

BIANCA AP. HOLM DE OLIVEIRA
NILCÉIA AP. MACIEL PINHEIRO



CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA MATEMÁTICA:

UMA EXPERIÊNCIA COLABORATIVA
NO ENSINO DE MEDIDAS DE
COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE PARA O
ENSINO FUNDAMENTAL

ENCAMINHAMENTOS E
RELATOS DE EXPERIÊNCIA



PPGECT
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciência e Tecnologia

PONTA GROSSA - 2020



UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Material Digital

CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COLABORATIVA NO ENSINO DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Bianca Aparecida Holm de Oliveira

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

PONTA GROSSA

2020



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COLABORATIVA NO ENSINO DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Este material é parte integrante da pesquisa:

OLIVEIRA, Bianca Aparecida Holm de. **Cenários para investigação no ensino de Medidas de Comprimento e Superfície: Uma proposta colaborativa entre professor e aluno. 2020.** 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

AUTORA: BIANCA APARECIDA HOLM DE OLIVEIRA

**ORIENTADOR: PROF^a. DRA. NILCÉIA APARECIDA
MACIEL PINHEIRO**

DIAGRAMAÇÃO: MARIA ELVIRA DE OLIVEIRA

**CRÉDITOS DAS ILUSTRAÇÕES:
[HTTPS://WWW.CANVA.COM/](https://www.canva.com/)**





Sumário

APRESENTAÇÃO	2
A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	4
CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO	7
RELAÇÃO PROFESSOR/ALUNO EM UM AMBIENTE DEMOCRÁTICO EM SALA DE AULA	12
SUGESTÃO DE PLANEJAMENTO DAS AULAS PARA OS PROFESSORES	15
RELATOS DE EXPERIÊNCIA DURANTE A APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES	23
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	39

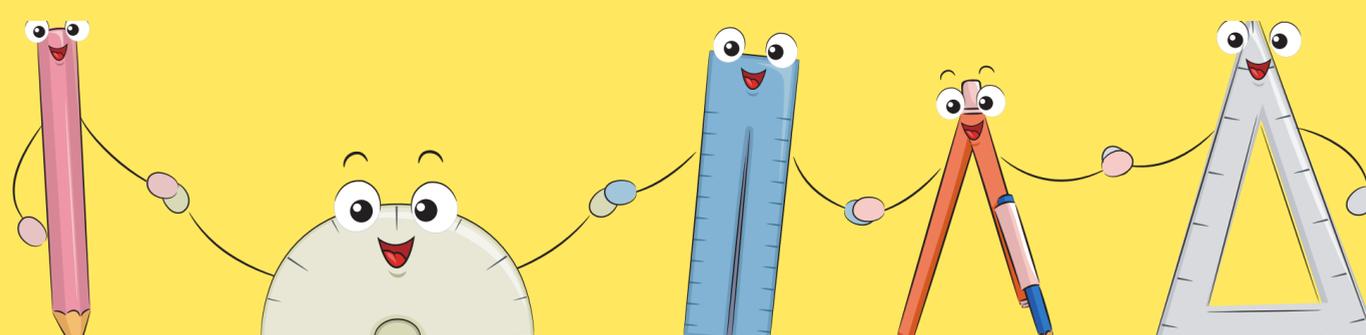
Este livro digital foi estruturado pensando nas dificuldades que alguns alunos se deparam com a disciplina de matemática, principalmente quando chegam no sexto ano do Ensino Fundamental.

A fase de transição entre as etapas iniciais e finais, ainda é um desafio para os professores, principalmente na disciplina de matemática, os horários das aulas são reduzidos e a mudança das aulas e dos professores podem interferir no aprendizado do aluno, até que se estabeleça a adaptação entre essas fases.

Portanto, os encaminhamentos metodológicos e os relatos de experiência concentram-se em uma pesquisa do ensino de medidas de comprimento e de superfície, com a abordagem através dos cenários para investigação. O trabalho foi desenvolvido em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, em uma escola da rede privada da cidade de Ponta Grossa – Paraná.

A organização desta obra é dada pela exposição do referencial teórico com o enfoque na Educação Matemática Crítica (EMC), voltado aos cenários para investigação como estratégia de aproximação entre aluno/professor e aluno disciplina de matemática. Em seguida, é exposta as estratégias e os encaminhamentos metodológicos que foram utilizados através dos relatos de experiência dos alunos e da professora com as atividades executadas sobre medidas de comprimento e superfície.

A seleção do tema para este trabalho, deu-se a partir das dificuldades encontradas pelos alunos com a disciplina de matemática e com a adaptação entre as etapas de ensino. Portanto, verificou-se que o diálogo e o bom relacionamento entre aluno e professor poderia ser um ponto de partida para contribuir na compreensão da disciplina.





Com a intervenção através dos cenários para investigação os alunos tiveram a oportunidade de ter um diálogo aberto entre os colegas e o professor, o que proporcionou um ambiente democrático dentro de sala de aula.

Os estudantes deixaram de ser alunos ouvintes e iniciaram o protagonismo na aprendizagem através da prática executando a planta baixa de alguns ambientes de uma escola.

A oportunidade de aprendizagem colocando em ação os conteúdos que já haviam sido abordados de maneira formal, mostrou-se eficaz.

No momento em que calculavam o perímetro e a área dos espaços selecionados, os alunos conseguiram conectar que os assuntos trabalhados nas aulas de matemática fazem parte de suas vidas, podendo dessa forma, compreender que a matemática está em tudo a nossa volta.

Assim, este material apresenta os encaminhamentos metodológicos utilizados para o ensino de matemática e também os relatos dos alunos com a experiência de aprender medidas de comprimento e superfície diferentemente do que estavam habituados.

Encontram-se também neste material o roteiro como sugestão de trabalho para outros professores que buscam apresentar o conteúdo aqui abordado de maneira diferenciada aos seus alunos.



A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

1

+

3

4

=





A Educação Matemática Crítica surgiu na década de 1980 como um movimento da educação preocupado com os aspectos políticos da educação matemática. Esse movimento caracterizou-se pelo interesse do autor dinamarquês Ole Skovsmose, nas questões ligadas ao termo poder, com indagações como: a quem interessa que a educação matemática seja organizada da forma como é? Para quem a matemática deve estar voltada? Como evitar preconceitos para grupos de oprimidos como trabalhadores, negros, “índios” e mulheres? (Skovsmose, 2001, p.7).

Vale ressaltar que uma das influências que deram início ao movimento à Educação Matemática Crítica, foi o acesso ao livro Pedagogia do Oprimido do autor Paulo Freire no qual Skovsmose ficou entusiasmado pelo otimismo do autor no sentido de que a educação pode fazer a diferença (Ceolim e Hermann, 2012, p.10).

Skovsmose (2001) apresenta uma preocupação da democracia em uma sociedade altamente tecnológica, pois se o estudante estiver doutrinado a uma educação a qual as possibilidades de aprendizado sejam minimizadas e ainda, exista dificuldades em certos aspectos, os mesmos já estão preestabelecidos como um grupo não capacitado para o avanço.

Ao tratar de democracia Skovsmose (2001) descreve sobre a importância de se discutir aspectos relacionados sobre a educação, em que numa sociedade democrática todas as crianças e adolescentes devem ter igual acesso à escolaridade e à igualdade para que se promova uma justa distribuição de serviços sociais. Nesse sentido, ao autor infere que crianças podem receber diferentes tipos de ensino mesmo numa sociedade democrática.





