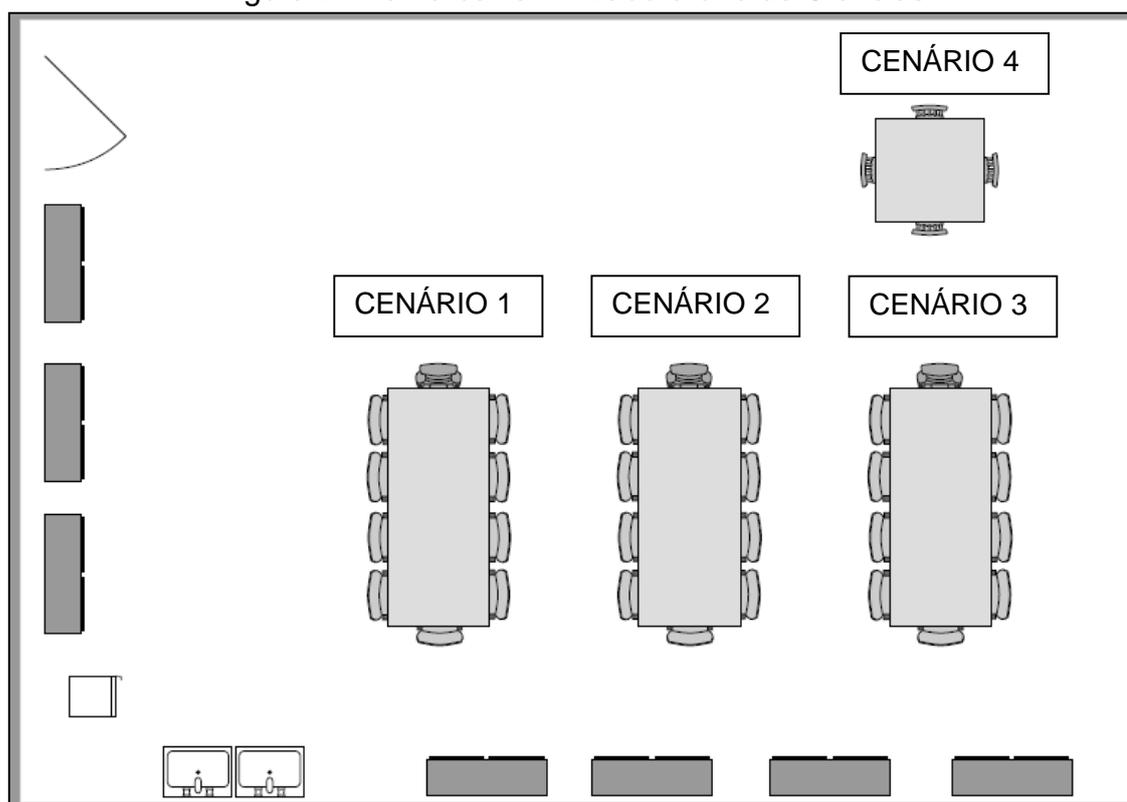
Cenário 1	Assistir a um vídeo sobre Equações do 2º grau em seus smartphones conectados à internet pelo canal do YouTube. A tarefa inclui acessar ao link do vídeo, assistir ao vídeo na íntegra e responder as questões relacionadas ao vídeo.
Cenário 2	Análise de páginas de um livro didático referente à introdução do tema Equações do 2º grau. Após a análise inicial, os estudantes devem fazer uma síntese individual argumentativa, expondo sua opinião em relação ao conteúdo exposto no livro.
Cenário 3	Escrita coletiva sobre a pesquisa realizada em sala de aula invertida. Essa tarefa exige fazer uma discussão no grupo sobre a pesquisa realizada “extraclasse” sobre o tema Equações do 2º grau. Após a discussão, a equipe deve fazer uma escrita coletiva, apresentando o entendimento do grupo sobre o conteúdo pesquisado.
Cenário 4	Resolução de problemas a partir do texto “Pobre vaca assassinada” (Coleção Pra que serve a Matemática?). O texto refere-se à discussão de um problema com Equações do 2º grau. Finalizada a leitura do problema, a equipe deve resolver as questões de interpretação e de aplicação de Equações do 2º grau propostas no texto.

Fonte: Autora (2019)

¹¹ Essa pesquisa também foi inspirada no modelo Sala de Aula Invertida, que é um modelo de Ensino híbrido, tornando-se essa uma estação à distância, pois ocorreu fora do horário da aula, no ambiente em que os estudantes elegeram para realizar a tarefa, assim foi a Sala de Aula Invertida foi utilizada como recurso para a preparação dos estudantes para a aula Rotação por Estações nas seis aulas desenvolvidas e descritas aqui.

O espaço para a realização da rotação da Aula 1 foi organizado previamente pela professora/pesquisadora no Laboratório de Ciências da escola. No local distribuíram-se os 4 (quatro) cenários, a rotação aconteceu a cada 15 minutos, a professora/pesquisadora cronometrava e avisava a turma para os momentos de troca de estação. O ambiente foi organizado conforme planta baixa 1 a seguir.

Figura 2- Planta baixa 1 - Laboratório de Ciências



Fonte: Autora (2019)

Ao fim da Aula 1 os estudantes se mostraram eufóricos e perguntaram para a professora/pesquisadora quando seria a próxima aula “diferente”.

4.5.2 Aula 2 e seus cenários

Antes de iniciar a Aula 2 foi solicitado aos estudantes que assistissem vídeos na internet, a fim de se informar sobre como fazer um *Lapbook*¹². Para isso foram sugeridos alguns endereços sobre o conteúdo, no entanto, os estudantes tiveram

¹² *Lapbooks* são caracterizados como cartazes ou fichários com recortes, desenhos, “minilivros” e dobraduras feitas com papéis coloridos. Seu objetivo é ajudar no aprendizado do estudante.

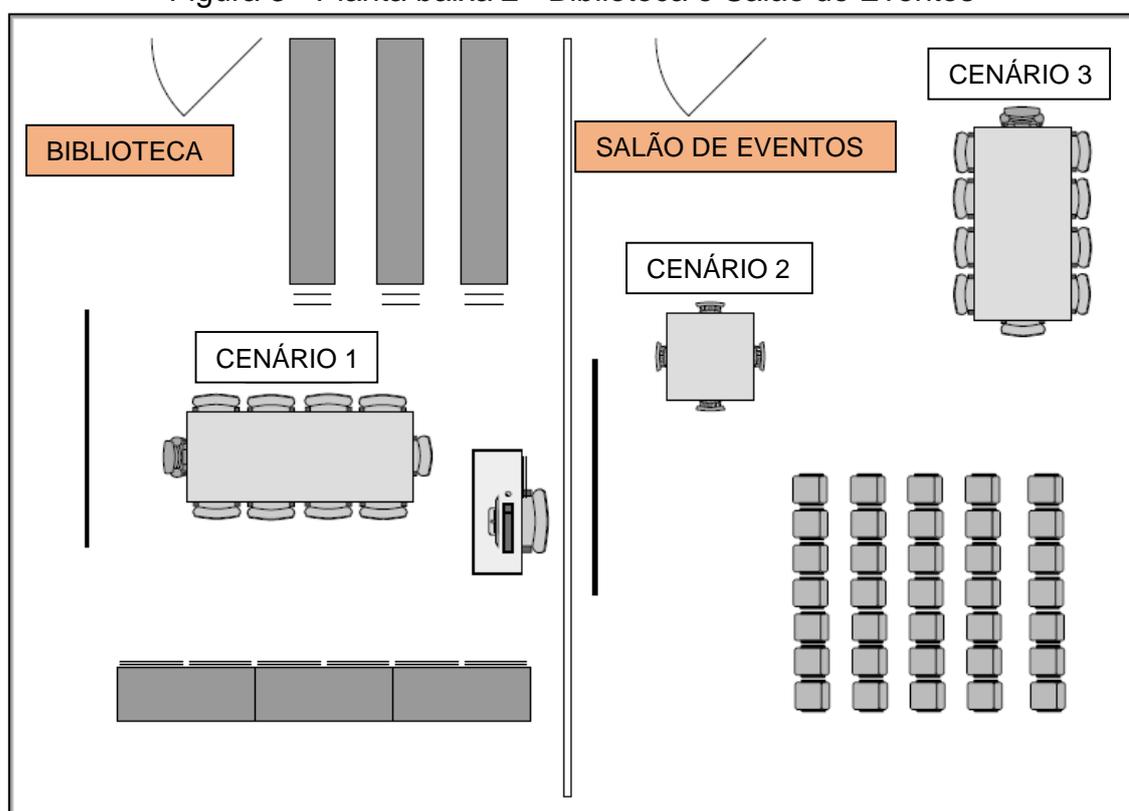
liberdade para expandirem suas pesquisas em outros sítios. Essa aula foi desenvolvida em dois ambientes, um cenário ficou na biblioteca e os outros dois no salão de eventos da escola, totalizando-se os 3 (três) cenários. A rotação foi cronometrada em períodos de 25 minutos para a troca. Na sequência, apresentam-se a descrição das atividades e respectivos cenários no Quadro 4 e a planta baixa 2.

Quadro 4- Aula 2 – Resumo das atividades

Cenário 1	Elaboração de um <i>Lapbook</i> pelo grupo, contendo conceitos sobre as Equações do 2º grau que os estudantes acreditassem ser importantes. Para essa atividade foi disponibilizado na estação papéis coloridos, tesoura, cola, entre outros materiais. A tarefa exigiu criatividade dos estudantes.
Cenário 2	Criar uma tabela com os tipos de Equações do 2º grau. Nessa tarefa os estudantes teriam como suporte um notebook com conexão à internet na estação. Toda a atividade deveria ser realizada em grupo, com a criação de apenas uma tabela.
Cenário 3	Jogo de tabuleiro “Perfil das Equações do 2º grau”, para os estudantes jogarem, primeiro deveriam ler as regras, a fim de aprender a jogar. Depois de jogarem deveriam anotar nas folhas de atividade, se conseguiram jogar, quem havia ganhado o jogo ou qualquer outra informação que achassem necessário em relação à tarefa.

Fonte: Autora (2019)

Figura 3 - Planta baixa 2 - Biblioteca e Salão de Eventos



Fonte: Autora (2019)

O jogo “Corrida: Perfil das equações” foi criado pela professora/pesquisadora. Quando a Aula 2 terminou, os estudantes pediram para jogar novamente em uma próxima aula, o que foi atendido em uma aula posterior, em que todos os estudantes participaram ativamente. No entanto, esse momento não foi considerado para análise nesta pesquisa, pois o foco do trabalho é avaliar o contexto da Rotação por Estações.

4.5.3 Aula 3 e seus cenários

Para a Aula 3, antecedeu a aula a solicitação da professora/pesquisadora para que pesquisassem e anotassem sobre 3 (três) tipos de resolução de uma Equação do 2º grau. Foram orientados também a escolherem e assistirem a um dos vídeos sugeridos: Completando quadrado, Soma e produto e “Bhaskara”¹³.

A seguir, encontram-se o Quadro 5 com as atividades desenvolvidas na rotação presencial na escola e a Planta baixa 3.

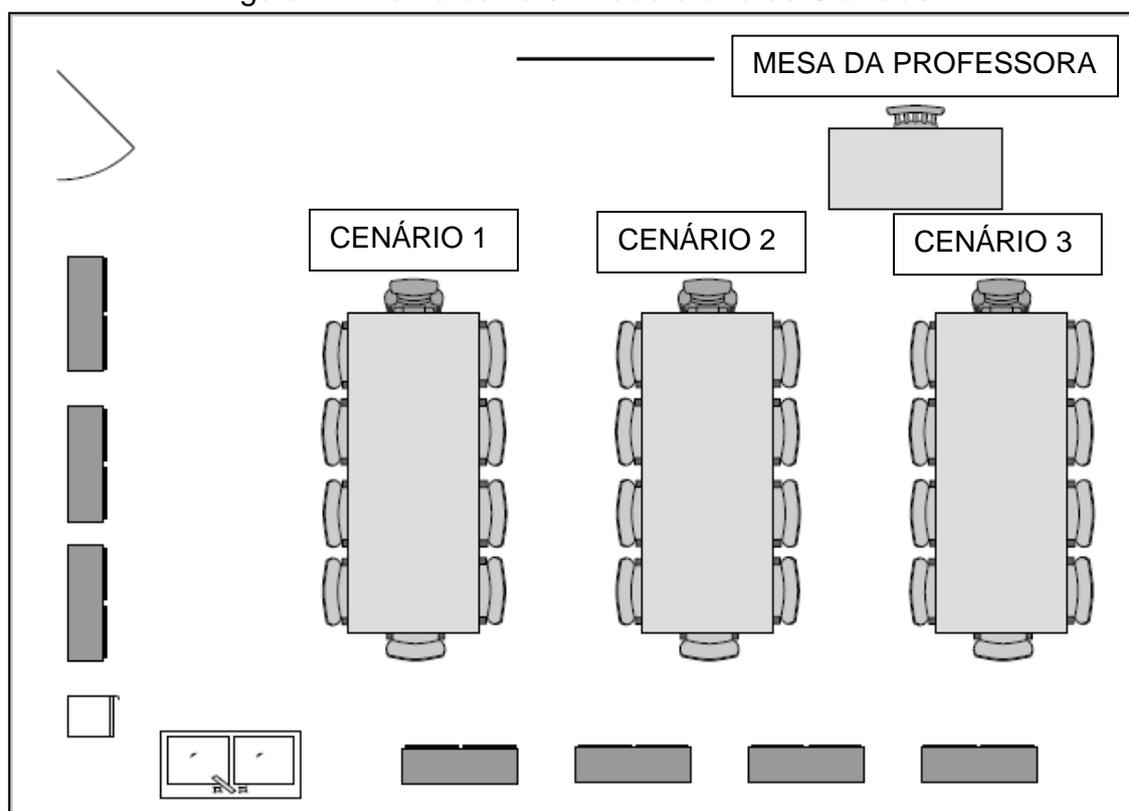
Quadro 5- Aula 3 – Resumo das atividades

Cenário 1	Descrever um dos três tipos de resolução de equações do 2º grau estudados no modelo invertido, argumentado o motivo de sua escolha. A tarefa indicava: “Qualquer que seja a sua escolha escreva sobre ela”. Os links dos três vídeos foram disponibilizados no cenário, para consulta em caso de dúvidas, ou para garantir que todos tivessem assistido ao vídeo antes de concluir a tarefa.
Cenário 2	Resolver as equações do 2º grau utilizando o método de fichas, disponível no cenário 2. Na estação foram disponibilizadas instruções de como usar o método, para fotografarem a solução encontrada e para enviar a foto da resolução para a professora.
Cenário 3	Produção da escrita coletiva sobre a validade matemática contida no poema, “Carta de amor em equações do 2º grau”. A tarefa era a elaboração de uma escrita coletiva e crítica, observando se as referências feitas à matemática no poema são coerentes com os conceitos já estudados por eles.

Fonte: Autora (2019)

¹³ Links dos vídeos: <https://www.todamateria.com.br/soma-e-produto/>, <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/metodo-completar-quadrados.htm> e <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/formula-bhaskara.htm>.

Figura 4 - Planta baixa 3 - Laboratório de Ciências



Fonte: Autora (2019)

A Aula 3 contou com um momento de *feedback* na aula seguinte, em uma aula de 45 minutos, com o propósito de esclarecer as dúvidas dos estudantes sobre a solução de uma Equação do 2º grau por meio das fichas. A resolução por meio das fichas envolve principalmente os conceitos do método de resolução “completando o quadrado”.

4.5.4 Aula 4 e seus cenários

Na parte que antecede a Aula 4, a professora/pesquisadora solicitou à turma para que eles assistissem em casa ao vídeo “Esse tal de Bháskara”¹⁴, e anotassem tudo que julgassem importante, considerando as Equações do 2º grau. Na sequência, encontram-se o Quadro 6 com a descrição dos cenários e na sucessão a Planta baixa 4.

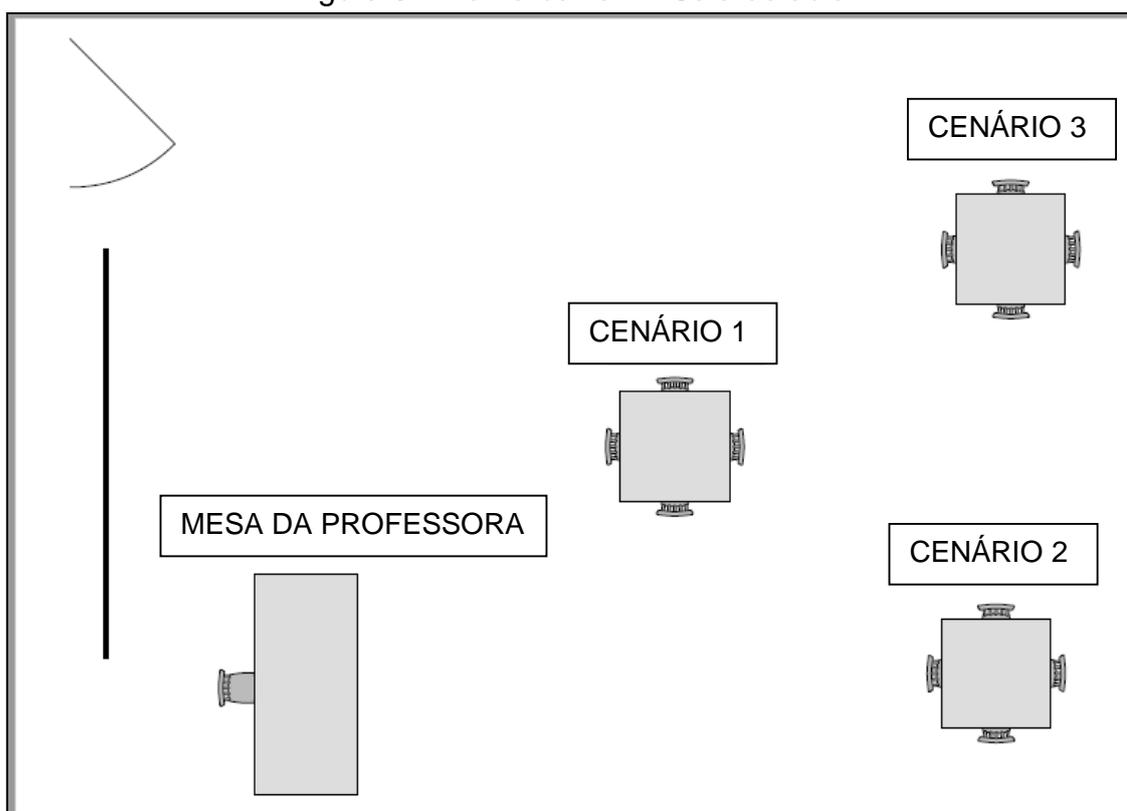
¹⁴ Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=dw6wD5bP5vw>

Quadro 6 - Aula 4 – Resumo das atividades

Cenário 1	Construir uma “História em quadrinhos” para representar o desenvolvimento das Equações do 2º grau e seus efeitos em uma civilização antiga. Nesta estação os estudantes tiveram como recurso o notebook conectado à internet, a fim de realizarem uma pesquisa sobre as civilizações.
Cenário 2	Neste cenário foi proposta uma entrevista com o colega do grupo, todos os estudantes do grupo entrevistam e são entrevistados, com a condição de o entrevistado não ser o entrevistador de uma mesma dupla, exigindo-se a mudança de duplas. A entrevista foi gravada em audiovisual com o auxílio do smartphone.
Cenário 3	Sortear e resolver uma Equação do 2º grau no envelope disponível no cenário 3. A equação deveria ser resolvida com o auxílio do Photomath. Depois de resolvida pelo aplicativo, a resolução deveria ser transcrita para o local indicado. Em um segundo momento resolver a mesma equação, também no local indicado, utilizando um método diferente do que utilizado pelo Photomath.

Fonte: Autora (2019)

Figura 5 - Planta baixa 4 - Sala de aula



Fonte: Autora (2019)

Ao terminar a Aula 4 os estudantes relataram ter gostado bastante do aplicativo Photomath, e demonstraram o interesse em continuar usando o aplicativo no restante das aulas e acrescentaram que irão usá-lo no próximo ano letivo.

4.5.5 Aula 5 e seus cenários

Em continuidade, para a Aula 5 foi solicitado aos grupos que produzissem um vídeo, que trouxesse a história das Equações do 2º grau em uma civilização antiga. Cada grupo sorteou uma civilização para criar esse vídeo. Durante a aula o vídeo criado seria apresentado em um dos cenários.

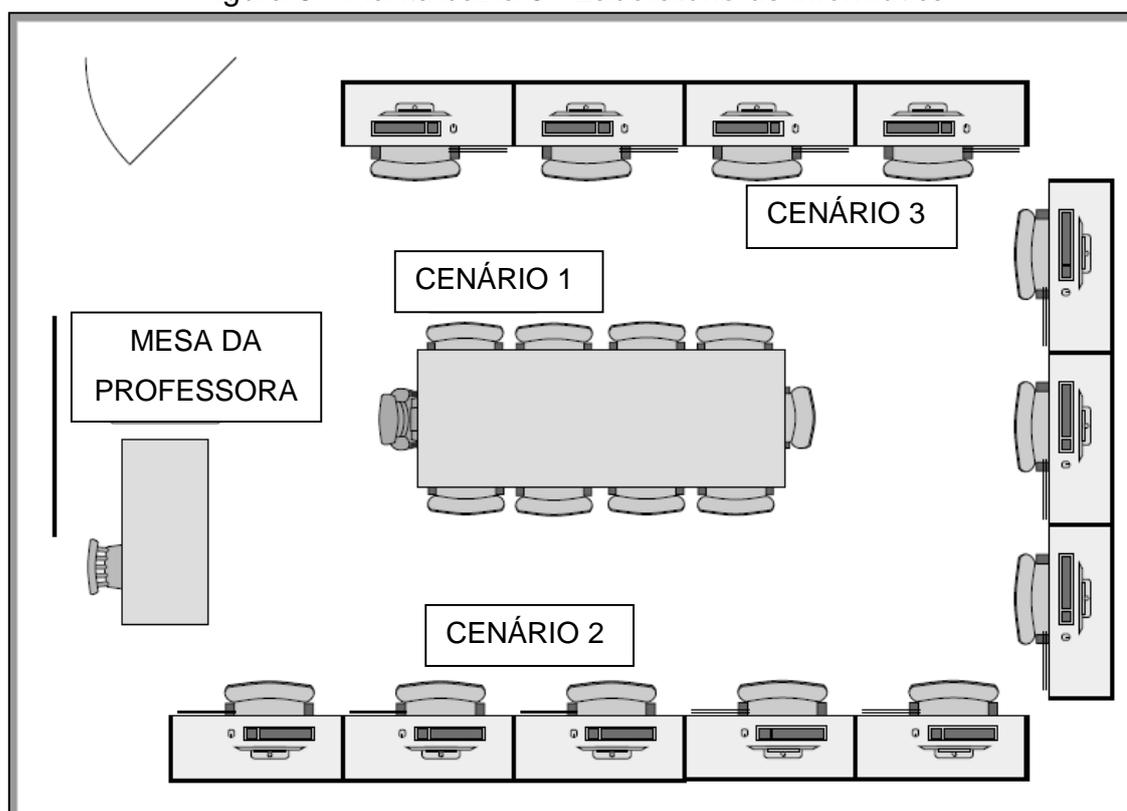
Na sequência é apresentado o Quadro 7 com a descrição das atividades dos três cenários e a Planta baixa 5.

Quadro 7 - Aula 5 – Resumo das atividades

Cenário 1	Assistir ao vídeo produzido pelos colegas, fazer a avaliação do vídeo, observando a coerência dos conceitos sobre Equações do 2º grau, e a criatividade na produção do vídeo.
Cenário 2	Com base no trecho do livro “As mil e uma equações” (ROSA NETO, 1997), produzir equações similares as do livro com o mesmo método de resolução. Em seguida os estudantes deveriam resolver tais equações.
Cenário 3	Resolução de problemas. Resolução de uma atividade em que os estudantes calcularam o próprio IMC. Sendo massa/peso dos estudantes conhecida por eles, em sala de aula realizaram a medida de suas alturas com o uso de uma fita métrica.

Fonte: Autora (2019)

Figura 6 - Planta baixa 5 - Laboratório de informática



Fonte: Autora (2019)

Os estudantes se envolveram bastante na atividade do cenário 3. Ao calcular o próprio IMC fizeram vários comentários e se divertiram.

4.5.6 Aula 6 e seus cenários

Para a Aula 6, a professora/pesquisadora solicitou que anteriormente os estudantes fizessem a leitura completa do livro “As mil e uma equações” (ROSA NETO, 1997), alguns trechos já tinham sido lidos na aula anterior no cenário 2.

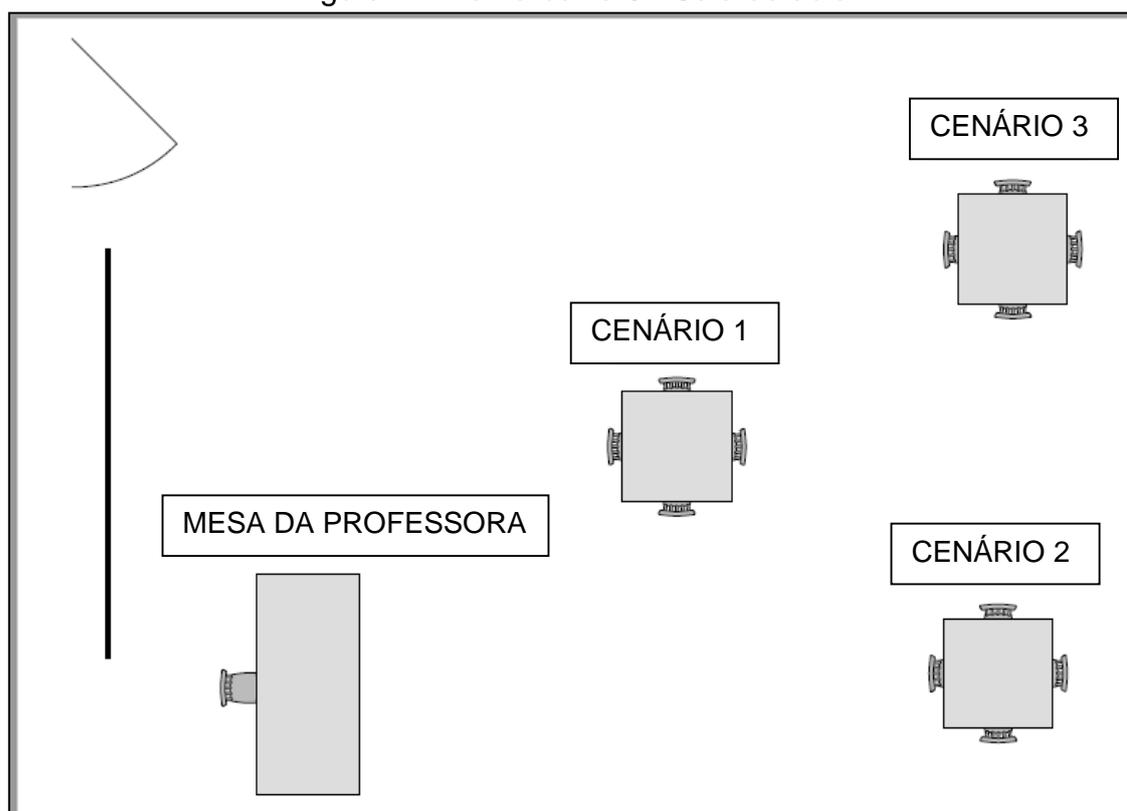
Na sequência, apresentam-se a descrição das atividades do cenário 6 no Quadro 8 e a Planta baixa 6.

Quadro 8 - Aula 6 – Resumo das atividades

Cenário 1	Resolver Equações do 2º grau mencionadas no livro “As mil e uma equações” (ROSA NETO, 1997). Entre as várias equações apresentadas no livro, a professora/pesquisadora selecionou quatro equações do 2º grau, uma incompleta e as outras três completas. As equações foram descritas na folha de resolução e bastava resolvê-las.
Cenário 2	Citar os sites que utilizaram para pesquisar e estudar durante todo o processo das seis aulas. Para isso foi disponibilizado aos estudantes um notebook conectado à internet no cenário, para que pudessem retomar tais sites, caso tivessem dúvidas quanto ao endereço, e assim poderiam conferir, também contavam com o uso de seus smartphones para realizar essa retomada.
Cenário 3	Resolução de problemas. A professora/pesquisadora disponibilizou aos estudantes dois problemas que envolviam Equações do 2º grau. A tarefa consistia em resolver os problemas e depois descrever todo processo utilizado para chegar à resposta.