A Educação Matemática Crítica aparece no contexto escolar como uma forma de promover aos alunos um modo diferenciado de compreender que a Educação Matemática pode servir a diferentes funções socioeconômicas. Skovsmose (2007) aponta que a educação matemática crítica está ligada aos possíveis papéis que ela poderia desempenhar, em um contexto sociopolítico particular.

Skovsmose (2007) enfatiza sobre a questão de a matemática estar diretamente ligada às ações do cotidiano, em que o indivíduo, possa conectar assuntos estudados nas escolas diretamente com as ações realizadas em casa, no trabalho, ou no contexto vivido por este indivíduo e como o mesmo se depara frente às questões sociais.

Para esse autor, ao assumir um método tradicional de ensino como prática, pode levar o estudante a resolver durante o ensino fundamental e médio, provavelmente em torno de 10.000 exercícios como um todo (Skovsmose, 2007, p.36). Contudo, essa forma de trabalho pode não garantir ao aluno o aprendizado efetivo do conteúdo.

Dessa forma, as repetições de exercícios levam o aluno a exercer comandos que podem fazê-lo acreditar que ele é apto somente para isso, em repetir comandos e executá-los com excelência, contudo, seria essa melhor forma do professor colocar em prática disciplina de matemática?

Neste aspecto de formalização e normas para trabalhar com a matemática, como executar “receitas prescritas” onde os alunos resolvem atividades repetidas vezes, podem fazer com que a Educação Matemática sirva de “adestramento” no momento de ensinar esses alunos. Na perspectiva de Skovsmose a Educação Matemática Crítica neutraliza esse “adestramento” a partir do momento que se compreende a real função da matemática.





**CENÁRIOS
PARA
INVESTIGAÇÃO**

Pode-se dizer que Cenários para Investigação é uma proposta para abrir novas formas de aprendizagem por meio da cooperação nos processos de investigação com a pedagogia de projetos que podem acontecer sem a proteção de “regras” como acontece no paradigma de exercícios.

Ao explorar Cenários para Investigação como prática o professor abandona a sua zona de conforto com respostas preestabelecidas e adentra em uma zona de risco (Penteado, 2001) sem saber quais os imprevistos que podem acontecer durante o processo de investigação (Alrø, Skovsmose, 2010).

A abordagem de cenários para investigação parte como um modo de cooperação investigativa onde existe uma forma particular de interação entre professor-aluno, entretanto para Alrø e Skovsmose (2010) “O padrão de comunicação que caracteriza esse modelo é raro nas aulas baseadas no paradigma de exercício.” (ALRØ, SKOVSMOSE 2010, p. 53).

Diante dos aspectos ligados aos cenários para investigação, que sugere como prática educacional a Educação Matemática Crítica com a visão democrática em sala de aula, em que o diálogo entre professor e aluno acontece de forma autônoma sem autoritarismo, Freire (1996) refere-se ao ato de ensinar como uma possibilidade de construção do conhecimento e não somente de transferência como a prática tradicional de ensino.



Para tanto, é imprescindível que o ambiente de sala de aula seja propício para que o aluno possa ficar confortável em levantar indagações para que dessa forma “professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve.” (FREIRE, 2018, p.83).

Para Skovsmose (2014) o uso dos cenários para investigação na aprendizagem pode acontecer por meio de ação e o autor descreve sobre a importância do uso do diálogo e convidar o aluno a participar da atividade, como forma democrática do mesmo estar à vontade em aceitar ou não.

Trabalhar com cenários para investigação é estar disposto a enfrentar as consequências boas ou não, seguras ou inseguras de um método diferenciado de ensino. Alrø e Skovsmose (2010) sugerem que as possibilidades de trabalhar com cenários para investigação dependem da qualidade das relações entre aluno e professor. Desse modo aceitar ou não o convite que parte do professor para trabalhar com cenários para investigação com os alunos, pode estar relacionado com a intenção do convite.

O professor deve levar em consideração que ao escolher cenários para investigação como prática em um processo investigativo, a atividade compulsória é imediatamente descartada. A matemática trabalhada pela forma de cenários para investigação difere da maneira trabalhada com a realização de atividades voltadas às listas de exercícios.



Para isso Skovsmose (2014) estabelece diferentes milieus de aprendizagem. Os milieus estão organizados com exercícios ligados aos conceitos que referem à matemática pura, a uma semirrealidade e à vida real como apresentado na figura seguir.

Figura 1: Milieus de aprendizagem

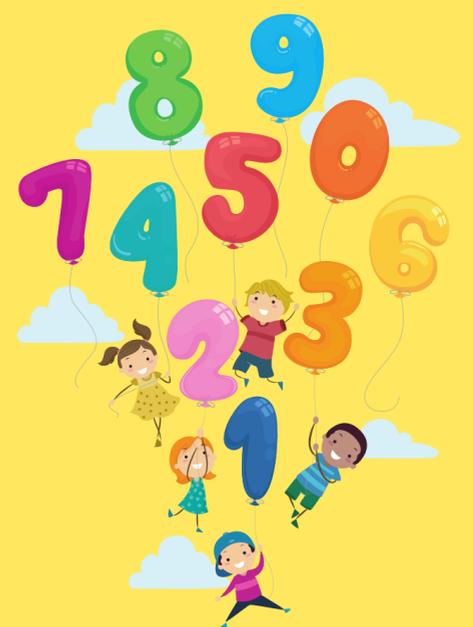
	Listas de exercícios	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: (Skovsmose 2014, p. 54)

O milieu de aprendizagem do tipo (1) envolve o contexto da matemática pura como na tradição de exercícios referentes apenas à matemática pura.

O milieu do tipo (2) é caracterizado por cenários para investigação sobre números e figuras geométricas, o milieu (3) situa-se no paradigma de exercícios com referências à semirrealidade, com situações referentes ao cotidiano, entretanto, a situação é artificial e está ligado ao mundo das ideias como o mundo platônico. (SKOVSMOSE, 2014, p. 55)

O milieu (4) está posicionado na semirrealidade, porém não é usada como recurso para a resolução de exercícios e sim relacionado aos cenários para investigação em que os alunos podem fazer explorações e explicações com ou sem ajuda de computadores ou jogos. (SKOVSMOSE, 2014, p. 55 e 56)



O milieu (5) refere-se às situações da vida real, o qual elaborar exercícios com esses dados é trivial. O milieu (6) é um cenário para investigação com referências à vida real, não é um projeto de fato, mas uma atividade educacional com referências à vida real (SKOVSMOSE, 2014, p.56).

Segundo Skovsmose (2014), há uma vasta região de superposição entre a linha que divide as listas de exercícios e cenários para investigação. Para o autor, pode existir a possibilidade de mover-se entre diferentes milieus de aprendizagem.

Na perspectiva de Skovsmose (2001), pode-se permear pelos milieus de aprendizagem para que o professor possa compreender como as coisas estão acontecendo, como elas se comparam com o ano anterior, onde se localiza a maioria das atividades de sala de aula, podendo a tabela ser um apoio como que se quer chegar no próximo ano letivo.

SUGESTÃO DE LEITURA:



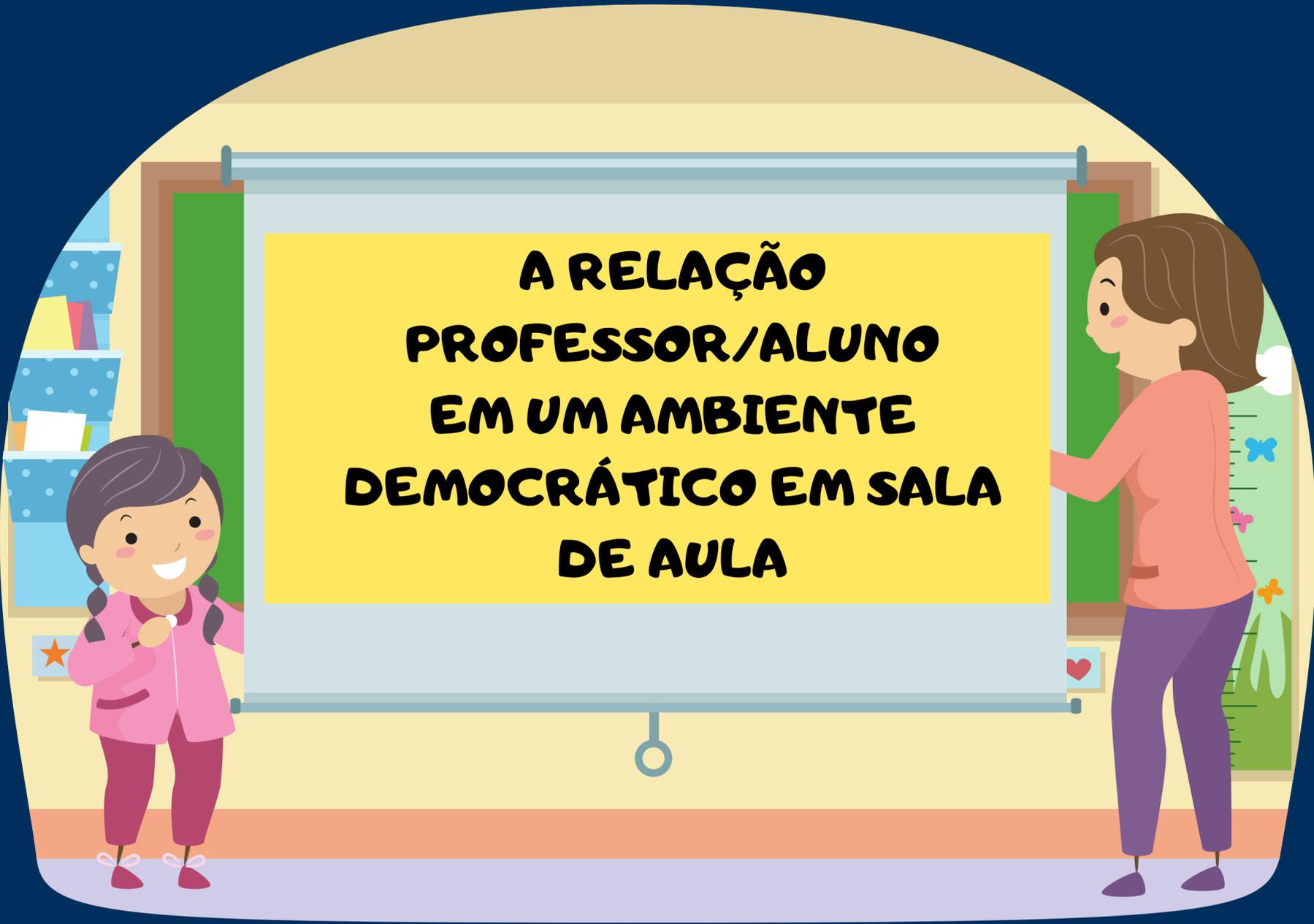
DIÁLOGO E APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.

AUTOR: HELLE ALRØ E OLE SKOVSMOSE.

UM CONVITE À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.

AUTOR: OLE SKOVSMOSE





**A RELAÇÃO
PROFESSOR/ALUNO
EM UM AMBIENTE
DEMOCRÁTICO EM SALA
DE AULA**

Em ambientes escolares é perceptível que uma boa comunicação entre professor e aluno pode fazer a diferença no que diz respeito à compreensão da disciplina de matemática.

Em muitos casos, ao questionar uma dúvida o aluno pode ficar apreensivo em falar pelo “medo” (grifo da autora) de se expor perante os colegas e professor, é nesse momento que a dúvida pode ficar pairando sem uma explicação e o aluno sai da escola sem questionar.

A relação professor/aluno tem um aspecto relevante no que diz respeito à democratização na Educação Matemática Crítica. A importância de uma boa comunicação em sala de aula entre professor e aluno, leva a um ambiente democrático.

Entretanto, existindo um comportamento sem humildade e arrogante por parte do professor, a comunicação em sala de aula muitas vezes pode ser interrompida pelo absolutismo burocrático enfatizado por Alrø e Skovsmose (2010).

Os erros durante as aulas são comuns entre os alunos no momento de em que estão resolvendo as atividades, no entanto, a forma como os “erros” são tratados pelo professor pode causar certa retração no aluno como se o mesmo não fosse capaz de compreender o assunto.

Para Alrø e Skovsmose (2010), o ambiente escolar tornou-se engessado pelo absolutismo burocrático, onde o uso de materiais didáticos com respostas já predeterminadas pode levar o professor a preparar exames avaliativos de acordo o material selecionado pela instituição caindo no “absolutismo burocrático” (Alrø e Skovsmose, 2010, p.27).



O uso de autoritarismo por parte do professor quanto ao erro cometido nas realizações das atividades, pode levar o aluno a não localizar o erro no desenvolvimento das mesmas, podendo o discente sentir-se inseguro em questionar quando necessário, pois ele já sabe que será exposto às respostas já preestabelecidas pelo professor.

Para Freire (1987) a postura de um professor mediante dúvidas, confusões e incertezas de um aluno, deve ser a mais branda e pacienzosa possível em esclarecê-las, caso contrário, o aluno acaba assumindo o papel de oprimido e conseqüentemente o professor de opressor.

Contudo, a importância da democratização faz com que o educando pratique sua liberdade de falar sem receio ou medo de errar, de forma que arriscar não seja uma barreira para o relacionamento entre professor e aluno. Alrø e Skovsmose, (2010) sugerem que “A comunicação depende do contexto; assim como outros pesquisadores, consideramos que as aulas tradicionais de matemática influenciam a comunicação entre alunos e professores de um jeito próprio.” (ALRØ, SKOVSMOSE 2010, p. 16).

Para Freire (2018) ensinar exige saber escutar, “[...] não é falando de cima pra baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles.” (FREIRE, 2018, p. 111).

Assim sendo, o diálogo entre professor e o aluno deve-se fazer presente para que o ensinar não seja somente transferir conteúdo, mas sim instigar, fazê-lo crítico, curioso, autônomo (Freire, 2018).