Fonte: Autora (2019)

Figura 7 - Planta baixa 6 - Sala de aula



Fonte: Autora (2019)

As aulas com a utilização do modelo Rotações por estações em Cenários para Investigação foram finalizadas com a Aula 6. Na aula seguinte, os estudantes foram submetidos a um questionário (Apêndice B), para uma avaliação das aulas e da postura da professora/pesquisadora pelos estudantes.

Em todos os encontros foram percebidos forte envolvimento dos estudantes. Cabe destacar também o papel das rubricas de avaliação junto à descrição das tarefas em cada cenário/estação, como importante fator de autonomia para a tarefa.

No próximo capítulo, apresenta-se a análise das atividades que foram desenvolvidas nos cenários com o Modelo Rotação por Estações.

5. ANÁLISE

Por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), assume-se a interpretação de enunciados de discursos produzidos no desenvolvimento desta pesquisa pelos sujeitos observados. Foram considerados nesta análise três instrumentos de produção de dados: i) as atividades realizadas pelos estudantes durante a aula com a utilização do método Rotação por Estações; ii) o Diário de Bordo da professora/pesquisadora e iii) um questionário aplicado aos estudantes após a realização das 6 (seis) aulas no modelo Rotação por Estações.

Por meio da análise, buscou-se por elementos com a intencionalidade de responder à questão de pesquisa “Quais as implicações da prática de Rotação por Estações em Cenários para Investigação na construção de conhecimento ativo e reflexivo de equações do 2º grau com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental?”.

Assim, a desmontagem dos textos foi realizada a partir da leitura e releitura do *corpus*. Desse processo extraíram-se fragmentos, que foram organizados em tabelas e passaram a ser consideradas unidades de significado, reveladoras dos discursos dos sujeitos. Realizou-se também a reescrita de cada unidade de significado, a fim de evidenciar os elementos percebidos pela pesquisadora.

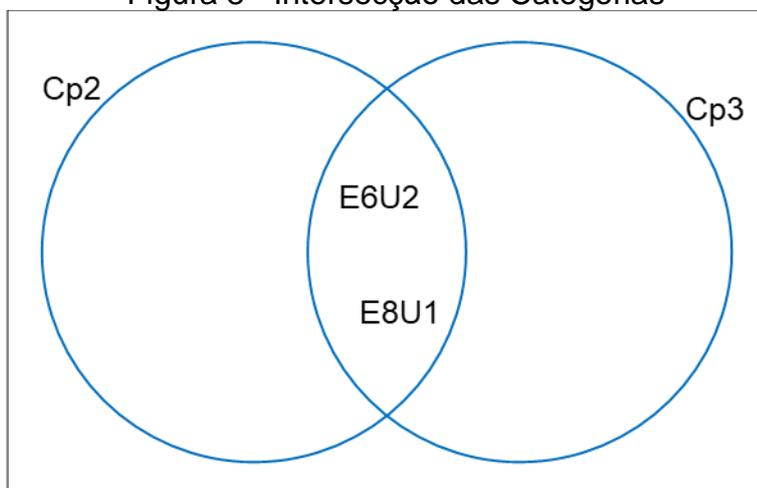
Ao término da unitarização e reescrita, passou-se à categorização das unidades de significado, a fim de encontrar novas relações. Nessa etapa foram definidas quatro categorias à priori, que nortearam a seleção de fragmentos no material produzido para a análise, assim todos os fragmentos analisados foram categorizados seguindo essas quatro categorias, denominadas: i) Questionamentos dos estudantes no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados; ii) Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas; iii) Produção de reflexão a respeito de questões da realidade; e iv) Produção de questões e situações fora do “roteiro”.

Porém ao fazer essa categorização inicial, por meio da construção de uma planilha (Apêndice C) de categorias/unitarização/reescrita, observou-se o surgimento de unidades de significado que poderiam estar na intersecção de duas categorias diferentes, ou seja, observa-se hibridismo nas categorias, pois, categorias distintas se misturam e aceitam as mesmas unidades de significado.

Assim, decorre desse processo a construção de uma nova planilha (Apêndice D) a partir da planilha anterior (Apêndice C), originando categorias emergentes e, mantendo-se a unitarização inicial, porém em nova organização.

Nesse sentido, representa-se no diagrama de reflexão, figura 8, a “Intersecção das Categorias” ocorrida entre as categorias, Cp2: Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas. e Cp3: Produção de reflexão a respeito de questões da realidade, que se referem às categorias à priori desenvolvidas para nortear a seleção inicial dos fragmentos, ou unidades de significado.

Figura 8 - Intersecção das Categorias



Fonte: Autora (2019)

Observa-se que as unidades de significado:

E6U2: [...]acho muito importante aprender e Equações do segundo grau podem ser também usada para construir casas, janelas, portas sendo assim é bem utilizada em nossas vidas. (A4Ce2).

E8U1: Eu no começo, não achava importante, mas depois das pesquisas vi que é bem útil na construção civil, achei “massa”. Acho que nesse exato momento ela não é importante, só para passar mesmo, mas no futuro acredito que será. (A4Ce2)

Encontram-se na intersecção das categorias Cp2 e Cp3, as unidades de significado dos estudantes E6U2 e E8U1, tomou-se essas duas como exemplo, pois existiram outras também, que foram classificadas em ambas as categorias ou em outras duas categorias diferentes destas do exemplo. Desse modo, sentiu-se a

necessidade de indicar novas categorias, que compreendesse melhor essas unidades de significado e as (re)organiza-las, surgindo as categorias emergentes.

As categorias emergentes que se formaram a partir do hibridismo das categorias *a priori*, foram renomeadas e representam os seguintes contextos de análise: Autonomia interdependente/Categoria 1 (C1), Proatividade em relação às tarefas/Categoria 2 (C2), Pensamento Crítico/Categoria 3 (C3), Criatividade nas situações/Categoria 4 (C4) e Articulação com a realidade/Categoria 5 (C5). Definidas essas novas categorias, foi possível a elaboração dos metatextos.

Em continuidade, apresentam-se os metatextos referentes a cada categoria.

5.1 Autonomia interdependente

Esta categoria reúne elementos do conjunto de unidades de significado em que, os estudantes estão no processo de construção e investigação de sua aprendizagem, com interdependência, ou seja, capazes de tomar decisões com alguns limites à liberdade de definição de suas ações.

O termo autonomia possui vários significados e pode ser referenciado em diferentes aspectos. Socialmente, refere-se à liberdade de escolhas, independência, e tem como antônimo, servidão, dependência, submissão. Na Educação, entende-se que um estudante tem autonomia, quando parte dele a organização para seus estudos. O significado de autonomia segundo Ferreira (2007, p. 53) é: “*sf.* 1. Faculdade de se governar por si mesmo. 2. Direito ou faculdade que tem uma nação de se reger por leis próprias. 3. Distância máxima que um veículo pode percorrer sem se reabastecer de combustível.” Foi levado em consideração o primeiro significado, que teve como base principal o estudante, que deve possuir independência, na construção do seu conhecimento e ser capaz de decidir com liberdade qual a melhor solução para uma determinada situação/problema.

A interdependência proposta na categoria diz respeito à limitação da liberdade de escolha e de decisão que acompanha a autonomia dos estudantes, pois exige corresponsabilidades que, por outro lado, podem “[...] depender da restrição dos horizontes dos outros.” (BAUMAN; MAY, 2010, p. 48).

Partindo desse pressuposto, os estudantes ao realizarem a análise de um livro didático, durante a atividade na Aula 1, Cenário 2, (A1Ce2), registraram as seguintes opiniões:

E3U1: [...] no livro está bem explicado, mostra como resolver uma equação do 2º grau. Aprendemos como fazer as coisas passo a passo e exemplos simplificados. (A1Ce2)

E4U1: [...] demonstrou de diferentes formas, como devemos utilizar a fórmula, e através de ilustrações fica mais fácil o aprendizado. (A1Ce2)

Os estudantes demonstraram que aprendem de forma autônoma com a utilização do livro didático, em decorrência das explicações, ilustrações e exemplos, e ainda percebem que a fórmula resolutive de equações do 2º grau pode ser utilizada de diferentes formas. Estes aspectos indicam a autonomia dos estudantes para a realização da tarefa, assim como, a partir das considerações dos estudantes, permite-se referenciar que a autonomia para opinar sobre as informações que constavam no livro didático.

É importante ressaltar que no processo da construção de autonomia do estudante o professor tem papel importante como mediador. Berbel afirma que (2011, p. 26), “[...] o professor é o grande intermediador desse trabalho, e ele tanto pode contribuir para a promoção de autonomia dos estudantes como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos.” Nesse sentido, a professora/pesquisadora orienta o processo de aprendizagem do estudante por meio da tarefa realizada em sala de aula, em que o estudante tem possibilidade de desenvolver sua autonomia, o que em termos de formação, poderá contribuir para a tomada de decisões desse estudante em diversas outras situações futuras.

Na (A3Ce1) também foi constatado indicativos de autonomia dos estudantes. Eles expressaram suas decisões quanto à escolha do método utilizado para resolução de uma equação do 2º grau:

E4U3: A fórmula de Bháskara é um modo de resolver as equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula, [...]. Pra mim esse tipo é o mais legal é o que mais gosto. (A3Ce1)

E9U1: Eu prefiro a fórmula de Bháskara porque acho a forma mais fácil de entender e fazer os cálculos. (A3Ce1)

Os estudantes anunciaram e justificaram sua preferência pelo método de resolução da atividade. A escolha surgiu individualmente e de acordo com seus critérios, não havendo uma imposição pela professora/pesquisadora. Os estudantes pesquisaram e conheceram várias formas de resolver uma equação do 2º grau, assim, tiveram autonomia para construir seu pensamento e decidir qual o método utilizar. Skovsmose (2008) faz referência a uma autonomia intelectual, em que o estudante tem a consciência e a disposição de recorrerem às suas próprias capacidades intelectuais para tomar decisões e fazer julgamentos matemáticos. Compreende-se então que a autonomia intelectual foi norteada por critérios assumidos na característica da atividade, que permitiram aos estudantes fazerem suas escolhas.

Completando, em referência às atitudes dos estudantes em sala de aula, cabe salientar que a professora/pesquisadora, como já relatado anteriormente, era a professora regente da turma. Em seu diário de bordo, portanto, pode fazer algumas observações a respeito das aulas (A2) e (A3), respectivamente:

PU1: [...] fui à sala ao lado onde estavam os outros dois grupos e, para minha surpresa, os grupos já estavam trabalhando em suas atividades, cada um deles já estava com seu crachá realizando seu papel [...]. (A2)

PU2: [...] fiquei a observar e notei que realmente eles já haviam entendido como funcionava a aula, pois pegavam os crachás, tomavam conhecimento da sua função, a que estava escrita no crachá, e seguiam desenvolvendo essa função. (A3)

Assim, a partir dos fragmentos do diário de bordo, pode-se observar que os estudantes não esperaram mais pelo comando da professora/pesquisadora para realizarem as atividades nos diferentes cenários das estações, tão pouco, necessitaram de explicação e orientação a respeito de como deveriam proceder durante a aula. Este aspecto evidencia uma contribuição da metodologia utilizada (Rotação por Estações) para a autonomia e corresponsabilidade dos estudantes em relação à organização de passos que contribuem para o desenvolvimento da sua capacidade de aprender a aprender.

Ainda sobre esse assunto, Valente (2014, p. 17) complementa que “[...] o aspecto mais importante do Ensino híbrido, é o de promover a autonomia e a responsabilidade do aprendiz [...]”. Nesta perspectiva de ensino o estudante é desafiado pelo professor, que deve estar preparado para criar condições e efetivar com o estudante o processo de construção do conhecimento.

Cabe destacar, que em um primeiro momento, a professora/pesquisadora percebeu que os estudantes ainda não estavam preparados para expressar sua autonomia nas atividades, no entanto, a condição inicial foi superada, fato que pode ser demonstrado no fragmento a seguir:

PU4: [...] é incrível ver como os estudantes se adaptam rapidamente, nós professores, é que temos que perder o medo, receio do novo, e se reinventar, inovar sempre. (A6)

A professora/pesquisadora enfatiza em sua escrita a inquietação de professores que por vezes, mostram-se inseguros quanto à utilização de diferentes metodologias. Entende-se que mudanças são necessárias, a exemplo, remete-se à prática pedagógica da professora/pesquisadora, que anteriormente, era realizada de modo convencional e a partir da aplicação das atividades propostas com o modelo Rotação por Estações, assumiu nova formatação, efetivada por uma aula dinâmica, em que o estudante assumiu uma postura ativa e colaborativa em relação a sua aprendizagem e ao aprendizado do grupo.

Nessa perspectiva, Moran (2015, p. 25) argumenta, “[...] em um período de tantas mudanças e incertezas não devemos ser xiitas e defender um único modelo, proposta, caminho. Trabalhar com modelos flexíveis com desafios, com projetos reais, [...]”. Diante do exposto, as metodologias ativas, podem proporcionar aos estudantes a participação com autonomia das atividades em sala de aula. Por meio do Ensino híbrido, com o modelo aplicado de Rotação por Estações, constituíram-se espaços virtuais e presenciais de aprendizagem. Observou-se nesse processo evidências da autonomia dos estudantes ao longo das tarefas realizadas. Em diversos momentos, os estudantes demonstraram capacidades independentes em fazer reflexões, tomar decisões e agir de forma autônoma, proativa e colaborativa, competências fundamentais à formação plena dos estudantes.

5.2 Proatividade em relação às tarefas

Esta categoria reúne elementos do conjunto de unidades de significado em que, os estudantes mostram a percepção de conceitos matemáticos e capacidade para a resolução das atividades propostas, sem necessidade de explicação explícita da professora, pois se antecipam na busca pelas informações necessárias para a resolução do problema.

Cabe mencionar que no ramo empresarial a proatividade remete a um profissional capaz de antecipação e iniciativa, assumindo uma atitude de prevenção e antecipação de situações indesejadas, tomando iniciativa para evitar ou solucionar um problema. No dicionário (Dicionário online¹⁵) a definição de proatividade pode ser assumida como a característica de quem busca identificar ou resolver os problemas por antecipação, com antecedência; presteza, diligência.

Na educação o significado de proatividade não é muito diferente, estudantes proativos são capazes de antecipar, identificar e solucionar problemas, em sala de aula ou em outros contextos que envolvem atividades educativas. Nesse sentido, buscam alternativas diferentes das disponibilizadas exclusivamente pelo professor e são ativos na construção do conhecimento. A esse respeito, Moran (2015, p.17) complementa que ao pretender que estudantes “[...] sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados [...]”, desse modo, as aulas com o modelo Rotações por Estações, foram aplicadas com a finalidade de despertar nos estudantes a tomada de decisões e a antecipação diante de um problema, para identificar suas variáveis e buscar a solução possível.

Diante do exposto, os estudantes foram submetidos ao contato antecipado com o contexto das Equações do 2º grau, como em um processo de Sala de Aula Invertida, o que pode ser considerado nesta pesquisa, como uma extensão da estação on-line. Essa etapa foi direcionada ao estudo sobre Equações do 2º grau, temática que não foi trabalhada de forma expositiva pela professora em sala de aula. Recorreu-se a esse procedimento para que fossem realizados estudos antecipados sobre os temas que seriam explorados nas estações e para que a busca por conceitos fosse uma

¹⁵ 7GRAUS. **Proatividade**. [S.l.]: Dicio: dicionário on line de português, 2009. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/proatividade/>. Acesso em: 21 jun. 2019.

tarefa dos estudantes, e assim fizeram, conforme pode ser observado nos registros que seguem:

E3U2: A fórmula de Bháskara é um método resolutivo para encontrar raízes de uma equação do segundo grau que permite determinar as soluções desse tipo de equação a partir de seus coeficientes. De posse desses coeficientes, basta substituí-los na fórmula de Bháskara e realizar as operações matemáticas indicadas pôr elas para encontrar os valores de x da equação. (A3Ce1)

E4U5: A fórmula de Bháskara é um modo de resolver equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula do discriminante, $\Delta = b^2 - 4ac$, quando $\Delta > 0$ possui duas raízes reais e diferentes, $\Delta < 0$ não possui raiz, $\Delta = 0$ possui duas raízes iguais. Com o valor de Δ é só usar a fórmula de Bháskara: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$. (A3Ce1)

Nota-se que os estudantes relataram conceitos a partir de suas pesquisas, fizeram referências aos coeficientes de uma equação do 2º grau, mencionaram e realizaram um estudo sobre as raízes da equação quanto ao discriminante e por fim, citaram a fórmula resolutive da Equação do 2º grau, demonstrando compreensão de relações e conceitos matemáticos sobre o assunto pesquisado.

Esses relatos permitem inferir que há evidências de proatividade desses estudantes, uma vez que a professora/pesquisadora, apenas lançou o tema. A construção da narrativa apresentada foi realizada pelos próprios estudantes, que tomaram decisões e optaram por apresentar suas considerações, conforme destacado nos fragmentos E3U2 e E4U5. Cabe mencionar que de fato os estudantes têm suas compreensões norteadas por materiais didáticos, e que por isso, suas narrativas se assemelham àquelas que geralmente são trabalhadas em sala de aula em contextos expositivos. No entanto, o destaque que se quer fazer é para a forma que conseguiram antecipar a informação necessária para as atividades nas estações. Não houve perda na construção de “narrativas escolares”, quando foi permitido pela professora/pesquisadora que os estudantes buscassem por definições e conceitos. Nesse sentido, questiona-se sobre “de que forma evitar que as “vídeos aulas” sejam

perfeitas substitutas para as “aulas” que ocorrem dentro das escolas?”. Conclui-se que uma resposta é “mudando a forma dessas aulas”.

Sobre o modo de aprender, Moreira, M. (2010, p.19) ressalta que “O estudante tem que ser ativo, não passivo. Ela ou ele tem que aprender a interpretar, a negociar significados [...]”. Buscando por relações que favoreçam a interpretação e negociação de significados foi apresentado aos estudantes, na aula (A5Ce3), a fórmula para calcular o IMC (Índice de Massa Corpórea), para que cada um calculasse o seu próprio índice. Na sequência foi solicitado para transformarem a fórmula em uma Equação do 2º grau, na sua forma geral ou reduzida. O fragmento a seguir indica a iniciativa de E6 para mostrar o formato em que IMC representa o coeficiente da incógnita ao quadrado da equação, ou seja, IMC equivale a “a” e $(altura)^2$ equivale a x^2 a expressão está igualada ao peso, garantindo a condição de igualdade para uma equação.

Figura 9 - Atividade realizada pelo E6

The image shows a student's handwritten work in a rectangular box. At the top, the BMI formula is written as $IMC = \frac{Peso}{(altura)^2}$. An arrow points to the rearranged formula: $IMC \cdot (altura)^2 = peso$. Below this, two numerical examples are shown. The first is $30,50 \cdot (1,72x)^2 = 90$. The second is $30,50 \cdot (2,95x^2) - 90 = 0$.

Fonte: Autora (2019)

Aqui se percebe o momento necessário da mediação do professor, pois o estudante E6 realiza a transformação solicitada, mas inclui a substituição do valor do IMC, que calculou anteriormente, juntamente com sua altura e massa/peso, embora essas substituições não tenham sido solicitadas. Nota-se também que o estudante sente a necessidade de acrescentar uma incógnita (x), conforme a figura 2, acredita-se que o estudante ao tentar relacionar a fórmula do IMC a forma normal ou reduzida de uma Equação do 2º grau, sentiu a obrigação de incluir tal incógnita, para torná-la “aparentemente” similar a equação incompleta do tipo $ax^2 + c = 0$, não levando em conta que a incógnita elevada ao quadrado era a altura.

Tais informações foram expressas por vários estudantes nessa atividade, o que demonstra que os estudantes tinham a noção de uma Equação do 2º grau, porém faltava a organização das informações, pelo professor, como mediador. Nesse

sentido, destaca-se que o professor não tem seu papel reduzido no processo de ensino aprendizagem no modelo apresentado, ao contrário, sua atenção precisa ser redobrada e conciliada a inúmeros *feedbacks*, para que não sejam descartadas etapas importantes de organização e sistematização do conhecimento.

Diante do exposto, considera-se que o fragmento do estudante E6 demonstrou elementos de proatividade, embora a atividade não tenha sido devidamente concluída, pois, destaca-se o empenho do estudante para resolver o problema, buscando alternativas e tomando decisões para que isso acontecesse, e essas são características que condicionam um estudante ser proativo.

Nas estações os estudantes por vários momentos foram levados a tomar decisões e avaliá-las. Na aula (A2Ce3), por meio de um jogo didático, foram confrontados à tarefa de, em primeiro lugar, aprender a jogar, pois era um jogo inédito, criado pela professora/pesquisadora envolvendo Equações do 2º grau. Nessa estação constavam as regras do jogo e a descrição da atividade. A seguir são apresentados fragmentos dos comentários deixados pelas equipes de estudantes:

(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U20: Na 1ª rodada o jogo estava meio complicado de resolver, mais em seguida conseguimos fazer. (A2Ce3)

(E8; E9; E10; E11; E16)U21: No início achamos difícil, mas depois que aprendemos o jogo ficou muito legal, vamos pedir para a prof. para jogarmos mais vezes. (A2Ce3).

Nessa atividade existiu a necessidade de os estudantes entenderem as regras e os objetivos do jogo didático, e para que isso acontecesse, foi imprescindível a avaliação e tomada de decisões dos estudantes. As descrições e regras sobre o jogo foram apresentadas por escrito na estação, sem em momento algum a professora/pesquisadora explicar oralmente como deveriam jogar. A seguir apresenta-se o jogo:

Figura 10 - CORRIDA: Perfil das Equações



Fonte: Autora (2019)

No jogo “CORRIDA: Perfil das Equações”, os estudantes responderam embasados em suas pesquisas, as fichas que os questionavam sobre os elementos e os diferentes tipos de Equações do 2º grau.

Nota-se que os estudantes identificam o problema (jogar, como?), analisam supostas teorias de como jogar, pois é verificado em suas escritas que no começo encontram dificuldades, o que leva a pesquisadora a inferir que algumas tentativas de jogar foram feitas antes de chegarem à decisão correta e, por fim, solucionam o problema (conseguem jogar).

Os estudantes foram proativos, pois assumiram características de antecipação e iniciativa, para identificar e resolver o problema (jogar), para que essas características se concretizassem os estudantes tiveram que usar a concentração e o planejamento para a solução do problema. A proatividade está na iniciativa do estudante em buscar possíveis soluções.

Outro ponto de proatividade a destacar é o pleno envolvimento com a dinâmica das diferentes estações, pois a partir das primeiras trocas, não foi mais necessário fazer orientações do tipo: façam assim..., mudem de estação..., os estudantes assimilaram a dinâmica e se adiantavam em fazer as rotações e leitura das atividades e das rubricas em cada estação, sem necessidade de comando do professor. O trecho a seguir relata tal acontecimento percebido pela professora/pesquisadora.

PU7: Precisei sair da sala de aula por 5 (cinco) minutos, ao retornar estavam todos em suas estações trabalhando, da mesma forma que estavam, achei esse comportamento interessante, pois durante outros momentos, em aulas anteriores, que precisei deixá-los sozinhos, ao retornar estavam, a maioria, conversando, fora de seus lugares, fato que, não aconteceu hoje [...]. (A4)

PU15: [...] percebo o grande potencial que nossos estudantes têm, que eu mesma, não aproveitava ou subestimava, as aulas são previamente planejadas por mim, mas a aula se realiza, simplesmente e somente com eles na gestão de suas atividades [...]. (A5)

Os estudantes se colocam na gestão do seu conhecimento, construindo seu percurso de aprendizado, aprendendo a aprender. Não é mais necessária a imposição constante da professora/pesquisadora para que realizem as atividades propostas em sala de aula, fato que, no passado próximo acontecia, pois os estudantes tinham que ser constantemente “vigiados” para que trabalhassem e mesmo assim, algumas vezes, não atingiam a expectativa ou objetivo desejável, alguns chegavam a ser relapsos em suas atividades. Agora, no entanto, são observados tomando atitude proativa e corresponsável, pois juntos buscam formas de compreender e de resolver os desafios de cada estação.

Concluindo, foi possível observar que a proatividade dos estudantes para as tarefas ocupou lugar de destaque durante o desenvolvimento do modelo Rotação por Estações, pois a intervenção realizada favoreceu que os estudantes tomassem decisões importantes para construir de forma ativa e colaborativa aprendizagens sobre Equações do 2º grau. Concorda-se com Moran (2018), que a utilização de diferentes metodologias ativas contribui para que os estudantes sejam proativos e corresponsáveis em suas aprendizagens. Importante destacar também que, habilidades como a proatividade frente a estudar a temática das equações pode ser levada para qualquer outro tema de interesse dos estudantes, e nesse sentido, tem importância fundamental na formação de estudantes críticos e reflexivos.

Assim, outro elemento observado, que está relacionado à construção ativa do conhecimento tem a ver com a criticidade e a reflexividade encontradas no pensamento crítico, que constitui a terceira categoria de análise que será apresentada a seguir.

5.3 Pensamento crítico

Esta categoria reúne elementos do conjunto de unidades de significado em que, os estudantes apresentam indicativos de pensamento crítico a respeito de questões ligadas à realidade matemática e/ou a metodologia aplicada na aula.

O pensamento crítico tomado nesta pesquisa alinha-se à perspectiva de Tenreiro-Vieira e Vieira (2013, p. 176), que o definem como condição para “[...] procurar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, procurar razões, procurar alternativas, ter abertura de espírito e procurar tanta precisão quanto o assunto o permitir.”

Nessa direção, destacam-se Pessoa e Júnior (2013, p. 92) sobre o papel da Educação Matemática Crítica na dimensão reflexiva do conhecimento, uma vez que “A EMC defende que tudo o que se faz em matemática e com a matemática deve ser submetido ao crivo do conhecimento reflexivo”; pois “[...] o conhecimento reflexivo será fundamental para selecionar o que realmente é relevante e para interpretar e avaliar informações que sejam apresentadas [...]”.

Tais argumentos se confirmam em Tenreiro-Vieira e Vieira (2013, p. 178), pois consideram que “[...] o desenvolvimento do pensamento crítico exige o uso de capacidades de pensamento ligadas aos processos de investigação, raciocínio, organização e transposição de informação.”

Nesse sentido, esta categoria de análise supõe a busca por identificar indícios de pensamento crítico dos estudantes enquanto são observados ao realizarem suas atividades. Na sequência, destacam-se fragmentos ou unidades de significados produzidas por meio das observações dos estudantes ao expressarem suas opiniões a respeito dos resultados de suas aplicações.

Figura 11 – Atividade realizada pelo E4U6, (A5Ce3)

$$\text{IMC} = 54 \text{ kg} / 1,40 \text{ m} \times 1,40 \text{ m}$$

$$\text{IMC} = 54 \text{ kg} / 2,39 \text{ m}$$

$$\text{IMC} = 22,6$$

Fonte: Autora (2019)

E4U7: Achei que estava gorda, mas pelos cálculos não! (A5Ce3)

Figura 12 - Atividade realizada pelo E6U3, (A5Ce3)

$$\text{IMC} = 90 \text{ kg} / 1,72 \text{ m} \times 1,72 \text{ m}$$

$$\text{IMC} = 90 \text{ kg} / 2,95$$

$$\text{IMC} = 30,50$$

Fonte: Autora (2019)

E6U4: Nossa! Estou obeso! (A5Ce3)

E2U1: Eu te avisei E6, agora tu viu aí com teus próprios cálculos. (A5Ce3)

E5U4: Vou ver se estou gordo, porque os cálculos não mentem! (Risadas...) (A5Ce3)

Pode-se observar a partir do cenário apresentado, a produção de elementos que favoreçam em certa medida o pensamento reflexivo dos estudantes, pois ao resolverem o problema sobre o IMC, a partir de cálculos matemáticos, fizeram comparações acerca de seus pesos, articulando a aplicação da fórmula com a realidade.

As informações fornecidas no cenário possibilitaram aos estudantes avaliarem seus índices e identificarem se estavam acima, abaixo ou no peso ideal. No entanto, algumas comparações apontaram para a confiança que os estudantes colocam nos índices matemáticos. Em nenhum momento questionaram sobre o fato de somente o IMC bastar para dar a informação sobre a condição de obesidade ou não de cada um. Brincaram com a situação, divertiram-se entre si, mas não se questionaram sobre como se sentiam a respeito.

Cabe destacar a necessidade de contextos interdisciplinares para uma discussão mais ampliada sobre essa temática, fato esse que pode ser pensado pelo professor ao planejar esse tipo de cenário. Embora esse contexto interdisciplinar não tenha sido explorado com intencionalidade nesta pesquisa, cabe ressaltar o potencial da atividade para uma reflexão sobre o *bullying* nas escolas, sobre saúde e qualidade de vida, entre outros.

Destaca-se a certeza dos estudantes em relação à confiança no índice matemático calculado com o resultado do IMC. Borba e Skovsmose (2001, p. 132) apresentam que “A ideologia da certeza está difundida por toda a sociedade, e não apenas em sentenças como ‘os números mostram...’, que aparecem todos os dias nos noticiários”. Esses autores concluem que os estudantes deveriam ser orientados a ser contra ideias do tipo: “[...] um argumento matemático é o fim da história; um argumento matemático é superior por sua própria natureza; os números dizem isto e isto.” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 133). Acrescentam ainda, que por meio da matemática é possível falarmos sobre um “pedaço da realidade”, usando-a como base para tomada de decisões e não como uma “poção mágica”.

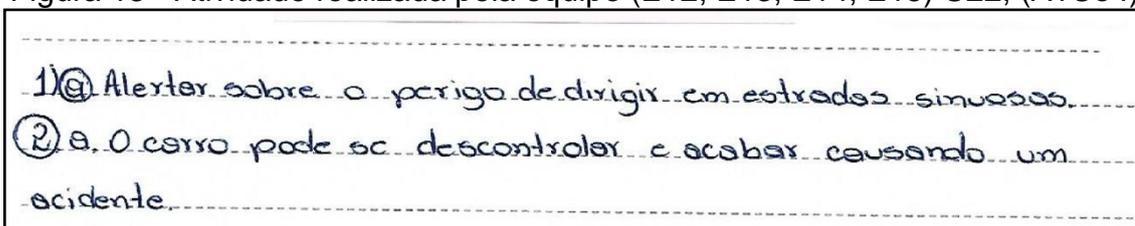
Verifica-se que os estudantes ao aplicarem a fórmula do IMC foram reflexivos, no entanto, supervalorizando o argumento matemático ao contexto. Assim, entende-se que situações como essa precisam ser mais bem exploradas a fim de fortalecer a criticidade e reflexividade do pensamento crítico. Nesse sentido, destaca-se novamente o papel do professor para que situações como essa, envolvendo Cenários para Investigação, sejam levadas a cabo em sala de aula, a fim de alimentar o pensamento crítico dos estudantes.

Sobre esta questão Milani, Silva e Saullo (2011, p. 08), acrescentam que o estudante “[...] que está desenvolvendo a capacidade de refletir sobre dada situação, de alguma forma, transforma seu modo de enxergar tal situação, e isso pode gerar mudanças em suas ações cotidianas.”

Na resolução do problema realizado na aula (A1Ce4), que exigia interpretação do texto intitulado “Pobre vaca assassinada” (IMENES; JAKUBO; LELLIS, 1992), envolvendo relações matemáticas entre velocidade e distância, ou seja, uma aplicação da Matemática à Física, as questões versavam também sobre os perigos e cuidados no trânsito e indicavam a aplicação da fórmula resolutive da equação do 2º grau para cálculo de velocidade e distância. A maioria da turma conseguiu resolver

com acerto a atividade proposta. O fragmento da equipe apresentado na figura 13 revela algumas das respostas dos estudantes.

Figura 13 - Atividade realizada pela equipe (E12, E13, E14, E15) U22, (A1Ce4)



Fonte: Autora (2019)

Tais respostas demonstram que houve compreensão sobre o texto lido, embora a reflexão para a resposta dada à primeira questão tenha sido conduzida, e de certo modo, indicada por alternativas em múltiplas escolhas. No item dois, contudo, não houve essa condução e os estudantes responderam com suas próprias palavras. O fragmento demonstra uma resposta coerente com o texto e com sentido, indicando a compreensão da mensagem do texto, o que é pertinente para a formação do pensamento crítico.

Dentro desse contexto de interpretações, os estudantes também fizeram reflexões acerca da análise de um trecho do livro didático sobre uma introdução ao conteúdo de equações do 2º grau, que apresentava noções básicas sobre esse conteúdo. As reflexões dos estudantes sobre o material disponibilizado para estudo serviram para identificação de algumas unidades de significado, conforme se encontram na sequência.

E4U2: [...] quando utilizamos o livro, se surgir alguma dúvida fica mais difícil. (A1Ce2)

E7U3: Gostei bastante do conteúdo do livro didático, pois apresenta vários tipos de explicações, facilitando para muitos. (A1Ce2)

E7U4: Porém, para quem tem dificuldades pode não ser boa opção. (A1Ce2)

Os estudantes demonstraram um posicionamento crítico ao compararem uma aula expositiva e uma aula de uso restrito do livro, ou seja, aquela em que é utilizado apenas o livro didático. Observaram que o livro demonstra mais de uma maneira de

abordar o tema, o que torna o livro didático atrativo, porém, destacaram também, nessas falas, que somente o livro pode não ser suficiente para quem tem dificuldades de aprendizagem, sendo necessários explicações e exemplos complementados pelo professor. Nesse aspecto, percebe-se o quanto ainda o processo de ensino-aprendizagem está ancorado em no modelo convencional das aulas expositivas (MOREIRA, M., 2011) e nesse âmbito, modificar o papel do professor em sala de aula é um desafio que vai muito além de conhecer e implantar uma nova metodologia, pois envolve também a forma como essa nova proposta será recebida pela comunidade acadêmica.

Retomando E7U3, apesar da escrita do estudante ser sucinta, existe clareza semântica e elementos de criticidade no fragmento, pois esse estudante relata uma reflexão coerente, gostou do conteúdo e menciona os exemplos que podem ser facilitadores em aula, mas, não descarta que, ainda assim, possam existir dificuldades para alguns, confirmando que apenas o livro, sem a mediação do professor, não seria uma boa opção, argumento também apontado na análise de outros textos, como pode ser observado no próximo fragmento, o que permite inferir sobre o que é culturalmente esperado do papel do professor em uma aula de matemática.

E15U1: [...] é um bom livro, porém poderia ser um pouco mais explicativo, aprendo mais em aula. Em livros, não aprendemos tanto, tem bastante números e às vezes não sabemos de onde eles vêm, já em aula a professora explica melhor falando.
(A1Ce2)

O estudante E15 faz uma comparação, entre aprender sozinho e de forma ativa com o livro didático e aprender em sala de aula com uma aula expositiva, conforme o fragmento da (A1Ce2). Nota-se no trecho E15U1, existe certa referência ao modo convencional de aulas de matemática, em que a narrativa do professor expositivo é, ainda, o modo pedagógico aceito e valorizado. Nesse sentido, Moreira, M. (2011, p. 2) aponta que o modo convencional, pautado na abordagem por narrativas é consagrado e aceito sem questionamentos por estudantes, pais e sociedade, de tal modo que, professores geralmente são considerados ótimos, destacando-se como grandes professores, se “[...] fazem excelentes exposições orais, encantam seus estudantes explicando clara e cuidadosamente certos assuntos” (MOREIRA, M., 2011, p. 18). Segundo esse autor, os estudantes saem de suas aulas com a boa

sensação de que “aprenderam”, contudo, esse conhecimento muito provavelmente será descartado logo depois da prova. Nessa direção, a intenção apontada no Ensino híbrido, de misturar diferentes propostas ou métodos de ensino sem sobreposições, parece ser adequada ao atual contexto dos processos educativos, pois apresenta uma possibilidade de prática sustentável, em que a mudança segue em busca de uma via de equilíbrio.

Assim, destaca-se que os estudantes investigados foram capazes de interpretar o conteúdo exposto no livro didático e de avaliar até que ponto somente o livro é suficiente, apontando para a importância do papel do professor, entendido nesta pesquisa, que para a viabilidade da implantação da Rotação por Estações, deve ser o papel de mediador, orientador do processo coletivo e colaborativo de construção do conhecimento.

Outro posicionamento observado a partir dos dados produzidos para análise foi em relação à metodologia utilizada nas aulas, pois o modelo Rotação por Estações era inédito para os estudantes, chamado por eles de “aulas diferentes”. Para essa consideração os seguintes fragmentos foram selecionados:

E1U1Q: Meu desejo é que todas as aulas, não fosse somente passar no quadro e ficarmos copiando toda a manhã, gostaria que todas as professoras utilizando Rotações por Estações.

E9U5Q: [...] todos do meu grupo interagem entre si.

E13U3Q: Foram aulas que além de aprender fiquei mais perto dos meus colegas, nunca tinha ficado tão próximo deles.

No fragmento de E1U1Q, pode-se observar que, para esse estudante, a maior parte do tempo da aula se resume em copiar o conteúdo do quadro, fato que não ocorreu nas aulas com o modelo Rotação por Estações. Entende-se que foi um aspecto que chamou sua atenção permitindo que tomasse sua posição dizendo ser seu desejo, que todas as professoras utilizassem essa metodologia.

Os argumentos de E9U5Q e E13U3Q apontam que a metodologia ativa melhorou o relacionamento com a turma, pois os deixou mais próximos. A reflexão

dos estudantes permite também o entendimento de quanto uma aula pode ser mais inclusiva e crítica quando processos colaborativos são incentivados.

Mencionaram ainda, que a aula foi produtiva, pois conseguiram aprender, como representado no fragmento do estudante E18.

E18U3Q: [...] essas aulas foram muito produtivas e consegui aprender que a matemática possui várias formas de resolver uma equação.

O fragmento de E18 permite inferir que houve a percepção desse estudante de fazer parte de processo corresponsável de aprendizagem. E18 relata que conseguiu aprender as diferentes formas de resolver uma equação. Tal posicionamento demonstra que esse estudante se percebeu em um processo que tinha por finalidade mostrar sua capacidade de aprender a aprender, de construir conhecimento de forma colaborativa e ativa, ou seja, de que não se tratava apenas de mais uma atividade lúdica.

Para Skovsmose (2014) pensar e repensar é uma ação de reflexão, todas as tomadas de decisões durante o dia são repletas de reflexões, e os estudantes investigados demonstraram que foram envolvidos em um processo em que era preciso tomar decisões durante a aula de matemática. A utilização do modelo Rotação por Estações fez com que assumissem uma postura que os levaram a ter pensamento crítico, pois em diversos momentos buscaram alternativas para a solução de problemas, baseados em suas pesquisas e avaliando suas decisões.

Durante as rotações houve momentos que a criatividade foi exigida e explorada, tanto dos estudantes, quanto das atividades propostas pela professora/pesquisadora, assim, a próxima categoria terá como centralidade de análise a criatividade dos estudantes e da professora/pesquisadora diante da metodologia adotada.

5.4 Criatividade nas situações

Esta categoria reúne elementos do conjunto de unidades de significado em que ocorreram situações fora do “roteiro”, tais situações vieram acontecer, por meio de questionamentos ou pela criatividade os estudantes, ou da professora/pesquisadora, e assim, adquiriram significados na resolução e condução das atividades propostas.

No dicionário (Dicionário online¹⁶) criatividade é característica da originalidade; de quem tem capacidade, inteligência e talento para criar, inventar ou fazer inovações na área em que atua.

Também foi considerado para essa categoria, o entendimento dos estudantes em relação ao andamento da aula, pois, por vezes expressaram que, uma aula criativa torna o seu aprendizado mais relevante.

Segundo Pelaes (2010, p. 7), na educação pode se dizer que “A criatividade é entendida enquanto campo interdisciplinar e que sugere a existência de novos fenômenos, através da capacidade de investigar possibilidades e não apenas reproduzir relações conhecidas.” Nesse sentido, procurou-se nos feitos dos estudantes por evidências de originalidade, de inovação, de capacidade de transformação do óbvio em inventividade. O fragmento a seguir ilustra esse contexto no discurso da professora/pesquisadora.

PU11: [...] aproveitando que estávamos usando os smartphones, hoje um estudante que não estava presente fisicamente na sala de aula, pode acompanhar a aula pelo seu smartphone, os colegas tiveram essa ideia durante a aula, eu gostei e colocamos em prática [...]. (A5)

Os estudantes sugeriram a utilização da tecnologia digital para favorecer o desenvolvimento da aula, contribuindo para que, o estudante que não pode estar presente fisicamente acompanhasse a aula, foi algo que “fugiu ao roteiro”, tal situação não estava prevista e colaborou para resolver um problema importante para o grupo, pois muito mais prejudicial ao processo seria apenas registrar a falta do estudante. O estudante participou da aula por chamada por vídeo, utilizando o aplicativo WhatsApp do seu celular conectado ao celular do colega que estava presente na aula. Desse modo ele não só acompanhou, mas também colaborou com a sua equipe.

(E6; E12; E13; E18)U22: Após assistirmos os vídeos de nossos colegas, nos interessamos mais pela matéria e percebemos que vai muito além de uma equação. (A5Ce1)

¹⁶ 7GRAUS. **Criatividade**. [S.l.]: Dicio: dicionário on line de português, 2009. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/criatividade/>. Acesso em: 21 jun. 2019.

Na aula (A5Ce1) os estudantes produziram um vídeo, que lhes foi pedido pela professora/pesquisadora no formato sala de aula invertida, o material os motivou, conforme descrito por eles e na A4 eles transformaram o conhecimento adquirido sobre equações do 2º grau em HQ (história em quadrinhos), uma atividade que requereu muita criatividade, e que não estavam familiarizados a desenvolver na rotina das aulas de matemática. Essa tarefa foi realizada com sucesso pelos estudantes.

PU13: [...] achei bem legal, eles fizeram desenhos de próprio punho, desenhos livres, com personagens e diálogos entre eles, observei a dedicação deles para que os desenhos ficassem legais, como se envolveram nessa atividade. (A4)

No fragmento é possível ver indicativos de criatividade observados, pois os estudantes foram originais e inovadores, sugerindo algo que não é convencional em suas aulas anteriores e, ao desenvolverem a HQ transformaram o óbvio (conteúdo) em criatividade (HQ).

Ainda sobre a aula (A5Ce1), os estudantes tiveram como tarefa produzir um vídeo que trouxesse o conteúdo sobre Equações do 2º grau de forma clara e objetiva. Os vídeos foram avaliados pelos estudantes na aula 5 e, sobre esse tema segue o fragmento das avaliações de uma das equipes:

(E3; E4; E5; E7; E18)U16: Achamos muito interessante o modo que eles se expressaram sobre o conteúdo. Foram muito criativos na produção dos vídeos, transmitindo o conhecimento de forma clara e objetiva. (A5Ce1)

Ao utilizarem recursos diferentes, e que eles próprios criaram, os estudantes conseguiram expressar a compreensão que tiveram do conteúdo, e também conseguiram avaliar o vídeo. Classificaram o recurso como interessante, criativo, demonstrando entendimento sobre a capacidade de criar possibilidades diferentes das que eram lhes oferecida em sala de aula. Interessante destacar que em nenhum vídeo o conteúdo foi expositivo, como anteriormente à atividade de Rotação por Estações era realizado pela professora/pesquisadora em sala de aula, com lousa e giz.

Com espaço adequado para o desenvolvimento da criatividade dos estudantes, com um bom planejamento do professor em oferecer a eles esse espaço, D'Ambrosio (1996) acredita que uma educação inovadora será atingida, pelos estudantes, pensamento que se alinha com o de Moran (2017) que considera que os estudantes precisam mostrar na prática o que aprenderam com produções criativas, socialmente relevantes, que mostrem a evolução e percurso realizado.

Pensando no percurso realizado, os estudantes manifestaram-se do seguinte modo em relação ao desenvolvimento da aula, as seguintes unidades de significado foram selecionadas e expostas a seguir.

E5U3Q: [...] tivemos atividades interessantes e que nos ajudaram a aprender a matemática de outra forma.

E13U1Q: Foi muito diferente, aulas mais divertidas a qual convivi mais com meus colegas. Aulas diferentes e bem argumentativas.

E13U2Q: As aulas de matemática foram muito diferentes das outras. Aulas práticas, interessantes. Na minha antiga escola nunca teria algo assim.

O modelo Rotação por Estações trouxe muitas mudanças e necessidade de um bom planejamento, acrescenta-se que também foi necessária a criatividade da professora/pesquisadora para que as práticas pudessem ser não só envolventes, mas também adequadas à turma.

A partir das descrições dos estudantes, observa-se que atividades tornaram a aula um ambiente propício para a investigação matemática, o que os levou ao aprendizado ativo e a saírem do paradigma do exercício, que segundo Skovsmose (2000, p. 17) envolve a saída de “[...] uma zona de conforto para uma zona de risco.” Seguir para a zona de risco se faz necessário, em tempos modernos, assim mais uma vez, reforça-se a importância de um bom planejamento do professor, para que o medo dos riscos não os empurre de volta para a “zona do conforto”.

A criatividade também se revelou no contexto artístico, pois na aula (A2Ce1) eles foram convidados a criar um *Lapbook*, para apresentar os conceitos matemáticos sobre Equações do 2º grau. A esse respeito a professora/pesquisadora argumenta em seu diário de bordo e, os seguintes fragmentos são apresentados a seguir:

PU12: [...] ficaram ótimos, coloridos, com informações, [...]. (A2)

PU16:[...]fiquei surpreendida com o grupo dos meninos, não por serem meninos, mas porque são meninos “difíceis”, nas aulas anteriores, quando solicitados para fazerem as atividades, na maioria das vezes não faziam, porém na aula de hoje, fizeram o Lapbook sem reclamar e ainda bem bonito com informações sobre as equações do 2º grau e criativos.

Nessa aula os estudantes representaram os conceitos de Equações do 2º no *Lapbook*, com coerência e clareza do significado dos conceitos estudados em suas pesquisas. Os estudantes agiram com capacidade, inteligência, talento para criar, inventar e inovaram na realização de uma tarefa matemática, características que permitem qualificar que a atividade foi desempenhada com criatividade.

Ainda sobre os *Lapbooks*, além da criatividade na confecção do recurso, os estudantes também descreveram narrativas escolares com significados matemáticos corretos, deixando evidente que houve construção de conhecimento. Alguns fragmentos sobre essa tarefa são destacados a seguir:

(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U18: As equações do 2º grau são completas: $ax^2+bx+c = 0$ ou incompletas: $ax^2+bx = 0$; $ax^2+c = 0$. (A2Ce1)

(E3; E4; E5; E6; E7; E18)U19: As Equações do 2º grau são muito usadas na engenharia para estudar lançamentos, trajetória de parábolas e materiais. (A2Ce1)

As equipes não perderam o foco na tarefa matemática quando realizaram a elaboração do material solicitado, destacando informações e conceitos relacionados às Equações do 2º grau, com embasamento em suas pesquisas.

Acredita-se que os estudantes por vezes, durante o desenvolvimento das aulas no modelo Rotação por Estações alcançaram originalidade, capacidade de investigar e inovar, criando possibilidades e não apenas reproduzindo o que a professora/pesquisadora lhes ofereceu, tais características indicam que os estudantes agiram com criatividade.

Destaca-se também, que por meio das possibilidades de investigação proposta nas estações/cenários, os estudantes puderam relacionar o conteúdo que estava sendo estudado com a realidade, assim, a seguir, apresenta-se a categoria Articulação com a realidade.

5.5 Articulação com a realidade

Esta categoria reúne elementos do conjunto de unidades de significado em que os estudantes articulam o conteúdo estudado com a própria realidade, ou uma realidade próxima ou, até mesmo, uma realidade que projetam para o futuro.

Acredita-se que buscar, quando possível, a ligação entre a matemática e a realidade dos estudantes possa facilitar a compreensão do significado dos conteúdos estudados, podendo contribuir para tornar mais efetiva a aprendizagem. Não se descarta, com isso, a necessidade de sistematização do conhecimento, a abstração é necessária para formalizar os conceitos, a contextualização com a realidade não substitui a necessidade de abstração, tais processos se complementam.

Nesse sentido, Skovsmose (2001, p. 27) não renuncia por completo a abordagem de uma matemática de “[...] ‘faz-de-conta’ na educação. Em vez disso, recomenda uma matemática rica em relações.” E ressalta sobre os cuidados de trabalhar apenas nessa dimensão. Reconhecem-se as várias referências possíveis à realidade, destacando questões e atividades matemáticas que podem se referir a uma semi-realidade (Skovsmose, 2008), ou seja, como as apresentadas em livros didáticos e até mesmo aquelas que se ligam de fato a situações da vida real.

Partindo desse contexto, os fragmentos a seguir demonstram a articulação estabelecida pelos estudantes entre a matemática e o real ou algo que os estudantes reconhecem como parte de sua própria realidade ou de uma semi-realidade.

E8U1: Eu no começo, não achava importante, mas depois das pesquisas vi que é bem útil na construção civil, achei “massa”. Acho que nesse exato momento ela não é importante, só para passar mesmo, mas no futuro acredito que será. (A4Ce2)

E6U2: [...] acho muito importante aprender e Equações do segundo grau podem ser também usadas para construir casas, janelas, portas sendo assim é bem utilizada em nossas vidas. (A4Ce2)

E15U2: A equação do segundo grau é muito útil, pois ela serve para quem quer ser engenheiro ou algo do tipo, onde serve para fazer janelas ou algo do tipo etc. (A4Ce2)

Estudantes articulam a aplicação do conteúdo estudado com a construção civil, as profissões, mas também expressam referências ao presente (estudantes) e futuro (profissionais) evidenciando o distanciamento rotineiro da matemática escolar e realidade dos estudantes. Contudo, o cenário nesta estação os leva a afirmarem a importância de aprender para progredir nos estudos e a destacarem a aplicações à realidade. As falas destacadas nos fragmentos apontam que os estudantes ao estudarem as Equações do 2º grau, no modelo proposto, não apenas estavam calculando as raízes de uma equação, mas construindo o conhecimento articulado a fatos reais, que relacionam a diferentes aplicações que julgam importantes.

Ainda sobre a articulação à realidade:

(E3; E4; E5; E6; E7; E18)U19: É muito usado na engenharia para estudar lançamentos, trajetória de parábolas e materiais. (A2Ce1)

(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U17: As equações do 2º grau geralmente são usadas em Matemática Financeira. (A2Ce1)

As equipes percebem relações em diferentes ramos do conhecimento, como no mercado financeiro e na Física, nesse ambiente, projeções para profissões futuras são possibilidades, pois para esses estudantes as Equações do 2º grau estão relacionadas a profissões e ao mercado financeiro. Skovsmose (2001, p. 90), salienta que “[...] é importante que a matemática seja contextualizada [...]”, pois desse modo é possível visualizar a importância das investigações na formação integral dos estudantes.

Nessa direção, Milani, Silva e Saullo (2011, p. 12) complementam que “A partir dos dados numéricos, criam-se oportunidades para desenvolver as habilidades de leitura, interpretação, comparação e reflexão [...]”. Diante disso, na aula (A1Ce4) as evidências da articulação com a realidade e semi-realidade são encontradas na tarefa que envolve ler e interpretar o texto “Pobre vaca assassinada” (IMENES; JAKUBO; LELLIS, 1992), que expressava uma fórmula matemática relacionada à velocidade de

carros e curvas. Algumas unidades de significados estão expostas nos fragmentos a seguir:

(E1; E2; E3; E8)U12: Alertar sobre o perigo de dirigir em estradas sinuosas. (A1Ce4)

(E9; E10; E11)U13: O motorista pode perder o controle do veículo, e sofrer um acidente. (A1Ce4)

Os estudantes avaliam o perigo de dirigir em estradas sinuosas, em alta velocidade, pois fundamentados por resultados matemáticos percebem os riscos. Aqui se estabelece a presença da semi-realidade na tarefa, pois não foi necessário a ida dos estudantes à uma autoestrada e, tampouco, precisariam saber dirigir um automóvel, para compreender a atividade proposta e estabelecer relações importantes para a vida. Nesse sentido Skovsmose (2008) caracteriza semi-realidade, pois não se trata de uma realidade de fato, mas uma realidade criada, adaptada para a resolução do problema. Na semi-realidade tem-se a limitação de só poder ser levado em conta o que está escrito no problema, nenhuma outra informação é relevante e não será levado em consideração na resolução do problema, contudo, através dos cálculos e seus resultados os estudantes conseguiram evidenciar o sinistro. Assim, a aplicação na realidade e a matemática como efeito/causa, ação/reação é imediata.

Ainda sobre a interpretação de textos e a articulação à realidade, a atividade proposta na aula (A3Ce3) consistia em ler um poema matemático e fazer uma escrita crítica, colaborativa e coletiva, observando se as referências feitas à matemática no poema eram coerentes com os conceitos já estudados, a fim de validar ou não, o conteúdo matemático do poema. Desse modo, considerou-se o seguinte fragmento:

(E1; E2; E12; E13; E14)U14: Algumas partes fazem sentido e outras não. Há uma parte que diz que tudo o que fazemos resulta em zero, o que não é verdade. (A3Ce3)

(E1; E2; E12; E13; E14)U15: Queria amar em ax^2 , em dobro, mas meu coração não consegue, é possível amar pessoas em dobro, pois podemos amar pai e mãe da mesma forma. (A3Ce3)

De posse dos conceitos e definições estudados sobre Equações do 2º grau, os estudantes fizeram suas análises e apresentaram suas comparações. Nesse contexto, acreditam que algumas relações não fazem sentido na realidade concreta, indicando que percebem no poema a desarticulação com a realidade, fato importante na formação de qualquer pessoa, sobretudo quando se tem acesso a uma enorme quantidade de informações e que saber selecioná-las é um fator diferenciador dessa formação. Contudo, não se contrapõem ao contexto matemático, pois amar em ax^2 só faria sentido ser o dobro, se $x=1$ e $a=2$, o contraponto que fazem é ao poema, quando destacam a possibilidade de amar duas pessoas ao mesmo tempo.

A articulação à realidade também é percebida no contexto da (A1Ce1), conforme os fragmentos listados a seguir:

E4U4: Construir um jardim interno. (A1Ce1)

E9U2: Pode ser usado para plantar grama em um campo de futebol. (A1Ce1)

E11U1: Construir uma cocheira para o meu cavalo. (A1Ce1)

E14U1: Para fazer uma calçada, tendo somente $64m^2$ de piso. (A1Ce1)

Conforme seus interesses pessoais, os estudantes identificam aplicações possíveis de serem postas em prática para as equações estudadas. O estudante E4 percebeu que poderia construir um jardim em uma área restrita, enquanto E11 pensou em uma cocheira para seu cavalo. Cada estudante se reportou a uma realidade distinta e de seu interesse.

Desse modo, conclui-se que o conhecimento das Equações do 2º grau da forma como foi trabalhado no modelo Rotação por Estações, parece ter sido percebido por esses estudantes para além da resolução da “Fórmula de Bháskara”. As referências que fazem à realidade podem implicar a formação de relações que permitem dar sentido à narrativa escolar, eliminando questionamentos do tipo: Para que servem estudar as equações do 2º grau?

5.6 Sobre a interação entre as categorias

Diante do exposto, é possível afirmar que a utilização do modelo Rotação por Estações possibilitou o engajamento dos estudantes em relação a uma aprendizagem ativa e colaborativa do conteúdo Equações do 2º grau, contribuindo para o estabelecimento de diferentes relações articuladas e complementares, ou utilizando um termo do Ensino híbrido, mescladas. A mescla pode ser percebida na interação entre as categorias descritas neste capítulo.

A figura 14 representa o diagrama dessa interação entre as categorias e a aprendizagem ativa e colaborativa pretendida. Esse diagrama representa um modelo em que pode ser imaginado um movimento de rotação, em que não há um ponto de partida ou de chegada, apenas o movimento cíclico. Assim como na Rotação por Estações, o ciclo das categorias é híbrido e interdependente.

A prática de Rotação por Estações em Cenários para Investigação na construção do conhecimento ativo e reflexivo de equações do 2º grau com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, também permitiu uma reflexão sobre a prática da professora/pesquisadora, que até então ministrava suas aulas, exclusivamente de modo convencional. A professora igualmente é afetada pelas dimensões das categorias, envolvendo-se nas atividades ativas e colaborativas, exercendo o papel de mediadora da aprendizagem e participando de cada momento de forma articulada à realidade do contexto escolar, sob uma autonomia interdependente, em que o pensamento crítico, a criatividade e proatividade foram constantemente exigidos.

Figura 14 – Ciclo de categorias interdependentes em aprendizagens ativas e colaborativas



Fonte: Autora (2019)

Assim, conclui-se que a intervenção realizada alcançou seu objetivo de investigar a viabilidade e alcance desse processo no âmbito da sala de aula de matemática, acerca de suas contribuições para o aprendizado ativo e colaborativo dos envolvidos no processo de construção do conhecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo Rotação por Estações em Cenários para Investigação, por ser uma prática inédita aos estudantes investigados, a princípio gerou dúvidas em relação às rotações e ao que fazer nos cenários, mas bastou transcorrer os primeiros momentos da primeira aula para que o envolvimento da turma fosse percebido de modo positivo, pois os estudantes mostraram-se seguros durante as rotações e com clareza das intenções das atividades, o que se reconhece que foi fortalecido pelo auxílio das rubricas em cada cenário.