Para a intervenção através dos cenários para investigação, fez-se o planeamento dividindo o trabalho em seis horas aulas. O cronograma dessas aulas descreve-se na seguinte sequência:

- **Aula 1** - Convite para participar de um Cenário Para Investigação;
- **Aula 2** - Apresentação dos instrumentos de medidas, manuseio de instrumentos e divisão dos departamentos;
- **Aula 3** - Ambiente de sala de aula diferenciado e reunião com cliente;
- **Aula 4** - Levantamento das dimensões dos ambientes seleccionados na escola;
- **Aula 5** - Esboço em papel quadriculado;
- **Aula 6** - Apresentação de cada equipe sobre cada ambiente.

Salienta-se que um bom planeamento, pode permitir que se tome caminhos diferentes em meio aos obstáculos, entretanto não se deve deixar de lado o objetivo principal a ser alcançado.





AULA I

ATIVIDADES

- FAZER O CONVITE PARA UM CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO EM MEDIDAS DE COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE, PARA SEREM CONDUTORES E PARTICIPANTES ATIVOS DO ATO DA INVESTIGAÇÃO.
- MOMENTO DE REFLEXÃO, SUGERIR AS SEGUINTE PERGUNTAS: QUAIS SÃO OS ESPAÇOS QUE COMPÕEM E QUE SÃO ESSENCIAIS EM NOSSA ESCOLA? QUAIS SÃO AS CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA ?QUANTAS SALAS A ESCOLA POSSUI? QUANTOS BANHEIROS? A ESCOLA TEM QUADRA DE ESPORTES? A ESCOLA TEM REFEITÓRIO E CANTINA? POSSUI SALAS DE DIREÇÃO, COORDENAÇÃO, SALA DOS PROFESSORES E SECRETARIA? E QUANTO À BIBLIOTECA? POSSUI ÁREA DE RECREAÇÃO?
- INSTIGÁ-LOS A SUGERIR OUTRAS PERGUNTAS.
- APÓS OS QUESTIONAMENTOS, REALIZAR UMA PESQUISA EM SALA COM OS ALUNOS SOBRE O QUE É UMA PLANTA BAIXA E QUAIS SÃO OS PROFISSIONAIS ENCARREGADOS DE CONSTRUI-LA.
- SUGERIR UM CENÁRIO DE ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA PARA REALIZAR UMA PLANTA BAIXA DE CADA AMBIENTE DA ESCOLA.

OBJETIVOS

- DISCUTIR SOBRE O QUE É ESSENCIAL EM UMA ESCOLA.
- IDENTIFICAR UNIDADES DE MEDIDAS MAIS UTILIZADAS PARA CONSTRUIR UMA ESCOLA.
- PESQUISAR QUAIS SÃO OS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA

RECURSOS

- COMPUTADOR DO PROFESSOR
- DATA SHOW DA ESCOLA
- MATERIAL IMPRESSO



ENCAMINHAMENTO

DEIXAR A SALA EM SEMICÍRCULO PARA UMA RODA DE CONVERSA COM OS ALUNOS. DISCUTIR SOBRE A IMPORTÂNCIA DE SE TER ALGUNS AMBIENTES INDISPENSÁVEIS NA ESCOLA. LEVÁ-LOS A COMPREENDER SOBRE PROFISSIONAIS CAPACITADOS PARA TRABALHAR EM UMA CONSTRUÇÃO.

AULA 2

ATIVIDADES

- DIMENSÕES DE UMA FIGURA GEOMÉTRICA PLANA.
- ESTUDO DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE.
- APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDAS, MANUSEIO DE INSTRUMENTOS E DIVISÃO DOS DEPARTAMENTOS



OBJETIVOS

- IDENTIFICAR FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS.
- REFLETIR SOBRE A TRANSFORMAÇÃO DE UNIDADES DE MEDIDAS.
- COMPARAR UNIDADES DE MEDIDAS
- RECONHECER INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA MEDIDAS COMPRIMENTO.

RECURSOS

- FITA MÉTRICA.
- TRENA.
- CANETA E MATERIAL IMPRESSO.

ENCAMINHAMENTO

DEIXAR OS ALUNOS MANUSEAR OS INSTRUMENTOS DE MEDIDAS. MOSTRAR COMO OS INSTRUMENTOS SÃO UTILIZADOS E FORMA CORRETA DE FAZER A LEITURA DAS MEDIDAS. CORRELACIONAR A MEDIDA APRESENTADA NO INSTRUMENTO COM AS TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES UTILIZADAS NOS EXERCÍCIOS TRADICIONAIS DO MATERIAL DIDÁTICO. SEPARÁ-LOS EM GRUPOS E LEVÁ-LOS A MEDIR A SALA DE AULA COM OS INSTRUMENTOS ADEQUADOS (TRENA), PARA A REALIZAÇÃO DO CONTORNO DO MESMO.

AULA 3

ATIVIDADES

- AMBIENTE DE SALA DE AULA DIFERENCIADO E REUNIÃO COM CLIENTE.

RECURSOS

- TRENA.
- CANETA E MATERIAL IMPRESSO.

OBJETIVOS

- IDENTIFICAR A RELAÇÃO ENTRE OS COLEGAS DE SALA E O PROFESSOR.
- DISCUTIR QUAIS AMBIENTES SERÃO SELECIONADOS PARA REALIZAR A PLANTA BAIXA.
- RECONHECER AS UNIDADES DE MEDIDAS DE SUPERFÍCIE PARA CALCULAR A ÁREA DOS AMBIENTES.
- DIFERENCIAR AS UNIDADES DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO COM AS MEDIDAS DE SUPERFÍCIE.



ENCAMINHAMENTO

DEIXAR OS ALUNOS SEPARADOS EM GRUPOS. CADA GRUPO SERÁ RESPONSÁVEL POR UM DETERMINADO AMBIENTE:

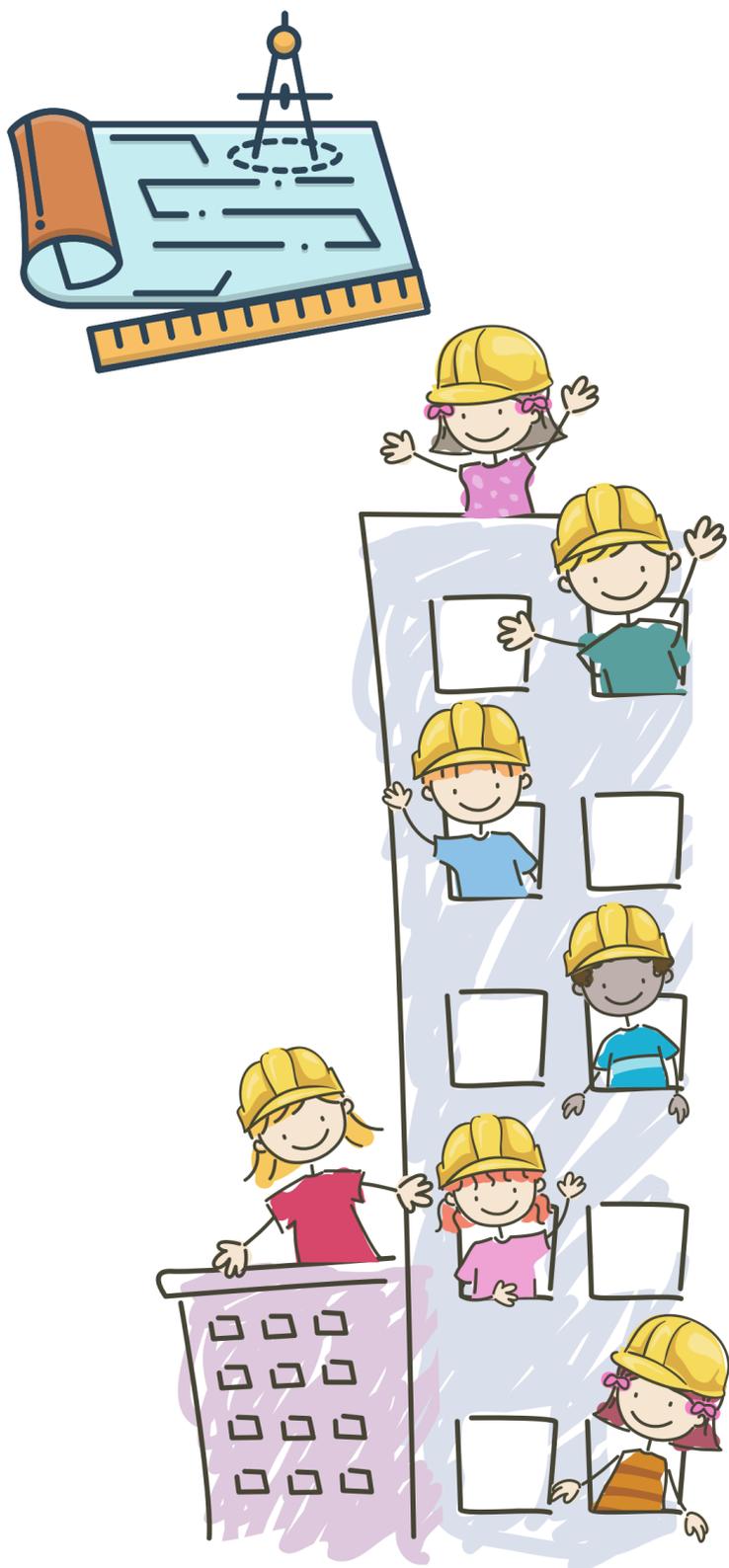
- GRUPO 1- SALA DE AULA E SALA DOS PROFESSORES.
- GRUPO 2- BANHEIROS.
- GRUPO 3- BIBLIOTECA.
- GRUPO 4- QUADRA DE ESPORTES.
- GRUPO 5- SECRETARIA E DIRETORIA.
- GRUPO 6- COZINHA E REFEITÓRIO.



AULA 4

ATIVIDADES

- LEVANTAMENTO DAS DIMENSÕES DOS AMBIENTES SELECIONADOS.
- ESBOÇO DOS AMBIENTES.



OBJETIVOS

- IDENTIFICAR AS UNIDADES DE MEDIDAS DE COMPRIMENTO E SUPERFÍCIE.
- CONSTRUIR OS AMBIENTES EM PAPEL.
- IDENTIFICAR A LOCALIZAÇÃO DAS MEDIDAS DE CADA AMBIENTE.

RECURSOS

- TRENA.
- CANETA E MATERIAL IMPRESSO.

ENCAMINHAMENTO

AMBIENTE DE ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA. AS CARTEIRAS PASSAM A SER MESSAS DE DETERMINADO DEPARTAMENTO. CADA DEPARTAMENTO É RESPONSÁVEL PELOS LEVANTAMENTOS DAS DIMENSÕES DE UM DETERMINADO AMBIENTE. OS MEMBROS DE CADA DEPARTAMENTO DEVERÃO FAZER UM ESBOÇO DOS AMBIENTES E REGISTRAR AS DIMENSÕES.

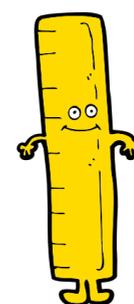
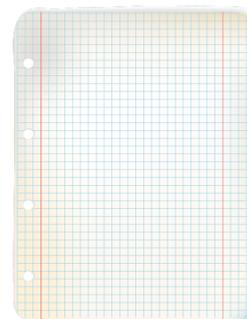
AULA 5

ATIVIDADES

- DESENHO EM UMA FOLHA QUADRICULADA DO AMBIENTE DE CADA GRUPO.
- TRANSFORMAÇÃO DE MEDIDAS USANDO AS DIMENSÕES DA FOLHA E A MEDIDA REAL.

RECURSOS

- RÉGUA.
- FOLHAS QUADRICULADAS IMPRESSAS.



OBJETIVOS

- DETERMINAR AS TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES.
- RECONHECER A NOÇÃO DE PROPORÇÃO.
- CONSTRUIR O ESBOÇO DE UM A PLANTA BAIXA DE CADA AMBIENTE SELECIONADO POR GRUPO.
- DETERMINAR O PERÍMETRO E A ÁREA DE CADA AMBIENTE NA PLANTA BAIXA.

ENCAMINHAMENTO

AMBIENTE DE ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA. CADA MEMBRO DO DEPARTAMENTO IRÁ DESENHAR A PLANTA BAIXA DO AMBIENTE DO SEU GRUPO. CALCULAR O PERÍMETRO E ÁREA DESSE AMBIENTE.



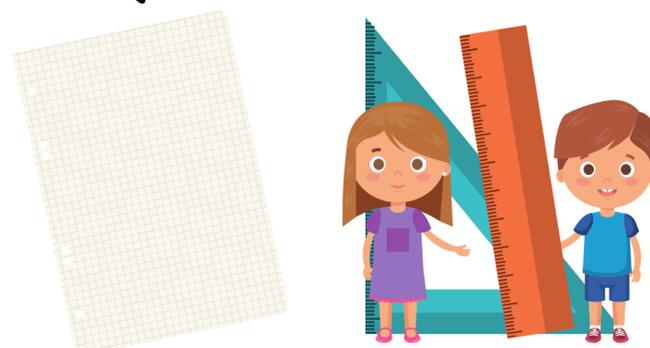
AULA 6

ATIVIDADES

- APRESENTAÇÃO DE CADA EQUIPE AO DIRETOR DA ESCOLA MOSTRANDO AS DIMENSÕES, PERÍMETROS E ÁREAS DE CADA AMBIENTE
- COMPOSIÇÃO DOS AMBIENTES E ÁREA TOTAL.

RECURSOS

- RÉGUA.
- FOLHAS QUADRICULADAS IMPRESSAS.



OBJETIVOS

- APRESENTAR O ESBOÇO FINAL DA PLANTA BAIXA DE CADA AMBIENTE.
- COMPOR A ÁREA DE TODOS OS AMBIENTES.
- CALCULAR A ÁREA TOTAL DOS ESBOÇOS.

ENCAMINHAMENTO

AMBIENTE DE ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA. CADA DEPARTAMENTO IRÁ APRESENTAR SEU ESBOÇO E IRÃO DISCUTIR COMO CONSEGUIRAM ENCONTRAR AS DIMENSÕES. AO FINAL, SERÁ FEITA A COMPOSIÇÃO DAS ÁREAS PARA ENCONTRAR A ÁREA TOTAL DOS AMBIENTES.



**RELATOS DE
EXPERIÊNCIA
DURANTE A
APLICAÇÃO DAS
ATIVIDADES**





AULA 1 - CONVITE PARA PARTICIPAR DE UM CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO.