A construção do conhecimento ativo e colaborativo foi percebida nos estudos e pesquisas realizados. Nesses momentos relacionaram equações do 2º grau com aplicações da realidade, superando questionamentos comuns em aulas de matemática, do tipo “para que serve estudar isso?”

A rotação permitiu trabalhar elementos da proatividade, pois quando solicitados a realizarem pesquisas sobre o conteúdo, os estudantes conseguiram citar conceitos legítimos e realizar cálculos corretamente, inclusive com a aplicação da fórmula resolutive de equações do 2º grau, sem, contudo, terem sido submetidos à explanação previa da professora/pesquisadora. Cabe destacar que embora não tenham ocorrido aulas expositivas sobre conceitos e definições das equações do 2º grau, esse conhecimento foi construído, revelando que o modelo contribui para a formação do conhecimento escolar curricular.

Durante o andamento das aulas com o modelo Rotação por Estações, os estudantes foram submetidos a diversas atividades para serem desempenhadas de forma colaborativa, contidas nos Cenários para Investigação. Nesse sentido, pode-se dizer a respeito da viabilidade do modelo, que o resultado é positivo e está expresso no envolvimento dos estudantes durante as aulas. Acredita-se que os estudantes validaram o método, pois relataram em suas escritas esse sentimento.

As atividades realizadas nos diferentes cenários/estações mostraram também aspectos que remetem à autonomia para a aprendizagem, uma autonomia interdependente, percebida no decorrer das aulas e das tarefas realizadas. Cabe destacar que os estudantes não precisaram do comando da professora/pesquisadora para realizarem suas tarefas ou para se organizarem nos cenários.

Desse modo, o Ensino híbrido no modelo Rotação por Estações, permitiu criar um ambiente propício ao envolvimento dos estudantes, tanto em relação ao

cumprimento das tarefas, quanto às suas relações pessoais. Ainda, os estudantes se engajaram em seus estudos e pesquisas, elaboraram trabalhos criativos, argumentaram suas posições com criticidade, evidenciaram elementos de proatividade e foram protagonistas no processo, quando expostos a questões direcionadas para o estudo das Equações do 2º grau. O modelo Rotações por estações viabilizou uma aprendizagem ativa e colaborativa, tornando os estudantes protagonistas e corresponsáveis diante de seu próprio aprendizado.

Diante do exposto, os vários modelos de Ensino híbrido são meios para efetivar a metodologia ativa e colaborativa nas atividades dos professores e, nesse sentido, também os processos de formações devem atuar para maior divulgação e reconhecimento dessas possibilidades nas práticas docentes, assim como devem ser consideradas as viabilidades estruturais, pois nem sempre as condições locais das escolas atendem às necessidades para implantação desses modelos, cabendo desse modo, que pesquisas nesse sentido continuem sendo desenvolvidas na área de Educação.

Concluindo, a utilização de Rotações por estações em Cenários para Investigação nas aulas de matemática com uma turma do 9º ano do ensino fundamental pode comprovar a viabilidade de inclusão desse modelo híbrido sustentável em uma escola pública de educação básica, além de mostrar que também a professora/pesquisadora pode experienciar uma prática que lhe possibilitou ampliar sua visão sobre essa metodologia, entendendo que o protagonismo maior ocorreu na construção do conhecimento de todos os envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Trad. de Orlando de Andrade Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (O texto é uma versão reduzida de Alrø e Skovsmose (2002), abrangendo seus quatro capítulos iniciais.).
- ANDRADE, M. C. F.; SOUZA, P. R. D. Modelos de Rotação do Ensino híbrido: Estações de trabalho e Sala de Aula invertida. **Revista E-Tech: Tecnologia para Competitividade Industrial**, v.9, n.1, 2016.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. D. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. 1ª. ed. Porto Alegre: Penso, 270 p. 2015.
- BAUMAN, Z.; MAY, T. **Aprendendo a pensar com a Sociologia**. Trad. Alexandre Werneck. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan-jun. 2011
- BIOTTO FILHO, D. **O Desenvolvimento da Matemacia no Trabalho com Projetos** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita ilho, Rio Claro, SP, 2008.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria J. S. Santos e Telmo M. Batista. Porto: Porto editora, LDA, 1994.
- BORBA, M. C., SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Matemática In: Skovsmose, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus. p 127-148, 2001
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 2017.
- BROOKHART, S. **How to create and use rubrics for formative assessment and grading**. Alexandria, Virginia (USA): ASCD, 2013.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**. São Paulo: Ática. 2008.
- BZUNECK, J. A.; CAVENAGHI, A. R. A. **A motivação de alunos adolescentes enquanto desafio na formação do professor**. IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. [S.l.]: [s.n.]. p. 1478-1489. 2009.
- CAVERSAN, R. H. D. M. **Explorando o Ensino híbrido em física: uma proposta para o ensino de fenômenos ondulatórios utilizando ferramentas**

multimidiáticas. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 166 p. 2016.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; JOHNSON, C. W. **Inovação na sala de aula:** como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Porto Alegre: Editora Bookman, 2012.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido:** uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. [S.l.]: [s.n.], 2013.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias de informação e comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Orgs.). **Psicologia da educação virtual:** aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porto Alegre: Artmed, p.66-96. 2010.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática:** Da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1996.

_____. **Etnomatemática:** Elo entre as tradições e a modernidade. 2^a. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DAMIANI, M. **Sobre pesquisas do tipo intervenção.** XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP. Campinas: Junqueira&Marin Editores. p. 2882-2890. 2012.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel**, Pelotas[45], maio/agosto. p.57-67.2013.

FERREIRA, A. B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa.** 6^a ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007

FINO, Carlos Nogueira. Inovação e invariante (cultural). **Universidade da Madeira**, 2009.

FLORA, M. **Para que serve a fórmula de Bháskara?** vídeo (07min08seg) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nJRvnCb0j9c&t=59s>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2008.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended:** usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro; revisão técnica: Adolfo Tanzi Neto, Lilian Bacich. Porto Alegre: Penso, 292 p. 2015.

HOWELL, R. Grading rubrics: hoopla or help? **Innovations in Education and Teaching International**, v. 51, n.5. p. 400-410, 2014.

IMENES, L. M.; JAKUBO, J.; LELLIS, M. C. Equação do 2º grau. In: **Coleção Pra que Serve a Matemática?** São Paulo: Atual, p. 12-14, 1992.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**, 2014, 2015. Brasília: MEC, 2015.

LÜDKE, H. A. L. M. O Trabalho com Projetos e a Avaliação na Educação Básica. In: ESTEBAN, M.T.; HOFFMANN, J.; SILVA, J.F. (Orgs). **Práticas Avaliativas e Aprendizagens Significativas**. Porto Alegre: Mediação, p.67-80, 2003.

MARX, K. O método da economia política. In: **Contribuição à Crítica da Economia Política**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, p. 218-226, 1983.

MILANI, R.; SILVA, M. T.; SAULLO, C. R. R. H. Educação matemática crítica: Possibilidades de ação em sala de aula. **Educação Matemática em Revista**. Brasília, n.34, nov. 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

_____.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

_____.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD: uma leitura crítica dos meios. "**Programa TV Escola: Capacitação de Gerentes**". Belo Horizonte e Fortaleza, 8 p. 1999.

_____. Ensino e Aprendizagem inovadores com apoio de Tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, p. 11-72. 2013.

_____. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. II, 2015.

_____. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. Publicado em YAEGASHI, Solange e outros (Orgs). Curitiba, p. 23-35. 2017. (CRV).

MOREIRA, F. M. C. **Cenários para investigação como ambiente de aprendizagem no contexto da matemática financeira**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. OURO PETRO, 153 p. 2014.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Cantauru Editora. 2010.

_____. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, Rio de Janeiro, v.4, n.1, 2011.

PELAES, M. L. W. Uma reflexão sobre o conceito de criatividade e o ensino da arte no ambiente escolar. **Revista educação**, v 5, n.1, p. 5-13, (2010).

PESSÔA, E.B.; JUNIOR, D. V. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de maturação nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista BOEM**, Joinville, v.1, n.1, p.76-98, jul-dez. 2013.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 12.884, de 03 de janeiro de 2008**. Dispõe sobre a utilização de aparelhos de telefonia celular nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul.

ROSA, P. R. D. S. SlidePlayer. **Site da SlidePlayer**, 2015. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/2735410/>>. Acesso em: 27 Abril 2018.

ROSA NETO, E. As mil e uma equações. In: **Coleção: A descoberta da matemática**. São Paulo: Editora Ática, 64p. 1997.

SANNINO, A. **Activity theory as an activist and interventionist theory**. *Theory & Psychology*, v. 21, n.5, p.571-597, oct. 2011.

SILVA, J. E. P. D. **Ensino híbrido: possíveis contribuições para a qualificação do ensino de história no ensino médio**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de História em Rede Nacional. Santa Maria, 67 p. 2016.

SILVA, R. A.; CAMARGO, A. L. A cultura escolar na era digital: o impacto da aceleração tecnológica na relação professor-aluno, no currículo e na organização escolar. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. D. M. (Orgs.), **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre, p.169-190, 2015.

SILVEIRA, D. S. **Professores dos Anos Iniciais: experiências com material concreto para o ensino de Matemática**. Rio Grande. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Rio Grande, 2012

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, ano 13. n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 1ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

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

_____. Cenários para investigação. In: SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. 1ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, Cap. 1, 138 p. 2008.

_____. **Convite para educação matemática crítica:** educação matemática, cultura e diversidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA/ENEM, 10, 2010, Salvador, BA. Anais. Salvador: SBEM, 2010.

SOUZA, M. V. D.; GIGLIO, K. **Mídias Digitais, Redes Sociais e Educação em Rede:** Experiências na Pesquisa e Extensão Universitária. 01. ed. São Paulo: Blucher, v. 01, 2015.

STEINERT, M. É. P.; HARDOIM, E. L. Leigos ou excluídos? A criação de um aplicativo educacional e seu uso via Ensino híbrido em uma escola pública. **SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 90-113, jan-jun. 2017.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação** vol.18, n.52, p.163-242, jan-mar. 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Saraiva, 2009.

TORRES, K. *et al.* Implantação da metodologia híbrida (blended learning) de educação numa instituição de ensino privada. **XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância**, Florianópolis/SC, p. 2354-2365, 2014.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set/dez 2005. ISSN 1517-9702. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>>. Acesso em: 25 Abril 2018.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, v. 4, Curitiba, p. 79-97, 2014

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas:** fundamentos de defectologia, v. 5. Madrid: Visor, 1997.

_____. **Psicologia da arte.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

APÊNDICE A – Descrição das seis aulas

Aula 1 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Assistir ao vídeo**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Acessar e assistir ao vídeo na íntegra, com atenção.	Não assistiu ao vídeo, pulou essa etapa.	Assistiu trechos do vídeo e foi para a próxima etapa.	Assistiu a maior parte do vídeo e foi para a próxima etapa.	Assistiu ao vídeo na íntegra para ir a próxima etapa.	
Discutir no grupo o que foi visto no vídeo, fazendo anotações.	Não argumentou em momento algum.	Argumentou, porém um assunto não relacionado ao vídeo.	Argumentou sobre o vídeo, mas por outro lado não soube ouvir seus colegas.	Argumentou e ouviu seus colegas, havendo realmente uma discussão no grupo.	
Responder a atividade proposta na estação: Cenário 1, de maneira clara e objetiva.	Não respondeu nenhuma das questões propostas.	Respondeu algumas e outras deixou em branco ou fugiu do assunto.	Respondeu a maioria das questões com coerência, porém em 50% das questões, fugiu do assunto.	Respondeu integralmente todas as questões.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – **Assistir ao vídeo**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel e todos deverão acessar ao vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=nJRvncb0j9c&t=2s>, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, organizar a avaliação e também fazer a escrita dessa discussão.

Técnico 1: Observar se o vídeo está funcionando corretamente, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará o professor.

Técnico 2: Observar se todos os fones de ouvido estão funcionando, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará o professor.

Secretário 1: Fará a escrita das questões 1 e 2.

Secretário 2: Fará a escrita das questões 3 e 4.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das escritas.

Estação: Cenário 1 – Assistir ao vídeo

Nome: _____

Vídeo: Para que serve a Fórmula de Bháskara?

Com base no vídeo, responda as seguintes questões:

1. Foi abordado no vídeo “Para que serve a Fórmula de Bháskara?” alguma informação que você aprendeu ao fazer sua pesquisa sobre Equações do 2º grau? Qual?
2. O vídeo mostra um exemplo da utilização das equações do 2º grau para o cálculo de área.
 - a) Você aprendeu sobre isso em sua pesquisa?
 - b) Mostre algum outro exemplo em que a equação do segundo grau possa ser usada para calcular área?
 - c) Em sua opinião, você aprendeu mais matemática com o vídeo?

Explique:

Aula 1 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Análise livro didático**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Analisar como é feita a abordagem de equações do 2º no livro didático.	Não realizou a análise ou apenas analisou uma pequena parte do material disponível.	Realizou a análise do material, porém não colaborou com demais colegas	Realizou a análise do material, mas contribuiu pouco com os demais colegas.	Realizou a análise e colaborou de forma efetiva com os demais colegas.	
Discutir no grupo o que foi analisado no material disponível.	Não argumentou em momento algum.	Argumentou, porém sobre assunto não relacionado ao material disponível.	Argumentou sobre o material, mas por outro lado não soube ouvir seus colegas.	Argumentou e ouviu seus colegas, havendo realmente uma discussão no grupo.	
Realizar uma síntese individual.	Não realizou a síntese.	Realizou a síntese, sem argumentos claros, fugindo do assunto.	Realizou a síntese, porém desconsiderou a discussão no grupo.	Realizou a síntese, com coerência, observou e considerou a discussão no grupo.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – **Análise livro didático**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Organizar o material disponível para a leitura, assim cada integrante do grupo terá o seu material.

Técnico 2: Organizar e distribuir os blocos de anotações, para cada um fazer a sua síntese.

Secretario 1: Fará a escrita da discussão realizada no grupo.

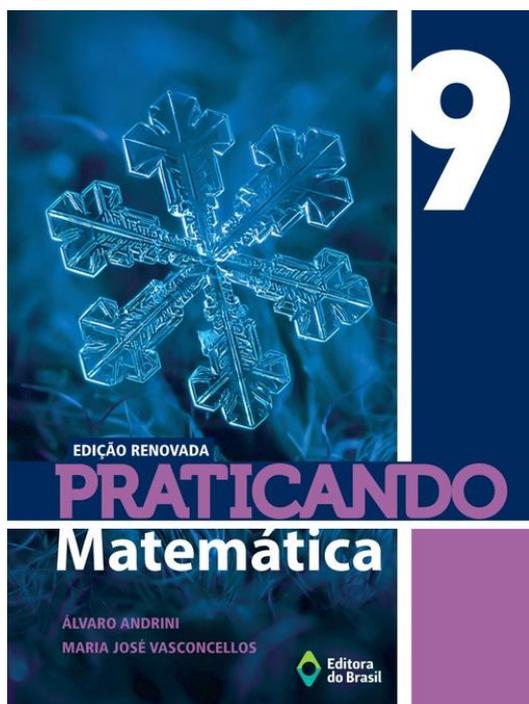
Secretario 2: Fará a escrita da discussão realizada no grupo.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das escritas.

Obs.: Cada secretário fará uma parte da escrita.

Estação: Cenário 2 – **Análise livro didático**

Análise no livro didático do capítulo: Equações do 2º grau.



Após a análise do capítulo, devem fazer uma síntese individual, escrevendo sua opinião em relação ao conteúdo exposto no livro, argumentando se gostou e escrever os motivos, ou se não gostou e também escrever o que não lhe agradou ou faltou.

UNIDADE 2

Equações do 2º grau

1. Equações

Você já sabe como as equações são úteis na representação e resolução de problemas.

Então, acompanhe a situação a seguir.

Na loja ao lado, um kit-presente com duas bermudas e três camisas custa o mesmo que um kit-presente com uma bermuda e duas camisas.

Qual é o preço de uma bermuda?

Com um colega, tentem resolver o problema antes de prosseguir com a leitura. A seguir, leia a resolução que apresentamos. Observe que ela utiliza a álgebra.



Representaremos o preço da bermuda por x .

Duas bermudas e três camisas custam $2x + 48$.

Uma bermuda e duas camisas custam $x + 70$.

Como os preços dos kits são iguais, temos que:

$$2x + 48 = x + 70$$

Subtraindo x de ambos os membros da equação:

$$2x + 48 - x = x + 70 - x$$

$$x + 48 = 70$$

$$x = 70 - 48$$

$$x = 22$$

A bermuda custa R\$ 22,00.

Escrevemos uma equação na incógnita x para representar a situação. Vamos resolver a equação para descobrir o valor de x , que é o preço da bermuda.



Para verificar se a solução está correta, substituímos x por 22 na equação $2x + 48 = x + 70$.

$$2 \cdot 22 + 48 = 22 + 70 \quad \longrightarrow \quad 44 + 48 = 22 + 70$$

$92 = 92$ (igualdade verdadeira)

Logo, 22 é a solução da equação.

Grau de uma equação

A equação $2x + 48 = x + 70$, que acabamos de resolver, é uma equação do 1º grau, pois o maior expoente de x é 1.

As equações podem ser classificadas de acordo com o valor do maior expoente da incógnita. Nas equações do 2º grau, o valor do maior expoente da incógnita é 2.

$$\left. \begin{array}{l} 5y^2 + 7y = 0 \\ 9x^2 = 25 \\ x^2 + 2x + 4 = 3 \\ 8 - 10a - a^2 = 4a^2 - 3a \end{array} \right\} \text{São exemplos de equações do 2º grau.}$$

Há equações do 3º grau, 4º grau, 5º grau etc.

Por exemplo, o valor do maior expoente da incógnita x na equação $8x + x^2 + 2x^4 = 0$ é 4. Então, essa equação é do 4º grau.

Até agora resolvemos somente equações do 1º grau. Nesta unidade, resolveremos equações do 2º grau.

Exercícios

1 No quadro há oito equações com uma incógnita.



Responda no caderno.

- Quais são equações do 1º grau?
 - Quais são equações do 2º grau?
 - Quais são equações do 3º grau?
 - Quais são equações do 4º grau?
- 2 Será a equação $x^2 + 3x = x + 6 + x^2$ do 2º grau?

3 Considere a equação do 2º grau.

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

- 3 é solução dessa equação?
- 2 é solução dessa equação?
- 2 é solução dessa equação?
- 5 é solução dessa equação?

4 Para a expressão abaixo, existem dois números reais que podem ser colocados no lugar de $///$. Quais são eles?

$$/// + 17 = 9$$

Resolva "de cabeça".



2. Resolvendo equações do 2º grau

Você já sabe resolver algumas equações do 2º grau. Acompanhe. 1. Leia a pergunta da professora:



Para representar essa situação podemos chamar o número desconhecido de x e escrever uma equação:

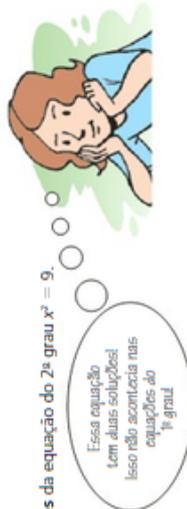
$$x^2 = 9$$

Há dois números que elevados ao quadrado resultam em nove: 3 e -3. Indicamos assim:

$$x = \pm\sqrt{9}$$

$$x = \pm 3$$

3 e -3 são as soluções da equação do 2º grau $x^2 = 9$.



Usando outra nomenclatura bastante comum: 3 e -3 são as raízes dessa equação.

1. Resolver a equação $x^2 - 49 = 0$ é a mesma coisa que calcular $\sqrt{49}$?

2. Calcule, mentalmente, os valores de x .



- $x^2 + 1 = 10$
- $x^2 + 3 = 19$
- $x^2 - 1 = 48$
- $3x^2 = 75$
- $\frac{x^2}{4} = 9$



2. Num terreno quadrado foi construída uma casa que ocupa a área de um retângulo de medidas 8 m por 10 m. Na planta, a medida do lado do terreno está ilegível, mas sabe-se que a área livre ($A_{\text{terreno}} - A_{\text{casa}}$) é de 320 m².

Quanto mede o lado do terreno?

A área da casa é $A_{\text{casa}} = 8 \cdot 10 = 80 \text{ m}^2$

O terreno é quadrado. Representando por x a medida do seu lado:

$$A_{\text{terreno}} = x^2$$

$$\text{Como } A_{\text{terreno}} - A_{\text{casa}} = 320 \text{ m}^2, \text{ temos:}$$

$$x^2 - 80 = 320$$

$$x^2 = 320 + 80$$

$$x^2 = 400$$

$$x = \pm \sqrt{400}$$

$$x = \pm 20$$

A solução -20 não serve, pois a medida do lado de um terreno não pode ser negativa. Então, o lado do terreno mede 20 m.



Existem leis municipais que regulamentam a ocupação dos terrenos, principalmente os reservados a loteamentos e condomínios. Por exemplo, a área construída deverá ocupar no máximo certa porcentagem da área total do terreno.

No problema, a casa construída ocupa que porcentagem da área total do terreno?

A área total do terreno é $A = 20^2 = 400 \text{ m}^2$

Para responder à pergunta, precisamos descobrir que porcentagem 80 representa em 400. Comparando 80 e 400 por meio de uma razão:

$$\frac{80}{400} = \frac{20}{100} = 20\%$$

A casa ocupa 20% da área total do terreno.

3. Existe um número real que elevado ao quadrado e somado a 16 resulta em zero? Não há número real nessas condições. Veja por que:

Número desconhecido: x .

Elevamos x ao quadrado, somamos 16 e igualamos a zero, obtendo uma equação:

$$x^2 + 16 = 0$$

Para que tenhamos $x^2 + 16 = 0$ é preciso ter $x^2 = -16$, mas não existe número real que elevado ao quadrado resulte em um número negativo.

A equação $x^2 + 16 = 0$ não tem solução, ou não tem raízes, no conjunto dos números reais, \mathbb{R} .

4. Veja outra situação:



Então, vamos usar outro caminho!

Na equação $x^2 + x = 3x$, podemos subtrair $3x$ de ambos os membros:

$$x^2 + x - 3x = 0$$

$$x^2 - 2x = 0$$

Em seguida fatoramos $x^2 - 2x$, colocando x em evidência:

$$x(x - 2) = 0$$



Então, se $x(x - 2) = 0$, devemos ter:

$$\begin{array}{l} x = 0 \text{ ou} \\ x - 2 = 0, \text{ isto é, } x = 2 \end{array}$$

O número pensado pode ser zero ou dois.

Eu pensei numa solução e não usei uma equação: se um número somado com seu quadrado dá três vezes o número, é porque o quadrado vale o dobro do número.



Daí, pensei em 2, porque o quadrado dele é igual ao seu dobro. Ih... Esqueci do zero...



5. Os retângulos ilustrados abaixo têm a mesma área.

Com essa informação, podemos escrever e resolver uma equação e determinar as medidas dos lados de cada retângulo. Acompanhe.

• Área do retângulo **I**
 $A_1 = 2x(x + 2) = 2x^2 + 4x$

• Área do retângulo **II**
 $A_2 = x(x + 8) = x^2 + 8x$

Como $A_1 = A_2$, temos

$$2x^2 + 4x = x^2 + 8x$$

$$2x^2 + 4x - x^2 = x^2 + 8x - x^2$$

$$x^2 + 4x = 8x$$

$$x^2 + 4x - 8x = 8x - 8x$$

$$x^2 - 4x = 0$$

$$x(x - 4) = 0$$

Para que o produto $x(x - 4)$ seja igual a zero, devemos ter:

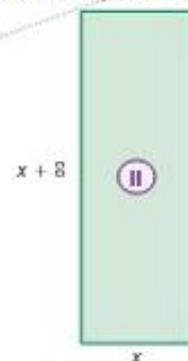
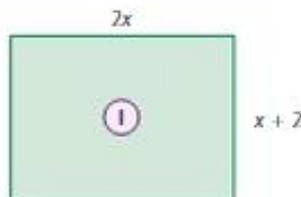
$$x = 0 \text{ ou}$$

$$x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4$$

A solução $x = 0$ não serve, pois os retângulos não existiriam.

Então $x = 4$ cm.

As medidas estão em centímetros.



Agora é com você. Sabendo que $x = 4$ cm, determine as medidas dos lados de cada retângulo.

Cenário 2 – Análise livro didático

Síntese da análise do livro didático.

Nome: _____

Os estudantes tiveram um espaço para escrever.

Aula 1 – Cenário 3

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 - **Escrita coletiva**

Integrantes do grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Reflexão em grupo (roda de conversa) sobre as pesquisas realizadas previamente.	O grupo não soube relatar suas pesquisas.	O grupo relatou alguns pontos das pesquisas, porém outros, não souberam explicar.	O grupo relatou como foram feitas suas pesquisas, porém nem todos participaram do relato.	O grupo relatou com coerência e dinamismo suas pesquisas.	
Reflexão crítica e trabalho colaborativo no grupo.	O grupo não realizou um trabalho reflexivo e colaborativo.	O grupo argumentou criticamente em alguns pontos da atividade, porém não houve colaboração entre todos os participantes.	O grupo argumentou criticamente sobre a atividade, mas por outro lado, não soube ouvir os colegas, atropelando as falas dos colegas.	O grupo argumentou criticamente sobre a atividade e desenvolveu um trabalho colaborativo e democrático na discussão realizada.	
Escrita coletiva com embasamento nas pesquisas prévias, referentes a equações do 2º grau.	Não participou da escrita coletiva.	Participou da escrita coletiva, porém em alguns pontos faltou embasamento, pois fugiu do assunto.	A escrita coletiva foi realizada com coerência e argumentação adequada, porém não foi realizada por todos.	A escrita coletiva foi realizada por todos, com coerência e argumentação crítica e pensamento matemático adequado.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 3 - **Escrita coletiva**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, organizar a avaliação e também fazer a escrita dessa discussão.

Técnico 1: Organizar quem irá escrever essa escrita coletiva, podendo ser mais de um.

Técnico 2: Orientar que a escrita deve ser realizada por todos, mesmo que só um faça o papel de transcrever o pensamento do outro.

Secretario 1: Ler a escrita em voz alta para que o grupo ouça novamente e faça possíveis correções.

Secretario 2: Anotar todas as correções que serão feitas durante a leitura pelo colega anterior, assim terminada a leitura, fazer os ajustes, determinados.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, leitura ou correção da escrita coletiva.

Estação: Cenário 3 - **Escrita coletiva**

Integrantes do grupo: _____

Produção da escrita coletiva sobre Equações do 2º grau, com embasamento em sua pesquisa.

Os alunos tiveram um espaço para escrever.

Aula 1 – Cenário 4

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 4 – **Resolução de problemas**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Ler e interpretar as atividades propostas.	Não realizou as atividades propostas.	Realizou parcialmente as atividades propostas.	Realizou as atividades propostas, porém não demonstrou colaboração com demais colegas.	Realizou as atividades propostas, colaborando com colegas que necessitaram de ajuda.	
Haja discussão dos resultados obtidos.	Não demonstrou interesse durante a atividade.	Resolveu e não se preocupou com resultados, apenas fez.	Resolveu e conferiu seus resultados, havendo divergência, apenas arrumou o seu.	Resolveu, refletiu os resultados, mostrou aos colegas com argumentos, como fazer corretamente.	
Manter uma postura crítica na resolução dos problemas propostos.	Não questionou, ou não realizou as atividades propostas.	Realizou as atividades sem questionar tais resultados.	Realizou as atividades, questionou parcialmente os resultados.	Realizou as atividades, mantendo uma postura crítica sempre, e levando seus colegas a construir esse pensamento crítico.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 4 – **Resolução de problemas**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar a resolução dos problemas entregando os materiais a seus colegas do grupo, organizar a avaliação.

Técnico 1: Fazer a leitura do primeiro problema.

Técnico 2: Fazer a leitura do segundo problema.

Secretario 1: Ficar atento às dúvidas que surgirem no grupo, podendo solicitar a presença da professora na estação.

Secretario 2: Ficar atento às dúvidas que surgirem no grupo, podendo solicitar a presença da professora na estação.

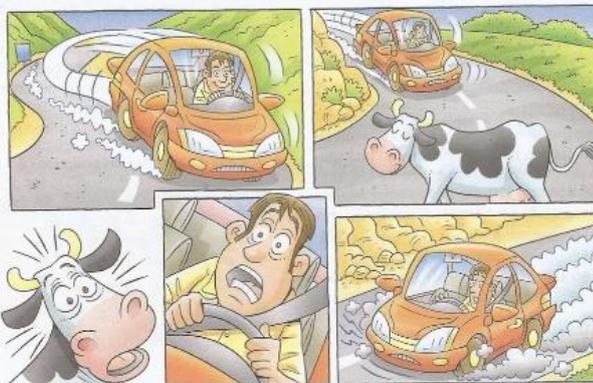
Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, assim havendo uma terceira rodada ele anotará o resultado.

Cenário 4 – **Resolução de problemas**

Nome: _____

COMPREENDENDO UM TEXTO

Pobre vaca assassinada



O motorista vê o obstáculo. Ele aciona o breque com a maior rapidez possível e o carro começa a parar. No entanto, desde que o obstáculo é visto até a parada, o carro percorre uma certa distância. Essa distância depende de vários fatores: dos reflexos do motorista, das condições da pista, da qualidade do sistema de freios etc. O fator mais importante de todos é a velocidade que o carro vinha desenvolvendo.

Os especialistas em tráfego vêm estudando bastante essas situações em que um automóvel tem de frear bruscamente. Vamos mostrar uma das fórmulas que eles podem usar.

$$d = \frac{v}{10} + \frac{v^2}{250}$$

Metros percorridos entre a visão do obstáculo e o acionamento do breque.

Metros percorridos após o breque ser acionado.

d : distância em metros que o carro percorre desde que o motorista vê o obstáculo até o carro parar.
 v : velocidade que o carro vinha desenvolvendo, em quilômetros por hora.

[...] Agora, antes de terminar, voltemos à vaca que tranquilamente atravessava a estrada no início deste texto. Foi uma catástrofe. A pobrezinha praticamente virou churrasco.

O motorista se defendeu:

— Eu vinha a 60 km/h. Esse era o limite de velocidade permitido naquela estrada!

O desolado dono da vaca pediu que o famoso detetive Said Essa investigasse o caso.

Nosso herói começou medindo o comprimento das marcas de pneu que o carro deixara ao breicar.

— Fiquei sabendo [declarou Said Essa] que o carro andou 40 metros após o breque ser acionado e nesse percurso colheu a pobre vaca.

Said Essa não teve dificuldade em provar que o motorista dirigia a uma velocidade bem superior a 60 km/h. [...]

Devido à ação de Said Essa, o motorista imprudente sofreu pesadas multas. Mas esse não foi o fim. O dono da vaca também acabou sendo multado, porque não cuidou direito da coitada, deixando-a circular pela rodovia.

L. M. Imenes; J. Jakubo; M. C. Lellis. *Equação do 2º grau*. São Paulo: Atual, 1992. p. 12-14. (Coleção Pra que serve Matemática?)

1 Qual é o principal objetivo do texto da página ao lado?

- Alertar sobre o perigo de dirigir em estradas sinuosas.
- Ensinar como determinar a distância que um carro, andando a certa velocidade, percorre depois de acionar o freio.
- Alertar sobre o perigo de deixar animais circularem nas rodovias.

2 Responda às questões de acordo com o texto.

- Qual é o perigo de dirigir em alta velocidade em estradas cheias de curvas?
- O comprimento das marcas de pneu corresponde à distância total percorrida pelo carro depois de avistado o obstáculo? Explique sua resposta.
- Como Said Essa pôde provar matematicamente que o motorista mentiu ao declarar que dirigia a 60 km/h no momento do acidente?
- Se o motorista estivesse dirigindo realmente a 60 km/h, qual seria o comprimento das marcas de pneu deixadas por seu carro?
- Afinal, a que velocidade vinha o motorista?



3 Um automóvel percorre maior distância no intervalo de tempo entre a visão do obstáculo e o acionamento do freio ou depois do acionamento do freio? Teste algumas velocidades na fórmula dada no texto. Depois, troque informações com seus colegas e explique suas conclusões.

4 Resolva aplicando a fórmula dada no texto.



Um motorista vem dirigindo por uma rua quando percebe, cerca de 20 metros adiante, que o semáforo ficou com o sinal vermelho.

Para que consiga frear antes de chegar ao semáforo, o motorista deve estar dirigindo a qual velocidade máxima? Se necessário, use uma calculadora.

5 Reflita e responda às questões.

- Apesar de a velocidade do automóvel ser o fator mais importante, há outros fatores que interferem na distância percorrida em situações de freadas bruscas. Quais?
- Em sua opinião, as ruas de sua cidade ou as estradas circunvizinhas apresentam problemas que podem prejudicar a atuação do motorista em uma situação de freada brusca? Quais?
- Além de trafegar em velocidade segura, que outras precauções o motorista pode tomar para evitar acidentes?

6 Você acha que os limites de velocidade estabelecidos para o trânsito de automóveis em ruas e estradas da região onde mora são demasiadamente baixos, apenas seguros ou muito altos? Justifique sua opinião.

Aula 2 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Lapbook: Onde encontro equações do segundo grau?**

Integrantes do Grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Trabalho em equipe.	Não trabalhou em equipe.	Colaborou pouco para o trabalho em equipe.	Houve trabalho em equipe, porém foi autoritário impondo decisões ao grupo.	Trabalhou em equipe, colaborou de forma ativa com seus colegas.	
Idealização e confecção do <i>lapbook</i> .	Não idealizou, nem confeccionou o <i>lapbook</i> .	Só idealizou ou só confeccionou o <i>lapbook</i> .	Idealizou pouco, porém confeccionou, ou idealizou, porém confeccionou pouco.	Idealizou e confeccionou plenamente o <i>lapbook</i> .	
Coerência e organização visual adequada no <i>lapbook</i> .	Não houve coerência e nem organização visual adequada.	Houve coerência, porém a organização visual foi adequada, ou vice-versa.	Houve coerência e boa organização visual na elaboração do <i>lapbook</i> , porém o grupo estava disperso.	Houve coerência e ótima organização visual na elaboração do <i>lapbook</i> .	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – **Lapbook: Onde encontro equações do segundo grau?**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, fazer a escrita no *lapbook*, caso haja, e organizar a avaliação.

Técnico 1: Selecionar o material para ser recortado e colaborar nas etapas de organização visual e colagem.

Técnico 2: Selecionar o material para ser recortado e colaborar nas etapas de organização visual e colagem.

Secretário 1: Organizar visualmente o *lapbook* para a etapa de colagem.

Secretário 2: Colar o material no *lapbook*.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar da montagem do *lapbook*.

Aula 2 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Tipos de Equações do segundo grau.**

Integrantes do grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

(continua)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Realizar a pesquisa online no smartphone, de maneira coerente.	Não realizou a pesquisa online no smartphone.	Realizou a pesquisa online no smartphone, porém não colaborou com demais colegas	Realizou a pesquisa online no smartphone, mas contribuiu pouco com os demais colegas.	Realizou a pesquisa online no smartphone e colaborou de forma efetiva com demais colegas.	
Discutir no grupo o que foi pesquisado online no smartphone.	Não argumentou em momento algum.	Argumentou, porém sobre assunto não relacionado à pesquisa em questão.	Argumentou sobre a pesquisa, mas por outro lado não soube ouvir seus colegas.	Argumentou e ouviu seus colegas, havendo realmente uma discussão no grupo.	

Fonte: Autora (2019)

(conclusão)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Concluir a tarefa com a construção de uma tabela com os tipos de equações.	Não realizou a tarefa.	Realizou a tarefa, porém não se envolveu em todas as etapas.	Realizou a tarefa, porém agiu de forma autoritária impondo suas decisões sem ouvir aos demais.	Realizou a tarefa de forma colaborativa, propôs ideias, observou e considerou a discussão coletiva.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – Tipos de equações do segundo grau.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Verificar se todos estão pesquisando em seus smartphones.

Técnico 2: Qualquer problema que ocorra com a pesquisa comunicar a professora.

Secretario 1: Fará a construção da tabela com o auxílio dos demais.

Secretario 2: Fará a construção da tabela com o auxílio dos demais.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das escritas. Obs.: Cada secretário fará uma parte da escrita.

Estação: Cenário 2 – Tipos de equações do segundo grau.

Após fazer a pesquisa online no smartphone, o grupo deverá construir uma tabela que mostre os diferentes tipos de equações do segundo grau e suas particularidades.

Tipo de equação do 2º grau	Particularidades	Observações

Fonte: Autora (2019)

Observação: Utilizar toda ou parcialmente a tabela já exposta, e caso necessário, poderá ser acrescentada mais linhas.

Aula 2 – Cenário 3

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 – **Jogo - CORRIDA: Perfil das Equações.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Participar ativamente durante a atividade.	Recusou-se a participar.	Participou em alguns momentos da atividade.	Participou ativamente na atividade, porém recusou-se de mudar sua posição durante o jogo.	Participou ativamente na atividade, demonstrou espírito esportivo.	
Entendimento das regras do jogo.	Demonstrou muita dificuldade com as regras.	Demonstrou alguma dificuldade com as regras do jogo.	Demonstrou reconhecer as regras do jogo.	Demonstrou reconhecer as regras do jogo e ter disponibilidade para explicar aos seus colegas.	
Integração de cada estudante no grupo.	Demonstrou nenhum interesse em interagir com o grupo.	Demonstrou pouco interesse em interagir no grupo.	Interagiu na maior parte do tempo com o grupo.	Interagiu ativamente no grupo, colaborando para a participação de todos.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 3 – **Jogo - CORRIDA: Perfil das Equações.**

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar o jogo e irá ler as fichas para que os demais joguem.

Técnico 1: Ler as instruções do jogo.

Técnico 2: Irá distribuir aos jogadores os pinos, para percorrerem no tabuleiro.

Secretario 1: Anotar o resultado da primeira rodada.

Secretario 2: Anotar o resultado da segunda rodada.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, assim havendo uma terceira rodada ele anotará o resultado.

Como jogar:

O Líder irá ler as dicas das fichas, os demais serão os jogadores.

Cada jogador na sua vez diz um número de 1 a 12, correspondente as fichas, o líder lê a dica e todos anotam, para descobrirem a equação em questão.

O jogador que acertar a Equação do 2º grau deverá andar 5 (cinco) casas no tabuleiro. Vence o jogador que chegar primeiro ao fim do caminho desenhado no tabuleiro.

Terminada a rodada, inicia-se novamente, agora o jogador que ganhou a rodada passa a ler as fichas, e os demais participam como jogadores.

Estação: Cenário 3 - **Jogo: Perfil das Equações do 2º grau.**

Integrantes do grupo: _____

Resultado das partidas e observações, críticas referentes ao jogo:

Os estudantes tinham um espaço para fazer tais anotações.

Aula 3 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Pesquisa online sobre os três tipos de resolução de uma Equação do 2º grau.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Fonte: Autora (2019)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Realizar a pesquisa online proposta.	Não realizou a pesquisa.	Realizou parcialmente a pesquisa, não completou a tarefa.	Realizou a pesquisa sobre os três tipos de resolução, porém não colaborou com os colegas na tarefa.	Realizou a pesquisa de forma completa e colaborativa, demonstrando disponibilidade a ajudar seus colegas no entendimento dos métodos pesquisados.	
Argumentar claramente sobre a sua escolha na atividade proposta.	Não realizou a escolha.	Realizou a escolha de uma equação e de um método para resolvê-la, porém não argumentou sobre de forma coerente sobre sua escolha.	Realizou a escolha de uma equação e de um método para resolvê-la, porém sua argumentação não foi clara, indicando limitações pela pesquisa realizada.	Realizou a escolha de uma equação e de um método para resolvê-la e argumentou claramente sobre os motivos de sua escolha.	
Realizar a resolução da equação do 2º grau proposta na caixa.	Não realizou a resolução da equação do 2º grau proposta.	Realizou a resolução da equação do 2º grau proposta, porém não plenamente.	Realizou a resolução da equação do 2º grau proposta, porém, não colaborou com seus colegas que tiveram dúvidas nessa tarefa.	Realizou a resolução da equação do 2º grau proposta, colaborou com seus colegas para a compreensão de todas as etapas da resolução.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – Pesquisa online sobre os três tipos de resolução de uma Equação do 2º grau.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel e todos deverão acessar os links <https://www.todamateria.com.br/soma-e-produto/> <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/metodo-completar-quadrados.htm> e <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/formula-bhaskara.htm>. Sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, manter seu smartphone gravando em áudio toda a discussão da estação e no fim enviar o áudio a professora e organizar a avaliação.

Técnico 1: Observar os colegas verificando se conseguiram acessar os links corretamente, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará a professora.

Técnico 2: Observar os colegas verificando se conseguiram acessar os links corretamente, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará a professora.

Secretário 1: Distribuir o material a cada colega do grupo.

Secretário 2: Distribuir o material a cada colega do grupo.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das atividades estabelecidas aos secretários.

Estação: Cenário 1 – Pesquisar sobre os métodos de resolução “fórmula resolutive – fórmula Bháskara”, “Soma e Produto” e “Completando o quadrado perfeito”. Depois de realizar a pesquisa, deverão escolher um dos métodos e resolver uma equação da caixa.

Nome: _____

Descrever um dos três tipos estudado na pesquisa, argumentado sua escolha, se foi por que gostou achou interessante ou se a escolha foi a que achou mais difícil de compreender o seu uso. Qualquer que seja a sua escolha escreva sobre ela.

Escolher uma equação, da caixa com equações na estação/cenário 1 e fazer a sua resolução, pelo método que preferir.

Aula 3 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Solução de uma Equação do 2º grau por meio de fichas.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Analisar como é feita a solução de equações do 2º com o auxílio das fichas.	Não realizou a análise do material disponível.	Realizou a análise de forma parcial, ou seja, apenas analisou uma parte do material disponível.	Realizou a análise do material, mas contribuiu pouco para o entendimento coletivo de como é utilizado o método das fichas.	Realizou a análise total do material e colaborou de forma efetiva com demais colegas no entendimento do método das fichas.	
Discutir no grupo o que foi analisado no material disponível.	Não argumentou em momento algum.	Argumentou, porém sobre assunto não relacionado ao material disponível.	Argumentou sobre o material, mas por outro lado, não soube ouvir seus colegas, apenas impôs suas ideias.	Argumentou e ouviu seus colegas, havendo realmente uma discussão colaborativa no grupo.	
Realizar a tarefa proposta.	Não realizou a tarefa proposta.	Realizou a tarefa proposta, sem argumentos claros, fugindo do assunto.	Realizou a tarefa proposta, porém desconsiderou a discussão no grupo.	Realizou a tarefa proposta, com coerência, observou e considerou a discussão no grupo.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – Solução de uma Equação do 2º grau por meio de fichas.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, manter seu smartphone gravando em áudio toda a discussão da estação e no fim enviar o áudio a professora e organizar a avaliação.

Técnico 1: Organizar o material disponível para a leitura e análise.

Técnico 2: Organizar e distribuir os blocos de anotações, para cada um fazer a sua tarefa.

Secretario 1: Deverá fiscalizar se todos fizeram a foto da sua solução com as fichas.

Secretario 2: Deverá fiscalizar se todos fizeram a foto da sua solução com as fichas.

Se o grupo tiver 6 alunos este sexto estudante será secretário e esse deverá participar das escritas. Obs.: Cada secretário fará uma parte da escrita.

Cenário 2 – Solução de uma Equação do 2º grau por meio de fichas.

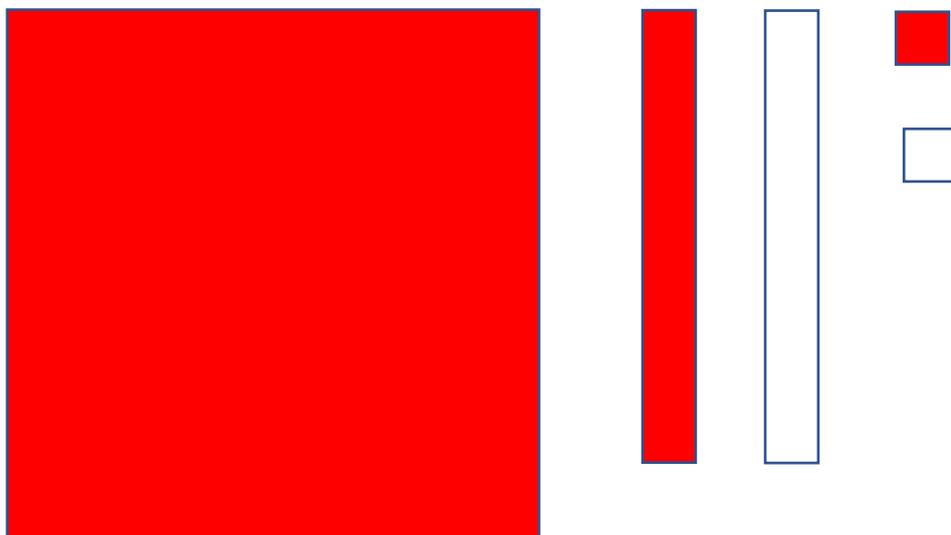
Nome: _____

Dada as equações abaixo, resolver utilizando as fichas disponíveis na estação 2, e fotografar sua solução, após enviar a professora a foto.

a) $x^2 + 5x + 4 = 0$

b) $x^2 - 6x + 8 = 0$

Modelo das fichas, disponíveis para a realização da atividade:



Aula 3 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 – **Análise de um poema matemático: “Carta de amor em Equações do 2º grau.”**

Integrantes do grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Ler com atenção o poema.	O grupo não realizou a leitura do poema.	No grupo a leitura do poema foi realizada, porém só por um ou dois integrantes.	No grupo a leitura do poema foi realizada pela maioria dos integrantes.	Todo o grupo realizou a leitura do poema com muita atenção.	
Reflexão crítica e trabalho colaborativo no grupo.	O grupo não realizou um trabalho reflexivo e colaborativo.	O grupo argumentou criticamente sobre alguns pontos do poema, porém não houve colaboração entre todos os participantes.	O grupo argumentou criticamente sobre os principais pontos do poema, mas houve integrante que não soube ouvir os colegas, atropelando e impondo suas ideias.	O grupo argumentou criticamente sobre os principais pontos do poema e demonstrou envolvimento de todos em um trabalho colaborativo e democrático na discussão realizada.	
Escrita coletiva com embasamento nas pesquisas prévias e nas fichas com informações conceituais da estação.	Não participou da escrita coletiva.	Participou da escrita coletiva, porém em alguns pontos faltou embasamento, pois fugiu do assunto.	A escrita coletiva foi realizada com coerência e argumentação adequada, porém não foi realizada por todos.	A escrita coletiva foi realizada por todos, com coerência e argumentação crítica e pensamento matemático adequado.	

Fonte: Autora (2019)

Estação: Cenário 3 - Análise de um poema matemático: “Carta de amor em Equações do 2º grau.”

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, manter seu smartphone gravando em áudio toda a discussão da estação e no fim enviar o áudio para a professora e organizar a avaliação.

Técnico 1: Organizar quem irá escrever essa escrita coletiva, podendo ser mais de um.

Técnico 2: Orientar que a escrita deve ser realizada por todos, mesmo que só um faça o papel de transcrever o pensamento do outro.

Secretario 1: Ler a escrita em voz alta para que o grupo ouça novamente e faça possíveis correções.

Secretario 2: Anotar todas as correções que serão feitas durante a leitura pelo colega anterior, assim terminada a leitura fazer os ajustes, determinados.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, leitura ou correção da escrita coletiva.

Estação: Cenário 3 - Análise de um poema matemático: “Carta de amor em Equações do 2º grau.”

Integrantes do grupo: _____

Carta de amor em Equações do 2º grau

Queria conseguir amar em ax^2 , em dobro, mas meu coração não consegue amar duas pessoas igualmente.

Queria que o bx se transformasse em um beijo secreto; se meu coração conseguisse ser independente como o termo c , talvez não sofresse tanto.

E que cada vez que eu te visse, o tempo tornasse uma fração de segundos intermináveis e seu denominador indivisível, não se acabasse, se transformasse uma dízima periódica.

Meu coração é como uma equação incompleta, sempre faltando um termo, você! Até o resultado é igual. Tudo o que faço resulta em zero. Você sabe que a raiz desse amor sempre se multiplicará, e somará, mesmo sem ser um termo independente como o c . Vai ser sempre o primeiro como o termo ax^2 , e sempre, um sonho resolvido, em termo bx , o beijo secreto.

Bianca Dias

Agora é com vocês:

Produção da escrita coletiva sobre a validade matemática contida no poema, **“Carta de amor em equações do 2º grau.”**, fazer uma escrita crítica, observando se as referências feitas à matemática no poema são coerentes com os conceitos já estudados por vocês. Quais? Como? Porquê? Tais argumentos devem aparecer na escrita, caso você desconsidere a validade matemática do poema, também argumente essa sua opinião.

Aula 4 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Construir uma “História em quadrinhos”, para representar o desenvolvimento das Equações do 2º e seus efeitos em uma civilização antiga.**

Nome do grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

(continua)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Trabalho em grupo.	O grupo não realizou sua tarefa.	A tarefa foi parcialmente realizada, porém não contou com a participação de todos os componentes do grupo na sua realização.	A tarefa foi concluída, porém não contou com a participação de todos os componentes do grupo na sua realização.	O grupo realizou a tarefa integralmente com a participação e colaboração de todos.	
Idealização e organização visual do trabalho.	Não idealizou nem organizou o trabalho.	Fugiu ao foco, idealizando e organizando a tarefa sobre um assunto não relacionado ao trabalho.	Manteve o foco na tarefa, idealizando e organizando sobre um assunto relacionado ao trabalho, porém não completou a atividade.	Manteve o foco na tarefa, idealizando e organizando sobre um assunto relacionado ao trabalho e completou a atividade.	

Fonte: Autora (2019)

(conclusão)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Coerência na história em quadrinhos, havendo nela início, meio e fim.	o grupo não elaborou uma história em quadrinhos coerente com o solicitado.	O grupo elaborou a HQ, porém mencionou apenas o desenvolvimento das equações, sem se referir a uma civilização antiga, ou vice-versa.	O grupo elaborou a HQ apresentando os pontos solicitados, porém sem articular o desenvolvimento das equações e a civilização antiga.	O grupo elaborou a HQ e mostrou articulação entre o desenvolvimento das equações e uma civilização antiga.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – Construir uma “História em quadrinhos”, para representar o desenvolvimento das Equações do 2º grau e seus efeitos em uma civilização antiga.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, sortear uma civilização antiga na caixa que estará na estação e organizar a avaliação.

Técnico 1: Gravar em áudio o desenvolvimento da aula, logo após enviar o áudio para a professora.

Técnico 2: Organizar o material necessário para a construção da história em quadrinhos.

Secretário 1: Ajudar durante todo o processo de construção da HQ.

Secretário 2: Ajudar durante todo o processo de construção da HQ.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar da construção da HQ.

Aula 4 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Entrevistando o colega.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Desenvolvimento e postura do entrevistado durante a entrevista.	O entrevistado não demonstrou postura adequada e não respondeu às questões do entrevistador.	O entrevistado manteve uma postura adequada, porém não respondeu às questões do entrevistador.	O entrevistado manteve uma postura adequada, mas contribuiu pouco, pois não argumentou em suas respostas, resumindo-se a porque sim, ou porque não.	O entrevistado manteve uma postura adequada, respondeu às questões do entrevistador, argumentando de forma reflexiva em suas respostas.	
Desenvolvimento e postura do entrevistador durante a entrevista.	O entrevistador não demonstrou postura adequada e não conduziu a entrevista.	O entrevistador mostrou uma postura adequada, porém não fez todas as questões ao entrevistado.	O entrevistador manteve uma postura adequada, mas contribuiu pouco para o bom andamento da entrevista, aceitando sem questionar as respostas do tipo porque sim, ou porque não.	O entrevistador manteve uma postura adequada, fez todas as questões ao entrevistado, e contribuiu para uma resposta reflexiva do entrevistado.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – Entrevistando o colega.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Verificar se todos estão equipados com seus smartphones para gravar sua entrevista.

Técnico 2: Verificar se todos estão equipados com seus smartphones para gravar sua entrevista.

Secretario 1: Qualquer problema dentro da estação comunicar a professora.

Secretario 2: Qualquer problema dentro da estação comunicar a professora.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá desempenhar o mesmo papel do secretário 1 e 2.

Cenário 2 – Entrevistando o colega.

Como funcionará a entrevista:

Cada aluno do grupo entrevista o colega com o auxílio do smartphone para gravar, após quem entrevistou passa a ser entrevistado, mudando de dupla, por exemplo, Joana entrevistou Charles, então Charles não pode entrevistar Joana.

Quando começar a entrevista se apresente e apresente o entrevistado.

Perguntas:

Já estudamos as Equações do 2º grau de várias formas e algumas de suas aplicações. Você se surpreendeu com algum conhecimento novo durante suas pesquisas ou nas atividades em sala de aula? **Comente sobre tal experiência.**

Matemática é vida e se faz extremamente importante no nosso dia a dia. **Fale um pouco como você entende a importância de estudar e conhecer as Equações do 2º grau para a vida.**

Aula 4 – Cenário 3

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 – **Atividade com o auxílio do aplicativo Photomath.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Resolver uma equação do 2º grau usando o Photomath e transcrever para o bloco de anotações.	O estudante não realizou a tarefa.	O estudante resolveu parcialmente a equação no Photomath, e não concluiu a atividade.	O estudante resolveu a equação no Photomath, porém não transcreveu todo o processo para o bloco de anotações.	O estudante resolveu a equação no Photomath e transcreveu todo o processo para o bloco de anotações.	
Resolver a mesma equação do 2º grau utilizando um método diferente do utilizado no Photomath.	O estudante não realizou a tarefa	O estudante resolveu a equação utilizando o mesmo método do Photomath.	O estudante resolveu parcialmente a equação utilizando um método diferente do Photomath.	O estudante resolveu corretamente a equação utilizando um método diferente do Photomath.	
Demonstrar autonomia diante do aplicativo Photomath.	O estudante não demonstrou autonomia.	O estudante teve bastante dificuldade com o app, mas conseguiu utilizá-lo com a ajuda dos colegas.	O estudante demonstrou pouca dificuldade com o app, superando-as rapidamente com a ajuda dos colegas.	O estudante demonstrou autonomia para entender e utilizar o app e colaborou para esclarecer as dúvidas dos colegas.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 3 - Atividade com o auxílio do aplicativo Photomath.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Verificar se todos estão com o aplicativo Photomath, para dar continuidade a tarefa, se alguém não tiver o aplicativo comunicar ao Secretário 1 ou 2.

Técnico 2: Verificar se todos estão com o aplicativo Photomath, para dar continuidade a tarefa, se alguém não tiver o aplicativo comunicar ao Secretário 1.

Secretario 1: Ao ser comunicado de que há aluno sem o aplicativo comunicar a professora.

Secretario 2: Distribuir o material para ser realizada a tarefa.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá desempenhar a função do secretário 2.

Cenário 3 - Atividade com o auxílio do aplicativo Photomath.

Nome: _____

Sortear uma equação do 2º grau no envelope disponível na estação, após com o auxílio do Photomath resolver essa equação e transcrever para o local abaixo indicado.

Em um segundo momento resolver a mesma equação, também no local abaixo indicado, utilizando um método diferente do que utilizado pelo Photomath.

Local para transcrever a resolução da equação do 2º grau pelo Photomath:

Local para resolver a mesma equação do 2º grau usando um método diferente do Photomath:

Aula 5 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Assistir aos vídeos produzidos pelos colegas.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Fonte: Autora (2019)

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Acessar e assistir ao vídeo na íntegra, com atenção.	Não assistiu ao vídeo produzido pelos colegas.	Assistiu a trechos do vídeo e passou para a próxima etapa.	Assistiu a maior parte do vídeo e passou para a próxima etapa.	Assistiu ao vídeo na íntegra para depois passar para a próxima etapa.	
Discutir no grupo o que foi visto no vídeo, fazendo anotações.	Não se envolveu em discussões no grupo.	Participou das discussões, porém levantou assunto não relacionado ao vídeo assistido.	Participou das discussões sobre o vídeo no grupo, porém sempre impondo sua opinião.	Participou das discussões sobre o vídeo no grupo e procurou ouvir a opinião de seus colegas, colaborando positivamente na tarefa do grupo.	
Avaliar o vídeo assistido.	Não avaliou, nem se envolveu na avaliação do vídeo.	Avaliou de forma incompleta, pois não levou em consideração o conteúdo matemático e não observou a criatividade na tarefa.	Avaliou o vídeo, observando parcialmente a coerência dos conceitos sobre Equações do 2º grau e/ou a criatividade na produção do vídeo.	Avaliou o vídeo, observando a coerência dos conceitos sobre Equações do 2º grau e a criatividade na produção do vídeo.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – Assistir aos vídeos produzidos pelos colegas.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel e todos deverão olhar os vídeos, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, organizar a avaliação e também fazer a escrita dessa discussão.