A aula de número um inicia-se com um convite realizado aos estudantes da turma para participar em um cenário para investigação.

Para Skovsmose (2014) faz-se necessário o aceite ao convite em participar da investigação para que a aprendizagem como ação ocorra de forma democrática com a decisão do aluno em estar ou não, cooperando com o processo da investigação.

Com o convite para um cenário de investigação, inicia-se um processo mais informal entre alunos e professor, esse momento de interação e ação em sala de aula, proporciona uma comunicação mais aberta entre todos.

Esta forma de trabalhar possibilita o engajamento dos alunos como participantes ativos na aprendizagem.

A pergunta da professora instiga os alunos a responder sem receio de falar o que pensam.

O que vocês acham de montarmos um escritório de arquitetos para fazer a planta baixa de uma escola? (Professora)

A pergunta mantém professor e aluno em um mesmo nível de comunicação, proporcionando um ambiente democrático. Foi realizado através de um diálogo entre os alunos e a professora, um levantamento sobre o que seria necessário para fazer a planta de uma escola.

Neste momento, todos os alunos participaram e fizeram suas colocações, sugerindo alguns instrumentos de medidas. As sugestões foram devidamente anotadas na lousa. Vale destacar que, o ambiente de comunicação e disposição física dos alunos em sala, já não é mais como no método tradicional de ensino.

AULA 1 - CONVITE PARA PARTICIPAR DE UM CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO.

Para tanto, a professora sugeriu que todos deixassem as carteiras em formato semicircular, desta forma, os alunos puderam entrar em contato com outros colegas dando início a uma comunicação mais descontraída entre eles e a professora.

Durante as conversas sobre os levantamentos de materiais necessários para fazer a planta da escola, foi possível identificar a relação entre a profissão de alguns pais que trabalham na área da construção, com o assunto trabalhado em aula.

O aluno A22 comentou sobre o trabalho de seu pai.

*Profe, você sabia que meu pai trabalha com construção? (A22)
É mesmo! O que ele faz? (Professora)*

Ele é mestre de obra, ele tem uma caixa dentro do carro. Na caixa tem um monte de coisas. Ele tem um negócio que ele chama de metro articulado, tem fio, mangueira e também tem uma trena em rolo, que ele usa pra medir espaços maiores. (A22)

Que legal! Então, você já conhece alguns instrumentos de medidas? (Professora)

Sim profe, às vezes eu ajudo meu pai nos fins de semana. Ele sempre me leva junto pra trabalhar. (A22)

Que bom! Mais alguém aqui já conhecia os instrumentos de medidas? (Professora)

Nesse momento de conversas e diálogos abertos entre alunos e professor, o aluno começa a conectar a matemática da escola com a matemática do seu cotidiano. Faz-se relevante explorar o potencial dos alunos, deixando que eles se comuniquem e expressem o que já conhecem sobre o assunto de medidas de comprimento e superfície..



AULA 2 - APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDAS E DIVISÃO DOS DEPARTAMENTOS..

Esta aula inicia-se com a apresentação de alguns instrumentos de medidas, para demonstrar a necessidade de sua utilização durante o processo da investigação.

Foi sugerido que os alunos fizessem uma pesquisa sobre instrumentos de medidas, e que trouxessem para a escola como tarefa de casa, alguns desses instrumentos, assim como, exemplos de planta baixa.

Os alunos foram divididos em seis grupos através de um sorteio entre eles, o qual cada grupo teria cinco colegas de trabalho denominados de departamento, sendo que, seriam responsáveis pela planta de um ambiente da escola elencados como necessário.

Assim, cada departamento, formado por cinco profissionais (alunos) executaram o projeto dos ambientes da escola

Nestas aulas os alunos já começaram entrar no clima de escritório e todos se tratavam como colegas de trabalho. Protagonizar o papel de associados em um escritório, fez com que eles se sentissem importantes dentro de cada um de seus departamentos.



AULA 3 - AMBIENTE DE SALA DE AULA DIFERENCIADO E REUNIÃO COM CLIENTE (DIRETOR DA ESCOLA)

Trabalhar com os cenários para investigação, traz a liberdade de fazer com que os alunos atuem de forma ativa no processo da aprendizagem. O professor pode se envolver no trabalho e convidar outros colegas para participarem de sua atividade. Nesse caso o diretor da escola foi convidado para ser o cliente que estaria contratando o escritório de associados para fazer a planta baixa da escola.

Para a criação desse ambiente diferenciado, as carteiras da sala de aula foram reposicionadas de maneira que remetesse a departamentos de um escritório de arquitetura. Cada um destes departamentos foi constituído por grupo de alunos responsáveis por efetivar plantas baixas de cada ambiente da escola.

Para complementar a atmosfera de escritório, os alunos trouxeram diferentes objetos característicos desta área de trabalho, como plantas baixas e projetos de prédios e de casas, trazidos como tarefa proposto pela professora na aula um. Além disso, uma mesa de café e água separada no canto da sala, representava que os alunos estavam atuando como profissionais da área da arquitetura.

Após os alunos estarem subdivididos em seus departamentos, a sala de aula (escritório de arquitetura) recebe o diretor da escola como cliente, que expressa quais são as principais áreas necessárias para se fazer o projeto da escola. Os alunos – “colegas de trabalho” - ficam atentos aos pedidos do cliente e alguns fazem questionamentos e dão sugestões sobre a planta.



AULA 3 - AMBIENTE DE SALA DE AULA DIFERENCIADO E REUNIÃO COM CLIENTE.

Posteriormente a conversa com o cliente (diretor), os alunos ficaram animados para começar o projeto da escola. O processo da troca de ideias e diálogo entre o diretor e os colegas de trabalho instiga os alunos na busca pela investigação.

Skovsmose (2014) discorre sobre diferentes milieus de aprendizagem, os cenários para investigação podem auxiliar na identificação de diferentes caminhos. Podendo desta forma, levar os alunos a trabalhar com exercícios referentes à matemática pura, referências a uma semirrealidade e referentes à vida real.

Este mesmo autor, considera a importância de os alunos estarem engajados nas atividades e serem participantes ativos na atmosfera da aprendizagem. Para ele, estudantes podem permear por diferentes meios de aprendizagem, sendo os cenários para investigação um desses diferentes caminhos aos estudantes.

Neste momento da investigação, entra-se em um processo, no qual Skovsmose (2014) refere que os alunos adentram na semirrealidade, vivenciando o milieu do tipo (4), pois os alunos puderam opinar sobre as dimensões dos ambientes que irão planejar..



AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

Os alunos começaram a trabalhar com seus blocos de anotações e com suas trenas em mãos para colocar em prática o projeto. O manuseio dos instrumentos de medida como a trena, proporcionou aos alunos uma compreensão mais efetiva quanto ao conteúdo de transformações de unidades de comprimento.

Ao longo deste processo, foram surgindo dúvidas, como exemplo, a colega A17, que questionou sobre qual seria o lado correto do instrumento para medir os ambientes:

Profe, qual lado temos que usar para medir, tem número nos dois lados da trena? (A17)



A fala da colega, instigou os demais alunos que também não sabiam como utilizar a trena para medir os ambientes. Percebe-se que usar a trena não parece difícil, entretanto, alguns alunos não sabiam como manusear o instrumento, pois nunca tiveram contato com o mesmo até o respectivo momento. Estudar o conteúdo de medidas de comprimento sem o uso do instrumento de medidas (trena), somente com listas ou exercícios referentes à uma semirrealidade, não possibilitariam o conhecimento para a utilização real deste aparelho.

Dessa forma, os alunos teriam dificuldades em diferenciar na trena qual o lado das medidas do sistema métrico decimal e qual o lado das polegadas. Por isso, a importância de se utilizar os instrumentos de medidas como uma forma de alfabetização matemática aos alunos.



AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

Para iniciar a aula de medidas, os estudantes reuniram-se entre seus respectivos departamentos e começaram a buscar pelos ambientes que faziam parte do projeto de cada grupo. O departamento 1 (um) ficou responsável pelo projeto das salas de aula.

A preocupação com a dimensão da lousa, chamou a atenção do aluno que pediu para sua colega de trabalho ajudá-lo para verificar a medida. Entretanto, houve uma discussão entre os colegas quanto às dimensões necessárias:

Vamos ver quanto mede o quadro? (A2)

Não precisamos ver isso agora! Tem que medir a sala primeiro! (A3)

Mas você não está vendo que o quadro é o mais importante da sala? (A2)

Profe, fale pra ele que a sala é o mais importante! (A3)

Colegas, as duas medidas são necessárias, já que vocês dois estão medindo o quadro, deixem que os outros colegas de departamento meçam a sala. (Professora)

O diálogo constante e as discussões sobre o que mais importa ou não, leva os alunos a uma aproximação entre colegas, professor e a própria disciplina de matemática. Conforme as atividades iam surgindo, eles nem se davam conta de que estavam tendo aula de matemática.





AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

Os alunos responsáveis pelo departamento 2 (dois), ou seja, pelos banheiros, envolveram-se na investigação e mostraram-se interessados em medir todos os espaços possíveis do ambiente.

Percebe-se a interação entre os colegas no momento de medição do banheiro, há diálogo entre eles e a tomada de decisões sobre quem manuseia a trena e quem anota as medidas necessárias. Neste momento, o grupo se subdividiu e cada colega ficou responsável por uma tarefa.

O departamento 3 (três), que ficou responsável pela biblioteca e secretaria, foi composto por uma aluna muito ativa, a colega de departamento A 12 queria medir sozinha toda a biblioteca. As colegas que participaram da equipe não concordaram, mas a colega insistia em medir. A colega A11 comunicou que a forma como as medidas estavam sendo realizadas não estavam corretas, pedindo que a colega verificasse a medida pelo chão e não pelo ar, assim as chances de erro nas dimensões diminuíram.

O grupo imediatamente recorre a professora questionando qual a maneira correta de medir a biblioteca.

O que vocês acham de medir dos dois modos e posteriormente decidir qual a medida se parece mais com a medida real? (Professora)

Sim podemos fazer a comparação e vemos qual é a melhor? (A11)

A busca em recorrer ao auxílio da professora acontece em todos os momentos da investigação e em todos os departamentos. A conversa informal entre ambos acarreta uma aproximação entre alunos e professora, de modo que neste instante não há hierarquia de quem manda e quem obedece.



AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

O departamento 4 (quatro), responsável pelas medidas da quadra de esporte teve alguns problemas para fazer a medição, devido ao comprimento insuficiente da trena, pois, a dimensão da quadra de esportes era maior que a capacidade de medida do instrumento.

A partir desse obstáculo, a colega A17 questionou seus colegas de grupo, como poderiam fazer para medir a quadra, já que a trena não tinha a capacidade necessária de medida. Nesse momento, como os alunos trouxeram os instrumentos de medida de casa, sendo que estes não alcançam dimensões longas, caso a trena fosse aberta até o final para a tentativa de medida da quadra, o mecanismo que faz com que ela volte automaticamente, poderia danificar o aparelho.

Portanto sugeri que as alunas utilizassem alguma marcação para continuar as anotações sobre as dimensões da quadra. A colega A16 disse que poderia deixar o celular como marcação e assim continuar o processo de medidas da quadra.

O departamento 5(cinco), ficou responsável pelas medidas da sala dos professores. Durante os trabalhos a equipe foi bem entrosada e conseguiu realizar as medidas das dimensões da sala.



AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

A equipe manteve um trabalho em conjunto e dividiram-se para medir o ambiente, enquanto uns anotavam, outros mediam, havendo um envolvimento de todos os participantes do departamento. A comunicação entre os colegas e professora vai além das expectativas com o departamento 5.

Gente! Vamos organizar a equipe, enquanto um mede outro anota. (A23)

Eu posso medir? (A25)

Eu ajudo o A25 medir, eu trouxe a trena do meu pai, ele me emprestou hoje, mas não pode perder, ele pediu pra não perder e nem estragar. (A22)

Sim. Então enquanto você mede, eu e a A23 anotamos! (A20)

Profe, podemos, ver quanto mede a mesa e as cadeiras? (A21)

Sim, podem fazer a distribuição de trabalho como acharem melhor. (Professora)

Dessa forma a equipe, fez o seu trabalho de acordo com a distribuição planejada. A boa relação entre os colegas do departamento 5 (cinco), foi primordial para obterem um trabalho em equipe equilibrado.

A não discussão sobre liderança e a decisão de subdivisão espontânea entre os colegas, só se fez possível devido ao bom diálogo entre os participantes.



AULA 4 - MEDINDO OS AMBIENTES DA ESCOLA.

Por fim, o departamento 6, responsável pelas anotações das dimensões da cantina e do refeitório, optou por trabalhar junto sem subdivisões. A colega A 26 fez um comentário acerca da liderança do departamento:

Vamos trabalhar juntas, fazemos tudo junto, pode ser? (A26)

Comenta a aluna entre as outras colegas do departamento, a ideia sobre trabalhar todas juntas sem a interferência de um líder fez com que o grupo trabalhasse unido. Nesse momento as demais não se opuseram à ideia da colega A26 e mostraram cooperação em todos os trabalhos realizados.

A interação entre as colegas de trabalho mantém o departamento organizado fazendo com que o andamento do projeto da cantina e da cozinha fluísse durante a investigação.

A tomada de decisão do grupo quanto a distribuição de trabalho e a aceitação da proposta da aluna A26 mostra a atmosfera democrática no momento da investigação.



AULA 5 -ESBOÇO DE PLANTA BAIXA EM PAPEL QUADRICULADO.

Após os levantamentos e discussões sobre as medidas levantadas dos ambientes de cada departamento, os alunos tiveram a oportunidade de transcrever em um papel quadriculado o esboço que fizeram de cada desenho arquitetado como planta baixa dos ambientes selecionados da escola

Nesta etapa das atividades, os alunos puderam calcular a medida de comprimento e de superfície dos ambientes selecionado aos seus departamentos. Percebeu-se através da prática dos alunos envolvidos na investigação, que no momento em que estavam trabalhando ativamente no processo de aprendizagem, ou seja, colocando a “mão na massa”.

Os alunos puderam compreender que o conteúdo de medidas de comprimento e superfície é relevante para todos. As dimensões trabalhadas nos ambientes podem correlacionar os conteúdos trabalhados em sala com o cotidiano real desses alunos.

Os conteúdos trabalhados em sala de aula não devem ser transmitidos de maneira única e isolada como se não fizessem parte da vida do aluno. É necessário que compreendam a importância do que estão estudando e a função desse conteúdo atrelado em seu presente e futuro.