Técnico 1: Observar se o vídeo está funcionando corretamente, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará o professor.

Técnico 2: Observar se todos os fones de ouvido estão funcionando, se tiver algum problema falar para o Líder, que por sua vez comunicará o professor.

Secretário 1: Fará a escrita de uma das duas avaliações, com a ajuda dos demais integrantes do grupo.

Secretário 2: Fará a escrita de uma das duas avaliações, com a ajuda dos demais integrantes do grupo.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das escritas.

Cenário 1 – Assistir aos vídeos produzidos pelos colegas.

Integrantes do grupo: _____

Fazer a avaliação do vídeo que os colegas produziram, observando a coerência dos conceitos sobre Equações do 2º grau, a criatividade na produção do vídeo.

Os estudantes tinham um espaço para fazer a avaliação por escrito.

Aula 5 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Produção de equações similares as do livro com o mesmo método de resolução.**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Em colaboração com os colegas, analisar como é feita a abordagem das equações do 2º no material disponível.	Não realizou a análise das equações do 2º no material disponível.	Realizou a análise de parte do material, de maneira individual, não colaborando com os colegas na tarefa.	Realizou a análise de parte do material, colaborou pouco com os colegas na tarefa.	Realizou a análise de todo o material e colaborou de forma efetiva com os colegas na tarefa.	
Discutir no grupo o que foi analisado no material disponível.	Não participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo.	Participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo, porém desviou o foco do objetivo da tarefa.	Participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo, manteve o foco, mas impôs suas decisões aos colegas.	Participou de forma colaborativa das discussões sobre o material analisado pelo grupo, contribuindo positivamente para conclusão coletiva da tarefa.	
Resolver a equação criada pelo grupo.	Não resolveu nenhuma das equações criadas pelo grupo.	Resolveu parte das equações criadas pelo grupo, mas apresentou erros nas resoluções.	Resolveu as equações criadas pelo grupo, mas apresentou erros conceituais em parte da resolução.	Resolveu corretamente as equações criadas pelo grupo.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – Produção de equações similares as do livro com o mesmo método de resolução.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Organizar o material disponível para a leitura.

Técnico 2: Organizar e distribuir os blocos de anotações, para cada um fazer suas anotações.

Secretario 1: Organizar as equações do 2º grau definidas pelo grupo.

Secretario 2: Resolver a equação do 2º grau, mostrando que de fato se resolve da mesma maneira que a do material disponível.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das escritas.

Cenário 2 – Produção de equações similares as do livro com o mesmo método de resolução.

Integrantes do grupo: _____

Escreva a equação do 2º grau desenvolvida pelo grupo, após a resolver:

Os estudantes tinham um espaço para a resolução

Aula 5 – Cenário 3

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 – **Resolução de problemas**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Ler o texto proposto.	Não realizou a leitura do texto.	Realizou parcialmente a leitura do texto.	Realizou a leitura do texto, mas não argumentou de forma coerente sobre o texto.	Realizou a leitura do texto e argumentou de forma coerente sobre o texto lido.	
Apresentar e discutir os resultados obtidos.	Não demonstrou interesse durante a atividade.	Resolveu parte das questões, apresentou seus resultados aos colegas, mas não demonstrou argumentos coerentes com o estudo realizado.	Resolveu parte das questões, mas refletiu sobre os resultados, apresentou seus resultados aos colegas, com argumentos coerentes.	Resolveu todas as questões, refletiu sobre os resultados, apresentou seus resultados aos colegas, com argumentos coerentes.	
Apresentou postura crítica no desenvolvimento da atividade.	Não demonstrou criticidade, pois não participou da tarefa.	Não comparou os resultados com situações reais, e aceitou as respostas como verdadeiras, sem questionar a validade dos resultados encontrados	Demonstrou criticidade, mas não comparou os resultados com situações reais. Questionou a validade dos resultados encontrados	Demonstrou criticidade ao comparar os resultados com situações reais. Questionou a validade dos resultados encontrados.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 3 – Resolução de problemas

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar a resolução dos problemas entregando os materiais a seus colegas do grupo, organizar a avaliação.

Técnico 1: Fazer a leitura do primeiro problema.

Técnico 2: Fazer a leitura do segundo problema.

Secretario 1: Ficar atento as dúvidas que surgirem, podendo solicitar a presença da professora na estação.

Secretario 2: Ficar atento as dúvidas que surgirem, podendo solicitar a presença da professora na estação.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, assim havendo uma terceira rodada ele anotará o resultado.

Cenário 3 – Resolução de problemas

Leia, interprete e resolva:

Índice de Massa Corpórea

Hoje muito se fala do Índice de Massa Corpórea (IMC), não é? Seu prof. de Educação Física já deve ter falado a respeito, já que estamos vivendo uma era em que a obesidade cresceu muito, e continua crescendo, e o pior, está atingindo as crianças e os jovens de maneira assustadora. Alguns estudiosos do assunto chegam a afirmar que no Brasil a obesidade chega a ser uma epidemia silenciosa. O fato é que a obesidade é considerada um problema de saúde pública e sabe-se que ela provoca várias outras doenças, como diabetes, problemas cardiovasculares, dificuldades motoras e articulares, além de distúrbios do sono.



Figura 1: Balança Fonte: Blogspot

A obesidade é considerada uma doença grave quando o IMC do indivíduo se apresenta superior a 30. E como se pode calcular o IMC? Os estudiosos da saúde definem o IMC através da fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{altura (m)} \times \text{altura (m)}$$

E se o valor obtido for:

Menor que 18,5 - o indivíduo está abaixo do peso;

Entre 18,5 e 24,9 - o indivíduo está com peso normal;

Entre 25 e 29,9 - o indivíduo está com sobrepeso (acima do peso desejado);

Igual ou maior que 30 - o indivíduo está OBESO.



Figura 2: Gráfico da taxa de IMC Fonte: Colégio Web

Agora é sua vez!!

a) Já que previamente já sabem sua massa (peso), vamos medir a sua altura. Para isso, vocês devem usar a fita métrica e determinar a altura de um voluntário ou mais do grupo. Após essa atividade, determinem o IMC deste voluntário.

b) Transforme essa fórmula em uma equação do 2º grau:

Aula 6 – Cenário 1

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 1 – **Resolver Equações do 2º grau mencionadas no livro “As mil e uma equações”**.

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Analisar como é feita a abordagem de equações do 2º no livro As mil e uma equações.	Não realizou a análise das equações do 2º no material disponível.	Realizou a análise de parte do material, de maneira individual, não colaborando com os colegas na tarefa.	Realizou a análise de parte do material, colaborou pouco com os colegas na tarefa.	Realizou a análise de todo o material e colaborou de forma efetiva com os colegas na tarefa.	
Discutir no grupo o que foi analisado no material disponível.	Não participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo.	Participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo, porém desviou o foco do objetivo da tarefa.	Participou de discussões sobre o material analisado pelo grupo, manteve o foco, mas impôs suas decisões aos colegas.	Participou de forma colaborativa das discussões sobre o material analisado pelo grupo, contribuindo positivamente para conclusão coletiva da tarefa.	
Resolver as equações do 2º grau da atividade proposta.	Não resolveu nenhuma das equações propostas.	Resolveu parte das equações propostas, mas apresentou erros nas resoluções.	Resolveu as equações propostas, mas apresentou erros conceituais em parte da resolução.	Resolveu corretamente as equações propostas.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 1 – Resolver Equações do 2º grau mencionadas no livro “As mil e uma equações”.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir e organizar a avaliação.

Técnico 1: Organizar o material disponível para a leitura, assim cada integrante do grupo terá o seu material.

Técnico 2: Organizar e distribuir os blocos de anotações.

Secretario 1: Ficar atento a qualquer dúvida que surgir, solicitar a presença da professora na estação.

Secretario 2: Ficar atento a qualquer dúvida que surgir, solicitar a presença da professora na estação.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e desempenhará o mesmo papel que os secretários citados acima.

Cenário 1 – Resolver Equações do 2º grau mencionadas no livro “As mil e uma equações”.

Resolva as seguintes equações do 2º grau:

a) $x^2 - 7x = 0$

b) $x^2 - 18x + 81 = 0$

c) $x^2 - 6x + 5 = 0$

d) $3x^2 - 30x + 27 = 0$

Aula 6 – Cenário 2

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 2 – **Citar os sites que utilizaram para pesquisar e estudar durante todo o processo das seis aulas.**

Integrantes do grupo: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Realizar pesquisa com os smartphones para confirmar sites visitados pelo grupo.	O grupo não realizou a pesquisa nem indicou sites visitados.	O grupo apenas indicou os nomes dos sites lembrados, mas não conferiu se estavam ativos, por meio de pesquisas com seus smartphones.	Parte dos integrantes do grupo realizou a pesquisa em seus smartphones, confirmando os sites visitados.	Todos os integrantes do grupo realizaram a pesquisa em seus smartphones, confirmando os sites visitados.	
Fazer a análise do site para ver se realmente contém as informações necessárias.	O grupo não realizou a análise do site.	O grupo realizou parcialmente a análise do site.	O grupo realizou a análise do site, porém não houve a colaboração de todos os colegas do grupo.	O grupo realizou a análise do site com a participação de todos os colegas do grupo.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 2 – Citar os sites que utilizaram para pesquisar e estudar durante todo o processo das seis aulas.

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar as falas de cada um para que todos tenham a oportunidade de falar e ouvir, organizar a avaliação e também fazer a escrita dessa discussão.

Técnico 1: Verificar se todos têm smartphones para realizar a pesquisa.

Técnico 2: Em caso de qualquer alguma dúvida ou algum problema com os smartphones, informar para a professora.

Secretario 1: Organizar quem irá escrever o endereço eletrônico dos sites utilizados.

Secretario 2: Orientar que a escrita deve ser realizada por todos, mesmo que só um faça o papel de transcrever o pensamento do outro.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente, escolhendo uma delas.

Cenário 2 Citar os sites que utilizaram para pesquisar e estudar durante todo o processo das seis aulas.

Integrantes do grupo: _____

Endereço eletrônico dos sites utilizados.

Os estudantes tinham um espaço para citar os sites.

Aula 6 – Cenário 3

Rubrica para a Avaliação da estação: Cenário 3 – **Resolução de problemas**

Nome do Avaliado: _____

Nome do Avaliador: _____

Dimensões	1	2	3	4	Obs.
Ler o texto proposto nos problemas.	Não realizou a leitura do texto.	Realizou parcialmente a leitura do texto.	Realizou a leitura do texto, mas não apresentou compreensão para resolver totalmente o problema.	Realizou a leitura do texto, argumentou de forma coerente, demonstrando compreensão do problema.	
Apresentar e discutir os resultados obtidos.	Não demonstrou interesse durante a atividade.	Resolveu parcialmente os problemas, apresentou seus resultados aos colegas, mas não demonstrou argumentos coerentes com o estudo realizado.	Resolveu parcialmente os problemas, mas refletiu sobre os resultados, apresentou seus resultados aos colegas, com argumentos coerentes.	Resolveu corretamente os problemas, refletiu sobre os resultados, apresentou seus resultados aos colegas, com argumentos coerentes.	
Apresentou autonomia para resolver os problemas.	Não resolveu os problemas.	Não demonstrou autonomia na resolução dos problemas, porém tentou responder à tarefa.	Demonstrou autonomia parcial na resolução dos problemas, mas precisou de ajuda da professora em alguns momentos da tarefa.	Demonstrou autonomia na resolução dos problemas, sem precisar de ajuda da professora para concluir a tarefa.	

Fonte: Autora (2019)

Cenário 3 – Resolução de problemas

Dentro desta estação, cabe aos alunos, definirem seus papéis, assim que definirem, cada um pegará o crachá referente ao seu papel, sabendo que todos serão avaliados e avaliadores:

Líder: Organizar a resolução dos problemas entregando os materiais a seus colegas do grupo, organizar a avaliação.

Técnico 1: Fazer a leitura do primeiro problema.

Técnico 2: Fazer a leitura do segundo problema.

Secretario 1: Ficar atento as dúvidas que surgirem, podendo solicitar a presença da professora na estação.

Secretario 2: Ficar atento as dúvidas que surgirem, podendo solicitar a presença da professora na estação.

Se o grupo tiver 6 alunos esse sexto aluno será secretário e deverá participar das duas funções estabelecidas anteriormente para os secretários.

Cenário 3 – Resolução de problemas

1) Leia e interprete o problema a seguir, descrevendo todo processo utilizado para chegar à resposta:

Alexandre pensou em um número real.

Do dobro do quadrado desse número, subtraiu 242 e obteve zero.

Em que número pensou?

2) Leia e interprete o problema a seguir, argumente sua resposta:

Chico vai cercar com tela uma horta de 24 m^2 que há em seu sítio. Sabendo que essa horta possui formato retangular e que seu comprimento é 2 metros maior que sua largura, determine a quantidade de metros de tela que Chico vai precisar.

APÊNDICE B – Questionário**Questionário:**

- 1) Quantos anos estuda na escola Bernardino Ângelo?
- 2) Reprovou alguma vez em matemática? Se reprovou na sua opinião qual motivo te levou a reprovar?
- 3) Você se interessa por matemática? Argumente:
- 4) Você se interessa pelas aulas de matemática? Argumente:
- 5) Conte como foi suas aulas de matemáticas, durante o primeiro semestre:
- 6) E as aulas que a professora usou Rotação por Estações, conte como foi:
- 7) Você prefere qual tipo: aulas com a professora passando o conteúdo no quadro ou a utilização da professora de Rotação por Estações, fale o porquê dessa preferência:
- 8) Se você pudesse escolher como estudar matemática, como seria?
- 9) Nas aulas onde a professora utilizou Rotação por Estações para desenvolver a aula, na sua opinião faltou alguma coisa? Se sim o quê?
- 10) O que você pensa sobre avaliar seus colegas? Você foi sincero nas suas avaliações?
- 11) Fale como foi usar o celular e o computador nas aulas de matemática:
- 12) Em outras disciplinas, você gostaria de estudar usando Rotação por Estações?

- 13) E a professora, durante as aulas de Rotação por Estações manteve a mesma postura do que nas aulas em que ela passava o conteúdo no quadro? Conte um pouco sobre isso:

- 14) O material disponível em cada estação foi suficiente para dar embasamento e resolver a atividade proposta?

- 15) Agora esse espaço é seu para escrever o que desejar, dê sugestões, faça críticas, opiniões sobre atividades que não foram feitas ou que poderiam ter sido feitas de maneira diferente, enfim escreva o que desejar mesmo!!!

APÊNDICE C – Planilha inicial das Categorias

Na sequência encontra-se um quadro para cada cenário, desenvolvido nas 6 aulas:

Aula1/Cenário1 (A1Ce1):

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	<p>A4: “Construir um jardim interno.”</p> <p>A9: “Pode ser usado para plantar grama em um campo de futebol.”</p> <p>A10: “Pode ser usado para calcular uma área, para fazer um campo de futebol.”</p> <p>A11: “Construir uma cocheira para o meu cavalo.”</p> <p>A14: “Para fazer uma calçada, tendo somente 64m².”</p>	<p>Construção de significados para os conceitos apresentados aos alunos durante a aula de matemática, que conseguiram relacionar uma fórmula e a sua utilização, no cotidiano deles.</p> <p>(ou)</p> <p>Os alunos durante a aula de matemática, conseguiram relacionar uma fórmula e a sua utilização, pela sociedade.</p>

Fonte: Autora (2019)

Aula1/Cenário1 (A1Ce1):

(conclusão)

<p>Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não. (Em sua opinião, você aprendeu mais matemática com o vídeo?)</p>	<p>E4: “Sim, aprendi que podemos usar a Bháskara em situações cotidianas.” E6: “Na minha opinião, a gente sempre aprende algo a mais olhando esses vídeos educativos” E7: “Sim. Aprendi em que situações podemos usar a fórmula.” E9: “Sim. Aprendi a calcular a área e entendi mais um pouco sobre equações do segundo grau e sobre a fórmula de Bháskara.”</p>	<p>Pode-se observar a produção de pensamento reflexivo quanto ao uso da matemática em seu contexto de vida e também expressaram suas opiniões a respeito da atividade realizada na aula de matemática. Sobre o assunto Milani; Silva e Saullo (2011, p.08), acrescentam “O aluno que está desenvolvendo a capacidade de refletir sobre dada situação, de alguma forma, transforma seu modo de enxergar tal situação, e isso pode gerar mudanças em suas ações cotidianas.”</p>
<p>Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.</p>		

Fonte: Autora (2019)

Aula1/Cnário2 (A1Ce2):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados. (Análise do livro didático)	<p>E4: “Gostei, pois demonstrou de diferentes formas, como devemos utilizar a fórmula, e através de ilustrações fica mais fácil o aprendizado.”</p> <p>E4: “Porém quando utilizamos o livro, se surgir alguma dúvida fica mais difícil.</p> <p>E7: “Gostei bastante do conteúdo do livro didático, pois apresenta vários tipos de explicações, facilitando para muitos. Porém, para quem tem dificuldades pode não ser boa opção.”</p> <p>E15: “Na minha opinião, é um bom livro, porém poderia ser um pouco mais explicativo, aprendo mais em aula. Em livros, não aprendemos tanto, tem bastante números e as vezes não sabemos de onde eles vêm, já em aula a professora explica melhor falando.”</p>	Ao fazer a análise do livro didático, surgiram questionamentos quanto a forma do conteúdo exposto nele, e que o livro é uma boa opção de estudo, porém não deve ser única. Os alunos demonstram evidências de autonomia ao opinar quanto o livro didático, relacionando ser adequado ou não, conforme sua percepção de estudante.
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula1/ Cenário3 (A1Ce3)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas. (escrita coletiva)	E4; E5; E6; E7: “Quando resolvemos o delta podemos encontrar três casos, $\Delta = 0$ o resultado será duas raízes iguais; $\Delta > 0$ possuirá duas raízes reais e distintas e $\Delta < 0$ não possuirá raízes.” E1; E2; E3; E8: “Na pesquisa sobre equações do 2º grau vimos que é possível resolver uma equação e determinar os valores que as incógnitas podem assumir, de modo que a igualdade seja satisfeita.”	Após estudos realizados através de pesquisas no formato sala de aula invertida, os alunos em uma escrita coletiva, conseguiram citar conceitos válidos sobre equações do 2º grau.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula1/Cenário4 (A1Ce4):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	E1; E2; E3; E8: “Alertar sobre o perigo de dirigir em estradas sinuosas.” E9; E10; E11: “O motorista pode perder o controle do veículo, e sofrer um acidente.”	Com a reflexão feita a respeito de um texto, os alunos trouxeram a ideia de perigo, e descontrole de um veículo, quando a estrada é sinuosa, tendo como embasamento dados matemáticos, o que relaciona a matemática com causas e efeitos.
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula2/ Cenário1 (Au2Ce1):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas. (construção de um <i>lapbook</i>)	E1; E2; E12; E13; E14; E15: “As equações do 2º grau geralmente são usadas em Matemática Financeira.” “As equações do 2º grau são completas: $ax^2+bx+c = 0$ ou incompletas: $ax^2+bx = 0$; $ax^2+c = 0$.” E3; E4; E5; E6; E7; E18: “É muito usado na engenharia para estudar lançamentos, trajetória de parábolas e materiais.” PU12: “[...] ficaram ótimos, coloridos, com informações que era o objetivo e o propósito dos <i>Lapbooks</i> , [...]”.	Na construção dos <i>Lapbooks</i> , todos os conceitos matemáticos a respeito de equações do 2º grau estavam corretos, assim como, suas aplicações em diferentes ramos tanto no mercado financeiro como na física, entre outros.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	PU12: “[...] ficaram ótimos, coloridos, com informações que era o objetivo e o propósito dos <i>Lapbooks</i> , [...]”.	
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula2/Cenário2 (A2Ce2):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas. (tipos de equações)	<p>E8; E9; E10; E11; E16: “Completa: ela tem todos os termos; Incompleta: quando falta um dos termos, b ou c.”</p> <p>E3; E4; E5; E6; E7; E18: “Incompleta: $ax^2+bx = 0$; podemos resolver usando a fórmula, mas é mais fácil quando colocamos o x em evidência.”</p> <p>E1; E2; E12; E13; E14; E15: “Para resolver uma equação do 2º grau: 1- encontrar o valor do discriminante; 2- só deve ser resolvido se o valor do discriminante for maior ou igual a zero.”</p>	<p>Após estudos realizados através de pesquisas no formato sala de aula invertida, os alunos em uma escrita coletiva, conseguiram citar conceitos válidos sobre equações do 2º grau, e também sobre sua resolução.</p>
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula2/Cenário3 (Au2Ce3)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas. (jogo didático)	E1; E2; E12; E13; E14; E15: “Na 1ª rodada o jogo estava meio complicado de resolver, mais em seguida conseguimos fazer. E8; E9; E10; E11; E16: “No início achamos difícil, mas depois que aprendemos o jogo ficou muito legal, vamos pedir para a prof. para jogarmos mais vezes.”	O surgimento de conceitos nessa atividade está na necessidade de entender as regras e objetivos do jogo didático, e assim foi relatado pelos alunos que conseguiram chegar a esse conceito, embora não foi de imediato.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula3/Cenário1 (A3Ce1):

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.	<p>E4: “A fórmula de Bháskara é um modo de resolver as equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula, [...]. Pra mim esse tipo é o mais legal é o que mais gosto.”</p> <p>A9: “Eu prefiro a fórmula de Bháskara porque acho a forma mais fácil de entender e fazer os cálculos.”</p>	Existem várias formas de resolver uma equação do 2º grau, e assim os estudantes expressam suas preferências e o motivo dessa preferência, quanto ao método que escolheram. Os estudantes demonstram autonomia referente a escolha do método a ser utilizado.

Fonte: Autora (2019)

Aula3/Cenário1 (A3Ce1):

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	<p>E3: “A fórmula de Bháskara é um método resolutivo para encontrar raízes de uma equação do segundo grau que permite determinar as soluções desse tipo de equação a partir de seus coeficientes. De posse desses coeficientes, basta substituí-los na fórmula de Bháskara e realiza as operações matemáticas indicadas pôr elas para encontrar os valores de x da equação. Foi a que eu achei mais interessante e simples de resolver.”</p> <p>E4: “A fórmula de Bháskara é um modo de resolver equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula do discriminante, $\Delta = b^2 - 4ac$, quando $\Delta > 0$ possui duas raízes reais e diferentes, $\Delta < 0$ não possui raiz, $\Delta = 0$ possui duas raízes iguais. Com o valor de Δ é só usar a fórmula de Bháskara: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$. Pra esse tipo é mais legal e a que mais gosto.”</p>	Após estudos realizados através de pesquisas no formato sala de aula invertida, os alunos em uma escrita coletiva, conseguiram citar conceitos válidos sobre equações do 2º grau, e também sobre sua resolução.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula3/Cenário2 (A3Ce2):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	P: Na estação 2 senti um pouco mais de dificuldade por parte dos alunos e isso aconteceu com os três grupos, a representação da solução por meio de fichas não é algo fácil mesmo, porém fizeram, [...]eles pensaram sobre aquela atividade diferente que apareceu para eles, refletiram sobre aquele “problema” ao qual se depararam e de uma maneira certa ou errada (ainda não sei) eles fizeram.	
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula3/Cenário3 (A3Ce3):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não. (poema matemático)	E1; E2; E12; E13; E14: “Algumas partes fazem sentido e outras não. Há uma parte que diz que tudo o que fazemos resulta em zero, o que não é verdade. Queria amar em ax^2 em dobro, mas meu coração não consegue, é possível amar pessoas em dobro pois podemos amar pai e mãe da mesma forma.”	Com conceitos das equações do 2º grau, os alunos fazem uma reflexão, e trazem esses conceitos para a realidade, por meio de comparações, também acreditam que algumas relações não fazem sentido, confirmando a produção da reflexão.
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula4/Cenário1 (A4Ce1):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	P: [...], achei bem legal, eles fizeram desenhos de próprio punho, desenhos livres, com personagens e diálogos entre eles, observei a dedicação deles para que os desenhos ficassem legais, como se envolveram nessa atividade.	
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	P: [...], achei bem legal, eles fizeram desenhos de próprio punho, desenhos livres, com personagens e diálogos entre eles, observei a dedicação deles para que os desenhos ficassem legais, como se envolveram nessa atividade.	
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula4/Cenário2 (A4Ce2):

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	<p>E4: “Sim é muito importante para o nosso dia a dia é com ela que resolvemos certas situações do dia a dia como a construção de portas e janelas.”</p> <p>E6: “[...]acho muito importante aprender e Equações do segundo grau podem ser também usada para construir casas, janelas, portas sendo assim é bem utilizada em nossas vidas.”</p>	<p>Os estudantes refletem sobre a importância do conteúdo estudado, conseguem fazer uma análise e trazem para o contexto social, associando a utilização da matemática na construção civil e a uma profissão. Skovsmose (2001, p.90), salienta que “é importante que a matemática seja contextualizada de modo que possamos visualizar o valor de tais investigações.” Acredita-se que estes estudantes visualizaram esse valor.</p>

Fonte: Autora (2019)

Aula4/Cenário2 (A4Ce2):

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	E8: “Eu no começo, não achava importante, mas depois das pesquisas vi que é bem útil na construção civil, achei “massa”. Acho que nesse exato momento ela não é importante, só para passar mesmo, mas no futuro acredito que será.” E15: “A equação do segundo grau é muito útil pois ela serve para quem quer ser engenheiro ou algo do tipo onde serve para fazer janelas ou algo do tipo etc.”	
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula4/Cenário3 (A4Ce3):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	P: [...]os alunos adoraram o aplicativo Photomath que utilizaram na 3ª estação, eu havia pedido em uma aula anterior que eles baixassem esse aplicativo para seus smartphones, disseram que não conheciam e que vão começar a utilizá-lo, ficaram fazendo planos da utilização do aplicativo para o ano seguinte que estarão no 1º ano do ensino médio.	
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula5/Cenário1 (A5Ce1):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.		
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	<p>E6; E12; E13; E18: “Após assistirmos os vídeos de nossos colegas, nos interessamos mais pela matéria e percebemos que vai muito além de uma equação.”</p> <p>E3; E4; E5; E7; E18: “Achamos muito interessante o modo que eles se expressaram sobre o conteúdo. Foram muito criativos na produção dos vídeos, transmitindo o conhecimento de forma clara e objetiva.”</p>	<p>Ao utilizarem recursos diferentes, e que eles próprios criaram, os alunos conseguiram assimilar o conteúdo, e também conseguiram avaliar o vídeo como um todo, pois acharam interessante, criativo e que tinha o propósito essencial que era falar sobre as equações do 2º grau de forma clara e objetiva.</p> <p>O mover “das referências à matemática pura para as referências de vida real pode ajudar a oferecer recurso para reflexões sobre a matemática.” (SKOVSMOSE 2008, p.38)</p>
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.	<p>P: “[...] aproveitando que estávamos usando os smartphones, hoje um aluno que não estava presente fisicamente na sala de aula, pode acompanhar a aula pelo seu smartphone, os colegas tiveram essa ideia durante a aula, eu gostei e colocamos em prática[...]”.</p>	

Fonte: Autora (2019)

Aula5/Cenário2 (A5Ce2):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	E3; E4; E5; E7; E15: “O resultado teria que ser 0 (zero), então pela lógica, se o x fosse 6, o resultado seria 0 (zero), porque $6 - 6 = 0$.” E6; E12; E13; E18: “Nós deduzimos que um número elevado ao quadrado, para dar 0 (zero) só pode ser 0 (zero), então $x + 7$ tem que ser igual à 0 (zero): $x + 7 = 0$; $x = -7$.”	Pensamento Crítico matemático, que leva a um resultado, não simplesmente pelos cálculos friamente, mas sim por uma reflexão e construção de um pensamento matemático lógico.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula5/Cenário3 (A5Ce3):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	<p>E4:</p> $\text{IMC} = 54 \text{ Kg} / 1,40 \text{ m} \times 1,40 \text{ m}$ $\text{IMC} = 54 \text{ Kg} / 2,39 \text{ m}$ $\text{IMC} = 22,6$ <p>E5:</p> $\text{imc} \cdot (\text{altura})^2 = \text{peso}$ $22,02 \cdot (1,72)^2 = 62$	A proposta da atividade, era relacionar o cálculo do IMC (índice de massa corpórea), com as equações do 2º grau, os alunos perceberam que, como a altura é elevada ao quadrado na fórmula do IMC, eles relacionaram e entenderam que se tratava de uma aplicação das equações do 2º grau, realizando a atividade com êxito.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula6/Cenário1 (A6Ce1):

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	<p>E3:</p> $a) x^2 - 7x = 0$ $x(x-7) = 0$ $x = 0$ $x = 7$ $S = \{0, 7\}$ <p>E9:</p> $b) x^2 - 18x + 81 = 0$ $(x-9)^2 = 0$ $x-9 = 0$ $x = 9$	<p>Nessa atividade os alunos, poderiam escolher como resolver as equações propostas, o que se pode observar é que os alunos escolheram métodos diferentes, para a resolução das equações do 2º grau, assim o surgimento do significado da resolução surgiu individualmente e segundo a seus</p>

Fonte: Autora (2019)

Aula6/Cenário1 (A6Ce1):

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
	<p>E7</p> <p>b) $x^2 - 18x + 81 = 0$</p> $\Delta = (-18)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 81$ $\Delta = 324 - 324$ $\Delta = 0$ $x = \frac{-(-18) \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{18 \pm 0}{2}$ $x' = \frac{18+0}{2} = \frac{18}{2} = 9$ $x'' = \frac{18-0}{2} = \frac{18}{2} = 9$ <p>E18:</p> <p>a) $x^2 - 7x = 0$</p> $a=1 \quad \Delta = b^2 - 4ac$ $b=-7 \quad \Delta = (-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0$ $c=0 \quad \Delta = 49 - 0$ $\Delta = 49$ $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{49}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{7 \pm 7}{2}$ $x' = \frac{7+7}{2} = \frac{14}{2} = 7$ $x'' = \frac{7-7}{2} = \frac{0}{2} = 0$ <p>b) $x^2 - 18x + 81 = 0$</p>	<p>critérios e não um método imposto pelo professor, o aluno teve autonomia para construir seu pensamento e decidir qual o método utilizar em cada resolução.</p>

Fonte: Autora (2019)

Aula6/Cenário1 (A6Ce1):

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula6/Cenário2 (A6Ce2):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	P: Na estação 2 onde deveriam listar os sites pesquisado e utilizados durante todo o projeto, me surpreendi com a qualidade dos sites por eles utilizados, todas as fontes eram seguras e com embasamento teórico adequado, fiquei satisfeita.	
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.	P: Na estação 2 onde deveriam listar os sites pesquisado e utilizados durante todo o projeto, me surpreendi com a qualidade dos sites por eles utilizados, todas as fontes eram seguras e com embasamento teórico adequado, fiquei satisfeita.	
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

Aula6/Cenário3 (A6Ce3):

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
Questionamentos dos alunos no processo de explicação e exploração dos conteúdos investigados.		
Surgimento de significados para conceitos e atividades propostas.	E4: “Concluimos que era esse número, isolando o x tendo como o resultado 11, que substituindo o x^2 , deu zero.” E7: “Calculamos a área, depois achamos uma equação do 2º grau e utilizamos a fórmula.”	Os alunos deveriam resolver a atividades e argumentar os resultados, assim demonstraram nas suas escritas que usaram a lógica matemática para encontrar as soluções, evidenciando o significado dos conceitos.
Produção de reflexão a respeito de questões da realidade matemática propostas ou não.		
Produção de questões e situações fora do “roteiro”, que venha acontecer.		

Fonte: Autora (2019)

APÊNDICE D – Planilha final das Categorias

Após a intersecção das categorias e a sua reorganização, apresenta-se as categorias finais a seguir.

- Autonomia interdependente

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
AUTONOMIA INTERDEPENDENTE	E3U1: [...] no livro está bem explicado, mostra como resolver uma equação do 2º grau. Aprendemos como fazer as coisas passo a passo e exemplos simplificados. (A1Ce2)	Capacidade de análise quanto ao modo do conteúdo ser abordado no livro, pois relata que está bem explicado e que mostra a resolução das equações passo a passo com exemplos de fácil compreensão.
	E4U1: “[...] demonstrou de diferentes formas, como devemos utilizar a fórmula, e através de ilustrações fica mais fácil o aprendizado.” (A1Ce2)	Os estudantes percebem a existência de diferentes formas da utilização da fórmula, e relatam que, por meio de ilustrações fica mais fácil aprender. A evidência de autonomia é constatada, pois a professora/pesquisadora, não lhes forneceu essas informações, e nem deu pistas, a consciência de que existem diferentes formas da utilização da fórmula e que as ilustrações os ajudam a aprender são concepções que eles adquiriram com autonomia.
	E4U3: “A fórmula de Bháskara é um modo de resolver as equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula, [...]. Pra mim esse tipo é o mais legal é o que mais gosto.” (A3Ce1)	Os estudantes revelam saber como utilizar a fórmula, escrevendo alguns conceitos e expressaram a de sua preferência, porém a professora/pesquisadora, não havia abordado esse assunto, o que garante que os estudantes realizaram as pesquisas solicitadas e com autonomia chegaram a conceitos.

Fonte: Autora (2019)

- Autonomia interdependente

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
AUTONOMIA INTERDEPENDENTE	E9U1: Eu prefiro a fórmula de Bháskara porque acho a forma mais fácil de entender e fazer os cálculos. (A3Ce1)	Capacidade de tomada de decisões, quando é oferecido aos estudantes mais de uma fórmula eles conseguiram escolher, entre as opções, qual utilizar, seguindo seus critérios, sem a ajuda da professora/pesquisadora, que apenas observava o andamento da aula.
	PU1: [...]fui a sala ao lado onde estavam os outros dois grupos e, para minha surpresa, os grupos já estavam trabalhando em suas atividades, cada um deles já estava com seu crachá realizando seu papel[...] (A2)	Os estudantes à frente de suas atividades, realizando suas tarefas com autonomia, a professora/pesquisadora não mais precisa dar o comando para que os estudantes comecem a trabalhar em sala de aula.
	PU2: [...]fiquei a observar e notei que realmente eles já haviam entendido como funcionava a aula, pois pegavam os crachás, tomavam conhecimento da sua função, a que estava escrita no crachá, e seguiam desenvolvendo essa função. (A3)	Os estudantes estavam totalmente autônomos quanto a metodologia da aula, Rotação por Estações, pois tomavam decisões e iniciativas, a professora/pesquisadora apenas observava, não era necessário nenhum comando, eles agiam com independência.
	PU3: “[...]fiquei a observar, não falei nada, apenas observei, a primeira coisa que fizeram	Os estudantes estavam totalmente autônomos quanto a metodologia da aula, Rotação por Estações, pois tomavam decisões e iniciativas, a professora/pesquisadora apenas

Fonte: Autora (2019)

- Autonomia interdependente

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
AUTONOMIA INTERDEPENDENTE	na estação foi distribuírem seus crachás e procuraram saber o que sua função faria na estação, e começaram a trabalhar, sozinhos, pois não dei nenhuma orientação quando chegamos no laboratório de informática[...].” (A5)	observava, não era necessário nenhum comando, eles agiam com independência.
	PU4: [...]é incrível ver como os alunos se adaptam rapidamente, nós professores, é que temos que perder o medo, receio do novo, e se reinventar, inovar sempre. (A6)	Aulas com metodologia ativa, são possíveis, os estudantes demonstraram o tempo todo, independência e controle de suas ações, a professora pesquisadora pouco era solicitada nas estações.
	PU14: No cenário 2 onde deveriam listar os sites pesquisado e utilizados durante todo o projeto, me surpreendi com a qualidade dos sites por eles utilizados, todas as fontes eram seguras e com embasamento teórico adequado, fiquei satisfeita. (A6)	Os estudantes realizaram suas pesquisas de forma adequada e satisfatória, a professora/pesquisadora não indicou a eles os sites, o que demonstra autonomia de decisão e escolha na busca pelos sites apropriados.

Fonte: Autora (2019)

- Proatividade em relação às tarefas

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS	<p>E3U2: A fórmula de Bháskara é um método resolutivo para encontrar raízes de uma equação do segundo grau que permite determinar as soluções desse tipo de equação a partir de seus coeficientes. De posse desses coeficientes, basta substituí-los na fórmula de Bháskara e realiza as operações matemáticas indicadas pôr elas para encontrar os valores de x da equação. (A3Ce1)</p>	<p>Estudantes relatam conceitos a partir de suas pesquisas, sem que esses conceitos fossem expostos pela professora/pesquisadora, são proativos na busca de informações relevantes para esse processo de construção do conhecimento.</p>
	<p>E3U3:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>a) $x^2 - 7x = 0$ $x(x-7) = 0$ $x = 0$ $x = 7$ $S = \{0, 7\}$</p> </div> <p>(A6Ce1)</p>	<p>Estudantes realizam procedimentos matemáticos, para efetuar os cálculos, por meio de pesquisas construíram seu conhecimento, demonstrando um planejamento e organização ao realizarem estratégias para a construção do seu aprendizado.</p>
	<p>E4U5: A fórmula de Bháskara é um modo de resolver equações do 2º grau. Tendo posse dos coeficientes basta substituir esses números na fórmula do discriminante, $\Delta = b^2 - 4ac$, quando $\Delta > 0$ possui duas raízes reais e diferentes, $\Delta < 0$ não possui raiz, $\Delta = 0$ possui duas raízes iguais. Com o valor de Δ é só usar a fórmula de Bháskara: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$. (A3Ce1)</p>	<p>Estudantes relatam conceitos a partir de suas pesquisas, sem que esses conceitos fossem expostos pela professora/pesquisadora, são proativos na busca de informações relevantes para esse processo de construção do conhecimento.</p>

Fonte: Autora (2019)

- Proatividade em relação às tarefas

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS	E5U1: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{IMC} \cdot (\text{altura})^2 = \text{peso}$ $22,02 \cdot (1,72)^2 = 62$ </div> (A5Ce3)	Ao partirem de um problema, no qual teriam que calcular o índice de massa corpórea (IMC), relacionaram tal fórmula, construíram esse conhecimento sozinhos, com planejamento e concentração, foram proativos em seus estudos.
	E7U1: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{b) } x^2 - 18x + 81 = 0$ $\Delta = (-18)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 81$ $\Delta = 324 - 324$ $\Delta = 0$ $x = \frac{-(-18) \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{18 \pm 0}{2}$ $\begin{cases} x' = \frac{18+0}{2} = \frac{18}{2} = 9 \\ x'' = \frac{18-0}{2} = \frac{18}{2} = 9 \end{cases}$ </div> (A6Ce1)	A escolha do método de resolução e o desenvolvimento de cálculos matemáticos, com coerência, foi uma conquista dos estudantes, pois a professora/pesquisadora não expos em momento algum, tais conceitos, os estudantes foram proativos na construção do pensamento matemático, mais uma vez evidencia o planejamento, construção de um caminho para a realização das ações.
	E7U2: Calculamos a área, depois achamos uma equação do 2º grau e utilizamos a fórmula. (A6Ce3)	Os estudantes interpretaram o problema proposto, desenvolveram o cálculo e conseguiram classificar como uma equação do 2º grau, isso tudo embasados em suas pesquisas,

Fonte: Autora (2019)

- Proatividade em relação às tarefas

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
<p style="text-align: center;">PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS</p>		<p>realçando seu controle sobre a capacidade de resolução de problemas.</p>
	<p>E9U3:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\begin{aligned} \text{b) } x^2 - 18x + 81 &= 0 \\ (x - 9)^2 &= 0 \\ x - 9 &= 0 \\ x &= 9 \end{aligned}$ </div> <p style="text-align: right;">(A6Ce1)</p>	<p>A escolha do método de resolução e o desenvolvimento de cálculos matemáticos, com coerência, foi uma conquista dos estudantes, que poderiam simplesmente dizer “Não sei fazer!”, porém buscaram alternativas para desenvolver a atividade.</p>
	<p>E18U1:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $49 \text{ kg} - 1,63$ $\text{IMC} = \frac{49}{(1,63)^2} = \frac{49}{2,6569} = 18,4$ $\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}} \rightarrow \text{IMC} \cdot (\text{altura})^2 = \text{peso}$ $18,4 \cdot (1,63)^2 = 49$ $18,4 \cdot (1,63)^2 - 49 = 0$ </div> <p style="text-align: right;">(A5Ce3)</p>	<p>O estudante E6 além de realizar a transformação solicitada também incluiu a substituição do valor do IMC, que calculou anteriormente, juntamente com sua altura e peso, porém essas substituições não eram solicitadas, pois não fazia sentido levando em consideração que o cálculo já havia sido realizado, nota-se também que o</p>

Fonte: Autora (2019)

- Proatividade em relação às tarefas

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS	<p>E6U3:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{(\text{altura})^2} \rightarrow \text{IMC} \cdot (\text{Altura})^2 = \text{Peso}$ $30,50 \cdot (1,72x)^2 = 90$ $30,50 \cdot (2,95x^2) - 90 = 0$ </div> <p>(A5Ce3)</p>	<p>estudante sente a necessidade de acrescentar uma incógnita (x), conforme a figura 2, acredita-se que o estudante ao tentar relacionar a fórmula do IMC a uma Equação do 2º grau, sentiu a obrigação de incluir tal incógnita, para torná-la “aparentemente” similar a equação ao tipo $ax^2 + c = 0$, não levando em conta que a incógnita elevada ao quadrado era a altura, já mencionada na transformação inicial. Tais informações foram expressas por vários estudantes nessa atividade, o que demonstra que os estudantes tinham a noção de uma Equação do 2º grau, porém faltava a organização das informações, pelo professor, como mediador.</p>

Fonte: Autora (2019)

- Proatividade em relação às tarefas

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
<p>PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS</p>	<p>E18U4:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>a) $x^2 - 7x = 0$</p> $\begin{aligned} a &= 1 & \Delta &= b^2 - 4ac \\ b &= -7 & \Delta &= (-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0 \\ c &= 0 & \Delta &= 49 - 0 \\ & & \Delta &= 49 \end{aligned}$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{49}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{7 \pm 7}{2}$ $x^1 = \frac{7+7}{2} = \frac{14}{2} = 7$ $x^2 = \frac{7-7}{2} = \frac{0}{2} = 0$ </div> <p>b) $x^2 - 18x + 81 = 0$</p> <p>(A6Ce1)</p>	<p>A escolha do método de resolução e o desenvolvimento de cálculos matemáticos, foi desenvolvida com o planejamento e concentração necessária dos estudantes para resolver a questão, tais características que eles apresentaram demonstra a proatividade na construção do pensamento matemático e na construção de seu conhecimento.</p>
	<p>PU5: “[...]os alunos adoraram o aplicativo Photomath que utilizaram na 3ª estação, eu havia pedido em uma aula anterior que eles baixassem esse aplicativo para seus smartphones, disseram que não conheciam e que vão começar a utilizá-lo, ficaram fazendo planos da utilização do aplicativo para o ano seguinte que estarão no 1º ano do ensino médio.” (A4Ce3)</p>	<p>Estudantes utilizam um aplicativo, que não conheciam, e programaram a reutilização dele para cálculos futuros (planejamento). A utilização da tecnologia nos estudos, mostra que os estudantes são proativos diante desafios que envolvem aplicativos, sites entre outros,</p>

- Proatividade em relação às tarefas

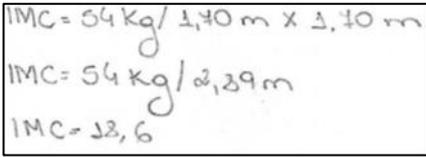
(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PROATIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS TAREFAS		pois o planejamento de ações futuras é uma característica de proatividade.
	PU6: A maior dúvida que tiveram foi na estação que eles teriam que fazer a escrita, não sabiam o que escrever, nesse momento orientei que lessem novamente a rubrica e que se ainda tivessem dúvidas que me chamassem. Mas percebi que conseguiram fazer, não foram textos grandes, mas fizeram. (A1)	Enfrentaram desafios, embora em um primeiro momento surgiu a dúvida, retomaram a leitura da rubrica e conseguiram desenvolver a atividade proposta, características de proativos, pois resolveram um problema que não sabiam de início como fazer.
	PU15:[...]percebo o grande potencial que nossos alunos têm, que eu mesma, não aproveitava ou subestimava, as aulas são previamente planejadas por mim, mas a aula se realiza, simplesmente e somente com eles na gestão de suas atividades[...].(A5)	Os estudantes estão na gestão do seu conhecimento, construindo seu percurso de aprendizado, uma vez que não é necessário mais a observação constante da professora/pesquisadora para que eles realizem as atividades propostas em sala de aula.
	(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U20: Na 1ª rodada o jogo estava meio complicado de resolver, mais em seguida conseguimos fazer. (A2Ce3)	O surgimento de conceitos nessa atividade está na necessidade de entender as regras e objetivos do jogo didático, e assim foi relatado pelos alunos que conseguiram chegar a esse conceito, embora não foi de imediato.
	(E8; E9; E10; E11; E16)U21: No início achamos difícil, mas depois que aprendemos o jogo ficou muito legal, vamos pedir para a prof. para jogarmos mais vezes. (A2Ce3)	Identificam o problema (jogar, como?), analisam supostas teorias de como jogar, e por fim solucionam o problema (conseguem jogar).

Fonte: Autora (2019)

- Pensamento crítico

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PENSAMENTO CRÍTICO	E1U1Q: Meu desejo é que todas as aulas, não fosse somente passar no quadro e ficamos copiando toda a manhã, gostaria que todas as professoras utilizando Rotações por Estações.	Os estudantes demonstram criticidade na comparação de metodologias, destacando Rotação por Estações.
	E2U1: Eu te avivei E6, agora tu viu aí com teus próprios cálculos. (A5Ce3)	Os estudantes trazem argumentos que sugere um repensar quanto a utilização do livro didático como única fonte para o ensino pelo professor.
	E4U6:  (A5Ce3)	Pelo cálculo realizam críticas positivas ou negativas em relação a seu peso/massa. A construção de pensamento lógico matemático, com base em suas pesquisas e estudos, demonstra estudantes reflexivos quanto ao que estão estudando.
	E4U7: Achei que estava gorda, mas pelos cálculos não! (A5Ce3)	Argumentam que nas aulas que foi aplicada a Rotação por Estações houve maior proximidade entre eles.
	E4U9Q: “gostei bastante, porque nós colegas interagimos bem mais, e conseguimos perceber as dificuldades e facilidades dos nossos colegas”	

Fonte: Autora (2019)

- Pensamento crítico

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PENSAMENTO CRÍTICO	E5U2Q: “Foi bem interessante, interagimos mais com os colegas, aprendemos a usar um aplicativo que nos ajuda quando não	Argumentam que nas aulas que foi aplicada a
	lembramos como faz alguma conta.”	Rotação por Estações houve maior proximidade entre eles e avaliam um recurso usado e a utilização desse recurso por eles.
	E5U4: Vou ver se estou gordo, porque os cálculos não mentem! (Risadas...) (A5Ce3)	A construção de pensamento lógico matemático, com base em suas pesquisas e estudos, demonstra estudantes reflexivos quanto ao que estão estudando.
	E6U1: Na minha opinião, a gente sempre aprende algo a mais olhando esses vídeos educativos. (A1Ce1)	Os estudantes mencionam a importância de vídeos no planejamento da aula, como uma ferramenta interessante, assim pode-se refletir sobre o planejamento do professor.
	E6U3: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">$\text{IMC} = 190 \text{ kg} / 1,72 \text{ m} \times 1,72 \text{ m}$$\text{IMC} = 90 \text{ kg} / 2,95$$\text{IMC} = 30,50$</div> (A5Ce3)	Ao resolverem o problema que calcula o índice de massa corpórea, os estudantes refletiram que a matemática, por

Fonte: Autora (2019)

- Pensamento crítico

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PENSAMENTO CRÍTICO	E6U4: Nossa! Estou obeso! (A5Ce3)	meio daqueles cálculos, poderia dizer algo sobre a qualidade de vida deles com em relação a seu peso, pois com a informação fornecida no cenário, sobre os índices, eles avaliaram o seu índice para saber se estavam acima, abaixo ou peso ideal. Tornou a aula significativa para eles.
	E7U6: E18, eu te disse que tu estava muito magra, olha só teu índice deu 18,4, abaixo do peso. (A5Ce3)	
	E7U3: “Gostei bastante do conteúdo do livro didático, pois apresenta vários tipos de explicações, facilitando para muitos. (A1Ce2)	Tornam-se críticos ao serem questionados sobre o livro didático, pois observaram que demonstra mais de uma maneira de abordar o tema, porém o livro didático é insuficiente para quem tem dificuldades e precisa de mais explicações e exemplos.
	E7U4: “Porém, para quem tem dificuldades pode não ser boa opção.” (A1Ce2)	
	E9U5Q: [...] todos do meu grupo interagiam entre si.	Perceberam que houve maior motivação e colaboração entre eles.
E13U3Q: Foram aulas que além de aprender fiquei mais perto dos meus colegas, nunca tinha ficado tão próximo deles.	Relataram que a dinâmica da sala de aula, fez com	

Fonte: Autora (2019)

- Pensamento crítico

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
PENSAMENTO CRÍTICO		que eles aprendessem e os aproximou também, algo que não havia acontecido antes.
	E15U1: “[...] é um bom livro, porém poderia ser um pouco mais explicativo, aprendo mais em aula. Em livros, não aprendemos tanto, tem bastante números e as vezes não sabemos de onde eles vêm, já em aula a professora explica melhor falando.” (A1Ce2)	Fizeram comparação entre uma aula expositiva e outra em que o aluno utiliza apenas o livro didático, argumentando que alguns momentos precisam de explicações, sendo assim somente o livro didático torna-se insuficiente.
	E18U2Q: “Não tenho uma crítica para fazer, [...]”.	Relacionam crítica a algo ruim.
	E18U3Q: “[...] essas aulas foram muito produtivas e consegui aprender que a matemática possui várias formas de resolver uma equação.”	Os estudantes fazem uma reflexão sobre a produtividade da aula, relacionam o produto da aula com o aprender.
	PU9: Na estação 2 senti um pouco mais de dificuldade por parte dos alunos e isso aconteceu com os três grupos, a representação da solução por meio de fichas não é algo fácil mesmo, porém fizeram, [...]eles pensaram sobre aquela atividade diferente que apareceu para eles, refletiram sobre aquele “problema” ao qual se depararam e de uma maneira certa ou errada (ainda não sei) eles fizeram. (A3Ce2)	Nessa atividade os estudantes foram desafiados a refletir sobre a resolução de um problema não antes visto, a busca por uma solução adequada envolveu os estudantes, que se demonstraram críticos, quanto a essa resolução, pois o debate entre eles foi observado pela professora/pesquisadora.
	PU10: [...]após lerem a rubrica os alunos pediam uma explicação, percebi que era para confirmar se realmente haviam entendido, porque eu começava a explicar e logo percebia que o grupo já não necessitava mais as minhas explicações, com respostas, tá, tá, entendi. (A1)	Os estudantes fazem reflexão sobre se haviam entendido ou não, chamando a professora/pesquisadora apenas para fazer essa verificação.

Fonte: Autora (2019)

- Criatividade nas situações

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
CRIATIVIDADE NAS SITUAÇÕES	E5U3Q: [...] tivemos atividades interessantes e que nos ajudaram a aprender a matemática de outra forma.	Ao analisar os argumentos dos estudantes, pode-se observar que a criatividade no planejamento da aula, por parte do professor, melhora o interesse e o aprendizado deles.
	E13U1Q: Foi muito diferente, aulas mais divertidas a qual convivi mais com meus colegas. Aulas diferentes e bem argumentativas.	Ao analisar os argumentos dos estudantes, pode-se observar que a criatividade no planejamento da aula, por parte do professor, melhora o interesse e o aprendizado deles.
	E13U2Q: As aulas de matemática foram muito diferentes das outras. Aulas práticas, interessantes. Na minha antiga escola nunca teria algo assim.	Ao analisar os argumentos dos estudantes, pode-se observar que a criatividade no planejamento da aula, por parte do professor, melhora o interesse e o aprendizado deles.
	PU11: [...] aproveitando que estávamos usando os smartphones, hoje um aluno que não estava presente fisicamente na sala de aula, pode acompanhar a aula pelo seu smartphone, os colegas tiveram essa ideia durante a aula, eu gostei e colocamos em prática[...]. (A5)	Tecnologia digital online favorecendo o desenvolvimento da aula, contribuindo para que alunos que não poderiam estar fisicamente presentes, participassem da aula, essa ideia foi de um estudante, demonstrando criatividade, pois fugiu do roteiro normal da aula.
	PU12: “[...] ficaram ótimos, coloridos, com informações, [...]”. (A2)	Os estudantes representaram com muita criatividade os conceitos de Equações do 2º no <i>Lapbook</i> , pois não é ofertado a eles tais atividades, sem a perda ou falta de conhecimento matemático, com narrativas escolares.
	PU16: “[...] fiquei surpreendida com o grupo dos meninos, não por serem meninos, mas porque são meninos “difíceis”, nas aulas anteriores, quando solicitados para fazerem as atividades, na maioria das vezes não faziam, porém na aula de hoje, fizeram o	

Fonte: Autora (2019)

- Criatividade nas situações

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA	
CRIATIVIDADE NAS SITUAÇÕES	<i>Lapbook</i> sem reclamar e ainda bem bonito, com informações e criativos. (A2)		
	(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U18: As equações do 2º grau são completas: $ax^2+bx+c = 0$ ou incompletas: $ax^2+bx = 0$; $ax^2+c = 0$. (A2Ce1)		
	(E3; E4; E5; E6; E7; E18)U19: As Equações do 2º grau são muito usadas na engenharia para estudar lançamentos, trajetória de parábolas e materiais. (A2Ce1)		
	PU13: “[...], achei bem legal, eles fizeram desenhos de próprio punho, desenhos livres, com personagens e diálogos entre eles, observei a dedicação deles para que os desenhos ficassem legais, como se envolveram nessa atividade.” (A4)		Eles transformaram o conhecimento adquirido sobre equações do 2º grau em HQ (história em quadrinhos), uma atividade que requer criatividade, e a qual eles não estão acostumados a fazer, porém realizaram a tarefa com sucesso.
	(E6; E12; E13; E18)U22: Após assistirmos os vídeos de nossos colegas, nos interessamos mais pela matéria e percebemos que vai muito além de uma equação. (A5Ce1)		A produção do material para seus colegas, requer criatividade dos estudantes, e os vídeos foram criativos, o conteúdo sobre equações do 2º grau foi relatado de forma que os motivou, conforme descrito por eles.
	(E3; E4; E5; E7; E18)U16 : Achamos muito interessante o modo que eles se expressaram sobre o conteúdo. Foram muito criativos na produção dos vídeos, transmitindo o conhecimento de forma clara e objetiva. (A5Ce1)		Ao utilizarem recursos diferentes, e que eles próprios criaram, os alunos conseguiram assimilar o conteúdo, e também conseguiram avaliar o vídeo como um todo, pois acharam interessante, criativo e que tinha o propósito essencial que era falar sobre as equações do 2º grau de forma clara e objetiva.

Fonte: Autora (2019)

- Articulação com a realidade

(continua)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
ARTICULAÇÃO COM A REALIDADE	E4U4: Construir um jardim interno. (A1Ce1)	Por meio de reflexão e associação trouxeram o conteúdo para uma utilização em suas vidas.
	E4U8: “Sim, aprendi que podemos usar a Bháskara em situações cotidianas.” (A1Ce1)	Articulação sobre a utilização de uma fórmula matemática, no seu dia a dia, com base em suas pesquisas, uma vez, que a professora/pesquisadora não havia feito estas relações.
	E6U2: [...]acho muito importante aprender e Equações do segundo grau podem ser também usada para construir casas, janelas, portas sendo assim é bem utilizada em nossas vidas. (A4Ce2)	Estudantes dizem que as equações do 2º grau são importantes, pois as relacionaram quanto a sua utilização na construção civil, baseados em suas pesquisas, pois a professora/pesquisadora, não fez essa relação.
	E7U5: “Sim. Aprendi em que situações podemos usar a fórmula.” (A1Ce1)	Relação do conteúdo a sua utilização, novamente estudantes fazem está articulação embasados em suas pesquisas.
	E8U1: “Eu no começo, não achava importante, mas depois das pesquisas vi que é bem útil na construção civil, achei “massa”. Acho que nesse exato momento ela não é importante, só para passar mesmo, mas no futuro acredito que será.” (A4Ce2)	Estudantes articulam futuro e presente e projetam a aplicação do conteúdo com a utilização dele na construção civil e o que representa para eles agora no presente, afirmam que agora a importância maior de aprender é para progredir nos estudos, mas que no futuro será útil.
	E9U2: Pode ser usado para plantar grama em um campo de futebol. (A1Ce1)	Relação do conteúdo a sua utilização, novamente estudantes fazem está articulação embasados em suas pesquisas.
	E9U4: “Aprendi a calcular a área e entendi mais um pouco sobre equações do segundo grau e sobre a fórmula de Bháskara.” (A1Ce1)	Ao assistirem um vídeo, que falava sobre uma das utilizações das equações do 2º grau, os estudantes conceituaram a aplicação de uma fórmula, para o cálculo de área. Assunto presente em suas vidas.