AULA 6 - APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS AO CLIENTE (DIRETOR DA ESCOLA)

Os colegas de todos os departamentos estavam ansiosos para apresentar seus projetos finalizados ao cliente, que seria o diretor da escola. Este por sua vez, analisou minuciosamente a planta de cada um dos departamentos e mostrou o quanto ficou satisfeito com os projetos, preparados pelo escritório de arquitetura.

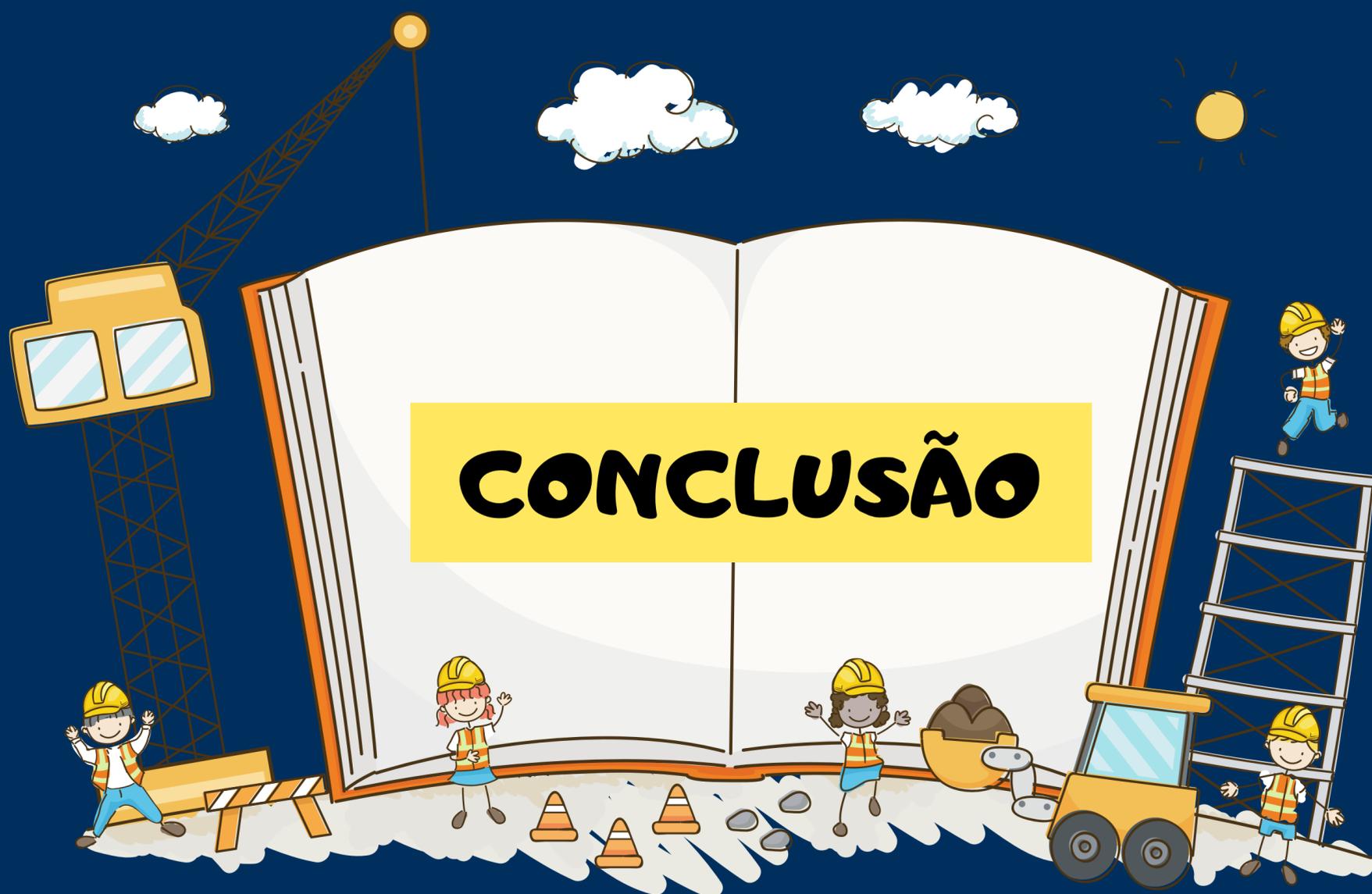
A negociação com o cliente foi feita e os colegas de trabalho comemoraram a venda do projeto.

É relevante ressaltar que a negociação foi meramente ilustrativa, tendo em vista que o objetivo das atividades foi verificar o relacionamento entre aluno/professor e também aluno/disciplina de matemática no ensino de medidas de comprimento e superfície.

Após a aplicação das aulas através dos cenários para investigação, foi realizada uma roda de conversas entre os alunos e professora. Neste momento os alunos puderam compartilhar as suas experiências sobre os trabalhos realizados.

Alguns alunos disseram que gostaram das aulas e que iriam sentir falta dos momentos em que estavam trabalhando no escritório. Pediram para que outras aulas fossem realizadas através dos cenários para investigação.





Para que os alunos possam se apropriar dos conhecimentos matemáticos, o professor deve planejar com muita cautela a trilha a ser percorrida durante a abordagem de novos conteúdos. Os cenários para investigação, foi uma escolha surpreendente para que se pudesse trabalhar com os conteúdos de medidas de comprimento e medidas de superfície com o sexto ano do Ensino Fundamental.

Esta estratégia de intervenção pedagógica, contribuiu para um bom diálogo entre aluno e professor, mantendo o canal de questionamentos e dúvidas aberto para que os alunos pudessem se manifestar sem receio de estarem errados. A proposta de fazer o trabalho em conjunto com os alunos, quebrou a hierarquia que se estabelece em sala, nas aulas tradicionais.

O envolvimento dos alunos com a prática das atividades, os trouxeram para a matemática que não era reconhecida por eles nas atividades dos cadernos e materiais didáticos utilizados pela escola. Relacionar a matemática do cotidiano com o que se é abordado em sala de aula, tornou-se prazeroso aos estudantes, aguçando a curiosidade e interesse pela disciplina.

Espera-se que ao término dessa leitura, possa ser despertado em você o interesse pela Educação Matemática Crítica, como também, pelos cenários para investigação, que podem contribuir com as práticas pedagógicas nas aulas de matemática. As sugestões de planejamentos e os relatos de experiências contidos neste trabalho, podem servir de ideia inicial para a preparação e abordagem dos conteúdos a serem trabalhados com os alunos.





REFERÊNCIAS

ALRØ, H. SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

CEOLIM, A.J; HERMANN, W.

Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica.

Revista Paranaense de Educação Matemática – RPEM, Campo Mourão, FECILCAM/UNESPAR, v. 1, n. 1, p. 920, jul-dez. 2012.

(Entrevista concedida por Ole

Skovsmose). Disponível em: <http://www.fecilcam.br> acesso em 07/08/18.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 37^a ed. – Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. Bolema, Rio Claro, v. 12, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2015a.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Trad.Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Papirus, 2008b.



SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Um Convite à Educação Matemática Crítica.** Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Interpretações de Significado em Educação Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 32, n. 62, p. 764-780, dez. 2018