Fonte: Autora (2019)

- Articulação com a realidade

(continuação)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
ARTICULAÇÃO COM A REALIDADE	E11U1: Construir uma cocheira para o meu cavalo. (A1Ce1)	Relação do conteúdo a sua utilização, novamente estudantes fazem esta articulação embasados em suas pesquisas.
	E14U1: Para fazer uma calçada, tendo somente 64m ² de piso. (A1Ce1)	A utilização das equações do 2º grau, como ferramenta de planejamento.
	E15U2: “A equação do segundo grau é muito útil pois ela serve para quem quer ser engenheiro ou algo do tipo onde serve para fazer janelas ou algo do tipo etc.” (A4Ce2)	Estudantes a partir de suas pesquisas fazem relação do conteúdo com sua aplicação e a uma profissão, o que torna o conteúdo mais próximo deles, pois alguns desejam ser engenheiros, e assim passaram a ver as equações com um outro olhar.
	(E1; E2; E3; E8)U12: Alertar sobre o perigo de dirigir em estradas sinuosas. (A1Ce4)	Os estudantes conseguem relacionar por meio de cálculos matemáticos e relacionam o conteúdo e sua aplicação na vida real.
	(E9; E10; E11)U13: O motorista pode perder o controle do veículo, e sofrer um acidente. (A1Ce4)	Os estudantes conseguem relacionar por meio de cálculos matemáticos e relacionam o conteúdo e sua aplicação na vida real.
	(E1; E2; E12; E13; E14)U14: Algumas partes fazem sentido e outras não. Há uma parte que diz que tudo o que fazemos resulta em zero, o que não é verdade. (A3Ce3)	A partir da construção de seu conhecimento, por meio de pesquisas, os estudantes fazem articulações entre conceitos relacionados a equações do 2º grau e percebem correlação com conceitos ligados à sua vida pessoal.
	(E1; E2; E12; E13; E14)U15: Queria amar em ax ² em dobro, mas meu coração não consegue, é possível amar pessoas em dobro pois podemos amar pai e mãe da mesma forma. (A3Ce3)	

Fonte: Autora (2019)

- Articulação com a realidade

(conclusão)

CATEGORIA	UNITARIZAÇÃO	REESCRITA
ARTICULAÇÃO COM A REALIDADE	(E1; E2; E12; E13; E14; E15)U17: As equações do 2º grau geralmente são usadas em Matemática Financeira. (A2Ce1)	Na construção dos <i>Lapbooks</i> , todos os conceitos matemáticos a respeito de equações do 2º grau estavam corretos, assim como, suas aplicações em diferentes ramos tanto no mercado financeiro como na física, entre outros.
	(E3; E4; E5; E6; E7; E18)U19: É muito usado na engenharia para estudar lançamentos, trajetória de parábolas e materiais. (A2Ce1)	

Fonte: Autora (2019)

APÊNDICE E – Diário de bordo

DIÁRIO DE BORDO

Aula 1

Primeira aula que irei aplicar Rotação por Estações, estou ansiosa e nervosa, pois não sei se meus alunos irão gostar, não sei que reação esperar deles diante de uma aula totalmente diferente, daquelas que eles estão acostumados.

Fui para a escola arrumei o laboratório de ciências, organizei as estações, confesso muito nervosa, os alunos já sabiam que a aula seria diferente, também estavam curiosos. Serão 4 estações; na 1ª estação eles irão assistir um vídeo no Youtube e após realizar a tarefa, na 2ª estação farão a análise de como o conteúdo de equações do 2º grau é abordada em um livro didático, na 3ª estação farão uma escrita coletiva com embasamento em uma pesquisa feita previamente no modelo sala de aula invertida e na 4ª estação será a resolução de problemas.

Chegada a hora, pedi à turma para que se organizassem em quatro grupos e descessem até o laboratório de ciências que nossa aula seria lá. Nessa hora meu coração acelerou, é agora, não posso voltar, então todos saíram da sala de aula e se dirigiram até o local indicado e eu os acompanhei, chegando expliquei que cada grupo ficaria em uma estação por 15 minutos, passado o tempo eu daria o sinal para eles fazerem a rotação.

E assim os grupos foram para as estações, nesse momento, expliquei a eles que nas estações havia uma rubrica, orientando o que cada um deveria fazer e o objetivo da atividade da estação, assim como para realizarem a avaliação de seus colegas.

Pronto a aula havia começado, nesse momento me senti um pouco perdida, pois por alguns instantes os alunos estavam ali e não precisavam da professora, apesar de ter feito todo o material, não me senti desnecessária, me senti diferente, pois não era eu quem lia a rubrica para eles, como fazíamos em sala de aula, onde sempre liamos juntos, eu explicava e então eles faziam, confesso que senti muita vontade de ler..., isso foi diferente!

Passados os 15 minutos, dei o sinal e eles trocaram de estação, no início de cada estação após lerem a rubrica os alunos pediram uma explicação, percebi que era para confirmar se realmente haviam entendido, porque eu começava a explicar e

logo percebia que o grupo já não necessitava mais das minhas explicações, com respostas, tá, tá, entendi.

E assim foi toda a aula, de tempo em tempo eu dizia: “- se precisarem de mim estou aqui é só chamar!”, eles chamavam, estavam um pouco perdidos também, mas até que me surpreendi, achei que eles ficariam bem mais perdidos...A maior dúvida que tiveram foi na estação que eles teriam que fazer a escrita, não sabiam o que escrever, nesse momento orientei que lessem novamente a rubrica e que, se ainda tivessem dúvidas que me chamassem. Mas percebi que conseguiram fazer, não foi textos grandes, mas fizeram.

Terminada a aula, ufa!!! Passou, fiquei feliz tudo havia acontecido melhor do que minhas melhores expectativas, cansei, mas foi prazeroso ver os estudantes trabalhando tão engajados com todo aquele material preparado por mim previamente, a aula sem dúvida foi muito diferente das minhas, até aquele dia, pois o medo de mudar estava passando e com isso a coragem surgia forte e motivada para as aulas futuras, o medo da rejeição era muito grande, mas havia sido amenizado nesse momento, não ainda eliminado, pois nesse instante lembrei, preciso preparar a próxima aula, será que vai dar certo???

Uma coisa percebi, deverei mudar o tempo de cada estação, pois 15 minutos é pouco tempo, vou pensar como melhorar essa questão!

Aula 2

Segunda aula do meu projeto, agora já com a experiência da primeira um pouco mais tranquila, porém ansiosa ainda, pois todas as estações terão atividades diferentes das da aula passada. Então vamos lá, como na última aula, antes de começar, arrumei o ambiente, hoje a aula será dividida em duas salas, uma estação ficará na biblioteca e as outras duas no salão de eventos da escola.

A questão do tempo, 15 minutos por atividade, resolvi mudar, diminui uma estação, assim de 4 estações passou para 3 estações de 25 minutos, vou ver se essa mudança vai favorecer o andamento das atividades nas estações.

A 1ª estação que ficou na biblioteca, eles irão produzir um *lapbook*, preparei com muito carinho todo o material necessário para eles trabalharem, na 2ª estação eles irão trabalhar com o notebook online e na 3ª e última estação terá um jogo didático envolvendo equações do 2º grau, confeccionado por mim. Já vai começar a aula...

A aula começou na sala de aula normal da turma, então pedi que eles se dividissem em três grupos e os conduzi até a biblioteca e o salão de eventos, salas que estão localizadas uma do lado da outra, eles estavam felizes e ansiosos pela aula, pude observar isso, então fui com o primeiro grupo até a biblioteca para dar início, eles de imediato adoraram a ideia de fazer um *lapbook* com todo aquele material que se encontrava disponível, então rapidamente fui à sala ao lado onde estavam os outros dois grupos e, para minha surpresa, os grupos já estavam trabalhando em suas atividades, cada um deles já estava com seu crachá realizando seu papel, nesse instante fiquei muito orgulhosa de meus alunos, pois mostraram autonomia em relação aos seus estudos, tudo que eu queria.

Passados os 25 minutos dei o sinal para eles fazerem a rotação, todos com tranquilidade realizaram, já estavam “craques”, deixavam o material organizado para o próximo grupo.

Na estação 1 onde a tarefa deles era confeccionar um *Lapbook*, posso dizer que ficaram ótimos, coloridos, com informações, no caso sobre as equações, que era o objetivo e o propósito dos *Lapbooks*, fiquei surpreendida com o grupo dos meninos, não por serem meninos, mas porque são meninos “difíceis”, nas aulas anteriores, quando solicitados para fazerem as atividades, na maioria das vezes não faziam, porém na aula de hoje, fizeram o *Lapbook* sem reclamar e ainda bem bonito, com informações sobre as equações do 2º grau e criativos.

E assim foi todas as demais rotações, quando percebi que os alunos estavam atraídos pelas atividades, pois nas aulas convencionais que conduzia com a mesma turma, sempre estavam cansados e reclamavam em realizar as atividades de forma mecanizada, no fim realizavam, mas “torciam o nariz” antes, já nessa aula de hoje não houve isso, pelo contrário, todos trabalharam felizes, adorei...

Hoje me senti realizada, pois vi minha turma feliz com atividades matemáticas, o medo está passando, acredito, já nessa segunda aula, que esse é o caminho, mesclar aulas convencionais com aulas que se utilizam das metodologias ativas, é um *up* na maneira de conduzir minhas aulas.

E assim terminou minha segunda aula, na qual utilizei Rotação por Estações para realizar as atividades em cada Cenário para Investigação, concluo, como já disse, muito feliz e realizada, agora é pensar na próxima, o aumento do tempo foi muito proveitoso e aprovado por mim e pelos alunos, senti eles curtindo cada estação e isso, nossa, foi muito legal!!!

Aula 3

Terceira aula do meu projeto, cada aula fico na expectativa, será que os alunos irão gostar, pois a primeira e a segunda aula, eles gostaram, agora eles também estão na expectativa de como será a próxima aula “diferente”, como eles falam.

Bom, assim como nas duas primeiras aulas, essa também foi muito bem pensada e analisada, para que cada estação, tivesse um propósito e os levassem a um tipo de avaliação. A aula acontecerá no laboratório de ciências da escola, previamente arrumei cada estação, na 1ª estação os alunos terão que fazer uma pesquisa online sobre três tipos de resolução de uma equação do 2º grau, para isso na estação eles poderão pesquisar em seus smartphones e também em um notebook que estará disponível, na 2ª estação a atividade será encontrar a solução de uma equação do 2º grau por meio de fichas, as fichas e o material com a explicação da utilização das mesmas estará disponível na estação e na 3ª estação eles irão fazer a análise de um poema matemático, todo material também está disponível na estação para os estudantes realizarem as tarefas.

Em todas as estações estarão os crachás e as rubricas de avaliação, assim como todo material de informação e de resolução das tarefas.

Os alunos organizados em grupos, e agora, já com uma “certa experiência” com a metodologia da aula, saíram da sala de aula até o laboratório, chegando ao local já foram, cada grupo para uma das estações, antes de começarem expliquei que iria dar o sinal para que eles comesçassem e também para eles fazerem a rotação, porém eles começaram a falar, já sabemos professora vamos começar logo, e assim começaram, fiquei a observar e notei que realmente eles já haviam entendido como funcionava a aula, pois pegavam os crachás, tomavam conhecimento da sua função, a que estava escrita no crachá, e seguiam desenvolvendo essa função.

E assim foi passando o tempo, os estudantes envolvidos com uma dedicação incrível, superando todas as minhas expectativas.

Hoje os alunos quase “esqueceram de mim”, a professora pouco foi solicitada em cada estação, os alunos realmente entenderam que tudo que precisavam estava na estação, entre eles argumentavam muito, calorosas discussões aconteciam, a aula realmente era um ambiente de pesquisa, diálogo, interesse e curiosidade, observei e percebi tudo isso, presente na aula, e em momento algum senti eles cansados ou desatentos a cada atividade, penso que pode ser devido a ter tempo estipulado para

acontecer cada atividade isso não deixa que eles possam ficar de bobeira, porque senão perdem o tempo da realização da tarefa.

Na estação 2 senti um pouco mais de dificuldade por parte dos estudantes e isso aconteceu com os três grupos, a representação da solução por meio de fichas não é algo fácil mesmo, porém fizeram, a análise dos resultados será feita posteriormente, então ainda não sei se resolveram corretamente, mas o importante, ao meu ver, é que eles pensaram sobre aquela atividade diferente que apareceu para eles, refletiram sobre aquele “problema” ao qual se depararam e de uma maneira certa ou errada (ainda não sei) eles fizeram.

Na estação que havia o poema matemático, fiquei surpresa com a sensibilidade dos alunos, pois falavam coisas tão profundas, em relação a sentimentos afetivos, que nas aulas anteriores nunca havia notado, estavam realmente, ao meu ver, desprovidos de qualquer preocupação de o quê iriam pensar deles, por estarem falando de sentimentos, estudantes nessa idade são um tanto fechados nesse sentido, gostei muito, me senti mais próxima deles, e isso que o assunto nem era comigo, estava apenas ouvindo as argumentações deles no grupo.

A aula terminou, tudo tranquilo, alunos contentes, professora feliz... essas coisas a gente sente, quando os alunos gostam ou não gostam da aula, e posso dizer com toda certeza, hoje eles gostaram!!!

Nossa, acho que estou no caminho certo...

Aula 4

Quarta aula utilizando Rotações por Estações; qual minha expectativa para essa aula? As melhores, tudo está indo muito bem, os estudantes estão felizes e contentes com as aulas, sempre querem saber se a próxima aula vai ser “diferente”, e isso me deixa também muito feliz, acredito que todo o meu esforço e trabalho está valendo a pena, então vamos lá, escrever sobre a aula de hoje.

Hoje a aula será na sala de aula deles, durante o recreio arrumei a sala de aula, organizando as três estações; na 1ª estação os alunos irão construir uma história em quadrinhos sobre as civilizações antigas e os efeitos das equações do 2º grau sobre elas; na 2ª estação será feita uma entrevista com o colega do próprio grupo, sobre equações do 2º grau e na 3ª estação os alunos utilizarão um aplicativo, nos seus smartphones, chamado Photomath. Todo material necessário para a realização das atividades encontra-se nas estações.

Como a aula acontecia em sua própria sala de aula os alunos, apenas se organizaram em grupos e já, prontamente, se dirigiram para cada estação, agora basta eu falar: “-Podem começar!”, pronto a aula começou.

Mais uma aula que pouco sou solicitada, dúvidas pontuais aconteceram, então me chamam, nada muito significativo. Precisei sair da sala de aula por 5 minutos, ao retornar estavam todos em suas estações trabalhando, da mesma forma em que estavam, achei esse comportamento interessante, pois durante outros momentos, em aulas anteriores, que precisei deixá-los sozinhos, ao retornar estavam, a maioria, conversando, fora de seus lugares, coisa que não aconteceu hoje, “choquei...” no bom sentido.

Na primeira estação eles fizeram histórias em quadrinhos, ainda não li, apenas olhei a arte, achei bem legal, eles fizeram desenhos de próprio punho, desenhos livres, com personagens e diálogos entre eles, observei a dedicação deles para que os desenhos ficassem legais, como se envolveram nessa atividade.

Também na aula de hoje recebemos a visita da supervisora da escola, que olhou cada estação e questionou o que eles estavam fazendo, como funcionava as atividades, enfim como acontecia aquela aula, responderam tranquilamente todas as questões colocadas pela supervisora, nesse momento eu apenas escuta ao lado dela, as respostas foram dadas por eles apenas, e assim também pude comprovar que eles entenderam direitinho a metodologia da aula, pois as respostas estavam certinhas.

Assim depois de ouvir os alunos a supervisora me elogiou e disse que a aula estava bem planejada, fiquei muito feliz!!!

Voltando para as estações, os estudantes adoraram o aplicativo Photomath que utilizaram na 3ª estação, eu havia pedido em uma aula anterior que eles baixassem esse aplicativo para seus smartphones, disseram que não conheciam e que vão começar a utilizá-lo, ficaram fazendo planos da utilização do aplicativo para o ano seguinte que estarão no 1º ano do Ensino Médio.

Nessa aula, uma situação me marcou muito, hoje um estudante que pouco vem as aulas, tem realmente a frequência baixa, me chamou e disse: “- Professora fazia muito tempo que eu não estudava tanto como estudei hoje.” E eu disse a ele: “- Que bom!! E tu conseguiu realizar as tarefas, não ficou perdido?” então me respondeu: “- Não professora, não fiquei perdido, porque hoje a aula não precisava da matéria do caderno, aí eu consegui acompanhar, a matéria estava na mesa, né!”.

Respirei fundo, e disse para ele: “Que bom! Fiquei feliz que tu trabalhaste hoje!” e ele seguiu, fiquei pensando, que em outras aulas minhas, para aquele menino que aparecia uma vez que outra, deveria ser muito chata, pois precisava seguir o conteúdo que estava no caderno, coisa que ele não tinha, fazer ou corrigir exercícios, que ele também não tinha, então ele ficava somente de corpo presente, pois não tinha como ele acompanhar a aula. E realmente, observei ele hoje durante a aula, o aluno argumentava e ajudava seus colegas, e aqui entra uma outra questão, os alunos podem sim aprender sem ter tudo no caderno, cada aula pode contribuir para eles, sem que esses estejam todos os dias em sala de aula, e o modelo Rotação por Estações proporcionou isso ao menino, essa é uma questão a ser pensada com carinho por mim, toda vez que um estudante com baixa frequência estiver em minhas aulas, tentarei procurar algo para ele, para que ele possa participar da aula, e não só, fique ali apenas de corpo presente...

Terminando o relato de hoje com pulgas atrás da orelha...

Aula 5

Quinta aula do meu projeto, apesar de ter passado por 4 aulas, a ansiedade continua, pois, cada aula é diferente da outra, e sempre me pego pensando será que irão gostar..., acredito que em uma aula que o estudante sinta-se bem, com certeza, aprenderá muito mais e melhor, e assim com esse pensamento, tento planejar minhas aulas.

Voltando para a aula de hoje, será no laboratório de informática da escola, terá três estações; na 1ª estação eles irão assistir um vídeo feito pelos próprios colegas, explicando equações do 2º grau (conceitos), esse vídeo foi solicitado a eles como sala de aula invertida, foi realizada previamente fora da escola, após assistirem o vídeo, irão realizar a atividade proposta; na 2ª estação a atividade proposta é que eles desenvolvam equações do 2º grau similares as que eles estudaram em um material dirigido por mim, que disponibilizei para eles via e-mail, esse material estava disponível também na estação e na 3ª estação será resolução de problemas, todo material também estará disponível na estação.

Cheguei na sala de aula, os orientei que seria no laboratório de informática, pedi que já organizassem seus grupos e fomos para o laboratório, chegado lá, cada grupo foi para uma estação, agora muito mais confiantes, já sabem o que devem fazer a tempos; fiquei a observar, não falei nada, apenas observei, a primeira coisa que fizeram na estação foi distribuírem seus crachás e procuraram saber o que sua função faria na estação, e começaram a trabalhar, sozinhos, pois não dei nenhuma orientação quando chegamos no laboratório de informática, e assim foi a 1ª rodada, muito tranquila, os estudantes envolvidos nas tarefas, debatendo entre eles como fazer as atividades, fica difícil até descrever aqui com palavras, só vivenciando para realmente sentir o efeito real, e assim percebo como subestimamos nossos estudantes, pois eles são capazes de tantas coisas...

Dei o sinal e a rotação foi feita, nossa nem acredito, os estudantes tranquilos realizaram a rotação e mais uma vez só observo, e a cena que vi a poucos minutos se repete, pegam os crachás, leem o que cada um deve fazer e realizam a tarefa, nesse momento até digo: "- Gente se precisarem estou aqui é só chamar!". E assim percebo o grande potencial que nossos estudantes têm, que eu mesma, não aproveitava ou subestimava, as aulas são previamente planejadas por mim, mas a aula se realiza, simplesmente e somente com eles no controle de suas atividades, EMOCIONANTE!!!

Na segunda estação eles olharam o vídeo, produzido por eles mesmos, nesse vídeo que deveria ser com duração máxima de 2 minutos, eles explicavam conceitos sobre equações do 2º grau, ficou bem legal os vídeos, aproveitando que estávamos usando os smartphones, hoje um estudante que não estava presente fisicamente na sala de aula, pode acompanhar a aula pelo seu smartphone, os colegas tiveram essa ideia durante a aula, eu gostei da ideia e colocamos em prática, foi bem bacana.

No terceiro cenário, aconteceu algo interessante, os estudantes ao fazerem os cálculos para saber o seu IMC (índice de massa corpórea), e com a informação da avaliação dos índices, em:

- Menor que 18,5 - o indivíduo está abaixo do peso;
- Entre 18,5 e 24,9 - o indivíduo está com peso normal;
- Entre 25 e 29,9 - o indivíduo está com sobrepeso (acima do peso desejado);
- Igual ou maior que 30 - o indivíduo está OBESO.

Os seguintes comentários surgiram:

E5: Vou ver se estou gordo, porque os cálculos não mentem! (Risadas...)

E7: E18, eu te disse que tu estava muito magra, olha só teu índice deu 18,4, abaixo do peso.

E6: Nossa! Estou obeso!

E2: Eu te avivei E6, agora tu viu aí com teus próprios cálculos.

E4: Achei que estava gorda, mas pelos cálculos não!

Essas falas relatam a reflexão feita pelos estudantes diante de números que expressaram algo sobre eles, levando à confirmação de fatos que eles até negavam como, não achavam que estavam abaixo ou acima do peso. Acredito que essa aula foi marcante para eles, pois ficaram muito envolvidos.

O sinal é dado mais uma vez, vamos para a terceira e última rotação dessa aula, penso eles já devem estar cansados agora, vão relaxar um pouco, pensei errado, continuam como nas duas rotações anteriores, porque realmente as atividades são diferentes, pode ser esse o motivo que eles não apresentam algum tipo de relaxamento, penso.

Terminou a aula, percebo estudantes tranquilos, mais centrados, pois apesar de ser 9º ano, eles são adolescentes, muitas vezes, durante minhas aulas precisei chamar a atenção deles, para parar a conversa paralela, para não brigarem, para saírem das redes sociais em seus celulares, enfim, por diversos motivos, e agora, hoje,

me dei conta que não foi mais necessário tomar esse tipo de atitude, não mais pedi para que prestassem atenção na minha explicação, claro chamar atenção para as minhas explicações não teria como fazer mais realmente, porque agora minhas explicações e todas as informações que eles precisavam estava nas estações, mas quanto a conversa, dispersão, nesse sentido que me refiro, que não foi mais necessário pedir a eles, e mais uma vez ressaltar, terminou a aula e vejo que os estudantes estavam felizes.

Bom agora é pensar e planejar minha última aula desse projeto, importante lembrar que a realização está acontecendo no fim do ano letivo, momento em que os alunos só pensam nas férias, mais um motivo para eu ficar muito realizada com os resultados que estão se desenhando, pois esse era um dos fatores que me causava um certo receio, pensava que poderia atrapalhar o desenvolvimento do projeto, que os alunos não valorizassem... mais uma vez me enganei, ainda bem!!

Aula 6

Sexta e última aula do meu projeto, para essa última aula pensei em fechar ou focar no que realmente os estudantes construíram de conhecimento, então as estações estarão com mais atividades de resolução das equações do 2º grau, a aula será no laboratório de ciências, serão 3 estações, previamente planejadas e arrumadas por mim; na 1ª estação irão resolver equações do 2º grau já vistas por eles nos materiais disponibilizados em aulas na modalidade sala de aula invertida, na 2ª estação deverão citar os sites que utilizaram durante todo o projeto, para fazerem as pesquisas que foram solicitados, essas pesquisas eram para ser feitas fora da sala de aula, em horários que lhes agradasse, e na 3ª estação resolução de problemas, os alunos terão que ler, interpretar, resolver e argumentar suas respostas.

Já com a turma em sala de aula, comuniquei que a aula seria no laboratório de ciências, então solicitei que se organizassem em três grupos e fomos para o local.

Dei o sinal começou a aula, cada grupo em sua estação, pegaram os crachás, leram as rubricas, organizaram-se e estão realizando suas tarefas, os alunos podem usar seus smartphones, pois alguns materiais que eu enviei para eles estão ali no celular, e também a pesquisa é incentivada por meio de sites que eles pesquisaram. Faço observações e posso ver que os smartphones estão sendo utilizados para os fins desejados, claro, uma ou outra mensagem no WhatsApp “rola”, mas é bem consciente.

Dou o sinal é feita a 1ª rotação, estudantes já completamente ambientados com a rotação, nas primeiras aulas, havia uma certa correria, um pequeno tumulto, que hoje já não existe mais, assim com essa tranquilidade posso observar que o tempo para cada estação que é de 25 minutos é totalmente viável, eles realizaram integralmente as atividades.

Mais uma vez o sinal, é feita a 2ª rotação, o material organizado é deixado por eles para o próximo grupo, estudantes pegam seus crachás que agora já é velho conhecido, e começam a ler o material, é incrível ver como os estudantes se adaptam rapidamente, nós professores, é que temos que perder o medo, receio do novo, e se reinventar, inovar sempre.

Na estação 2 onde deveriam citar os sites pesquisado e utilizados durante todo o projeto, me surpreendi com a qualidade dos sites por eles utilizados, todas as fontes eram seguras e com embasamento teórico adequado, fiquei satisfeita.

Último sinal, última rotação, da última aula do meu projeto, eu, nesse momento, sinto várias sensações, de alegria, pois deu tudo certo (penso, pois não analisei o material ainda), mas na parte de organização, aceitação dos estudantes, andamento da aula, nesses quesitos foi show, de alívio, tinha muito medo do “negócio desandar”, então me sinto aliviada, acredito que em nenhum sentido o negócio desandou, pelo contrário, o negócio deslanchou, e de gratidão, tanto por ter alunos incríveis, sensíveis, como por ter uma orientadora que me proporcionou tais momentos, pois pensamos juntas cada momento suas orientações foram imprescindíveis para o sucesso de toda a aplicação do projeto. E assim termina a aula, os alunos entregam o material, agradeço, momento sem igual.

Como disse antes, são muitas sensações, hoje na última aula, já consigo fazer uma comparação com as primeiras e com minhas aulas convencionais, os estudantes que hoje me entregaram as tarefas e se despediram, são outros estudantes, eles amadureceram, sinto que eles tornaram-se menos dependentes de mim, entenderam como as aulas funcionavam e seguiram, como uma criança que está aprendendo a andar e que larga tua mão e vai sozinha, são totalmente diferentes daqueles que em minhas aulas convencionais eram relapsos pois estavam em outro lugar, menos na sala de aula, claro que não toda a turma era assim, tem alunos que nas aulas convencionais eram totalmente dedicados, falo isso para alguns, que vale até como um resgate desses estudantes, resumindo, em aulas convencionais o estudante dedicado se destaca e com a Rotação por Estações posso dizer que TODA a turma se destacou.

Termino hoje com muitas sensações, mas de todas elas, a melhor é ter vencido o meu próprio medo, minha resistência, e hoje penso é possível mudar, não renegar tudo o que já vem sendo feito, mas podemos partir de onde estamos e isso é inovar.

Relato geral das aulas e desenvolvimento assim como o olhar da professora/pesquisadora sobre os estudantes.

O desenvolvimento do projeto se deu em 6 (seis) aulas de 90 min (2 períodos de 45 min cada), em todas usou-se Rotações por Estações, os alunos foram receptivos já na primeira aula, e assim foi até a sexta aula, o fato de cada estação ter uma atividade diferente, acredito ter instigado os estudantes a participar com amplo empenho e dedicação, pois ficavam curiosos para ver que atividade teria, outro fator relevante, foi cada estação ter um tempo estipulado para terminar, assim os estudantes não podiam perder tempo e realizavam as atividades sem dispersão.

Os estudantes também se tornaram mais próximos uns dos outros, pois essa socialização existiu, uma vez que aos grupos mudavam, a turma ficou mais unida, amigável, houve a troca de conhecimento e uma parceria entre eles, as tarefas eram discutidas, refletidas no grupo, e explicadas àqueles que não haviam compreendido.

As rotações aconteceram com tranquilidade, sem atropelos ou bagunça, no grupo os estudantes se organizavam sozinhos, eles decidiam o que cada um faria, de acordo com a rubrica, nunca houve atrito ou queixas quanto a isso, a professora era solicitada para sanar algumas dúvidas e essas dúvidas na maioria das vezes era para saber se haviam entendido o que fazer, e sim, na maioria das vezes, eles sabiam o que fazer, só confirmavam. Em fim uma experiência sem igual.