

PPGECIM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA - FURB



UNIVERSIDADE DE BLUMENAU



Práticas de Ensino sobre Grandezas e Medidas nos anos finais do Ensino Fundamental: a potencialidade do uso da Sala Ambiente

PRODUTO EDUCACIONAL

**Luciane Cristina Joenk Hoffmann
Viviane Clotilde da Silva**

**Blumenau
2022**

Ficha catalográfica elaborada por Everaldo Nunes – CRB 14/1199
Biblioteca Universitária da FURB

H711p

Hoffmann, Luciane Cristina Joenk, 1979-

Práticas de ensino sobre grandezas e medidas nos anos finais do ensino fundamental: a potencialidade do uso da sala ambiente / Luciane Cristina Joenk Hoffmann. - Blumenau, 2022.

35 f. : il.

Orientador: Viviane Clotilde da Silva.

Coorientador: Janaína Poffo Possamai.

Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

Bibliografia: f. 34.

1. Educação. 2. Ensino fundamental. 3. Matemática. 4. Matemática - Estudo e ensino. 5. Prática de ensino. 6. Aprendizagem baseada em problemas. I. Silva, Viviane Clotilde da, 1971-. II. Possamai, Janaína Poffo, 1985-. III. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. IV. Título.

CDD 510.7

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR.....	4
CAPÍTULO 1 – SALA AMBIENTE E O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	5
CAPÍTULO 2 – PROBLEMAS GERADORES	19
2.1 PROBLEMA 1: VOLUME DE UM PRISMA.....	20
2.2 PROBLEMA 2: CONVERSÃO DE UNIDADES DE VOLUME	23
2.3 PROBLEMA 3: CÁLCULO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS	26
2.4 PROBLEMA 4: EXPLORANDO VOLUME E ÁREA DE SUPERFÍCIE DE UM PRISMA.	30
FINALIZANDO... ..	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXO 1 – FOLHA DE APROVAÇÃO	35

Carta ao leitor

Este Produto Educacional é fruto das inquietações relacionadas à prática pedagógica da pesquisadora Luciane Cristina Joenk Hoffmann e resultado da pesquisa que originou a dissertação intitulada **Aprendizagem com compreensão da Matemática: interfaces entre sala ambiente e práticas pedagógicas**, orientada pela professora Doutora Viviane Clotilde da Silva. Este estudo pertence à linha de pesquisa Formação e Práticas Docentes em contextos de Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Programa Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECIM, da Universidade Regional de Blumenau – FURB. Este produto foi avaliado e aprovado em banca de defesa, pelas professoras Daniela Tomio e Eliane Bihuna de Azevedo, podendo ser acessado pelo portal de objetos educacional EduCAPES e também pela Biblioteca de Teses e Dissertações da FURB.

Classificado como Material Didático e Instrucional, contém um breve recorte do referencial teórico da dissertação que norteia esse livro digital, apresentando a Sala Ambiente como um espaço qualificador do ensino de Matemática e potencializador da aprendizagem, quando associado a uma metodologia de ensino que propicie ao estudante o papel ativo. Utilizamos a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas para ser desenvolvida nesse contexto por explorar a investigação, instigando a participação dos estudantes, que podem utilizar o espaço e os materiais disponíveis para resolver os problemas propostos e construir suas aprendizagens.

Compreende quatro problemas elaborados para explorar conceitos relacionados à Unidade Temática Grandezas e Medidas, aplicados com 30 estudantes de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, em uma escola privada no município de Rio do Sul (SC).

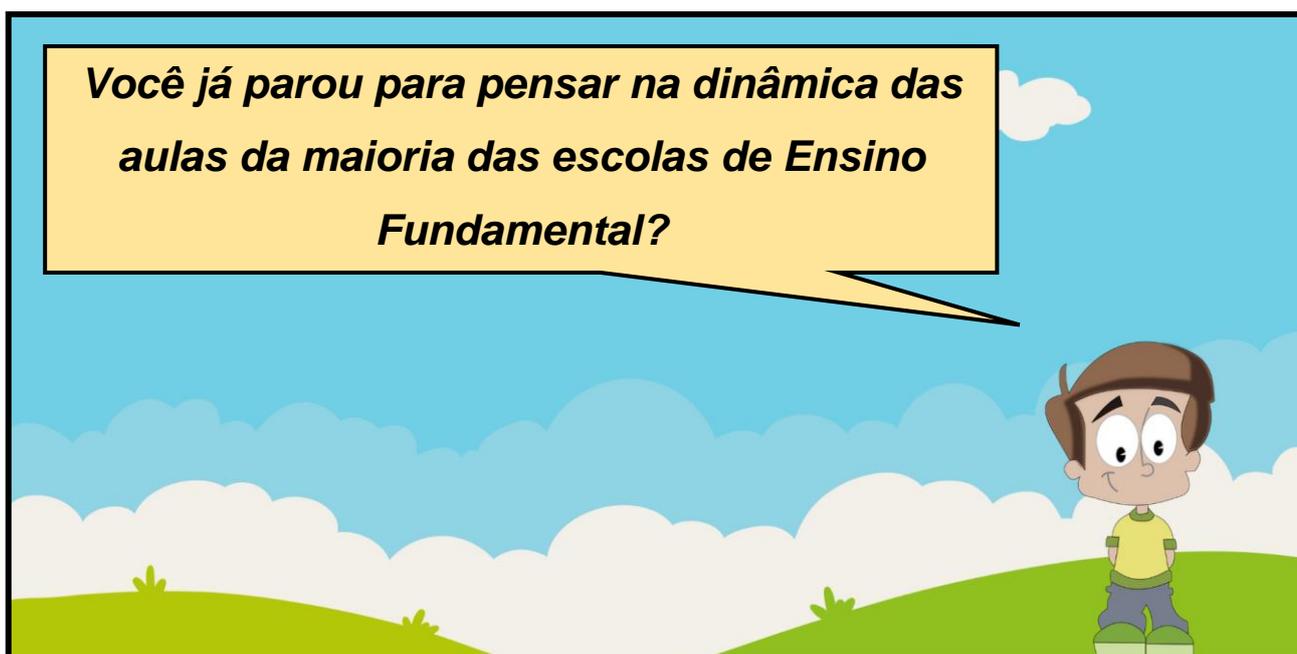
Este material é destinado a você, professor, contudo tomamos o cuidado de organizar estes problemas de forma clara e prática e em folhas independentes, caso pretenda disponibilizá-los aos estudantes. Além disso, ele também pode ser utilizado em formações que busquem dinamizar a utilização de Salas Ambientes relacionadas ao componente curricular Matemática, analisando a proposta apresentada e discutindo sobre a potencialidade de desenvolvimento das práticas relacionadas para a aprendizagem.

Luciane Cristina Joenk Hoffmann

Viviane Clotilde da Silva

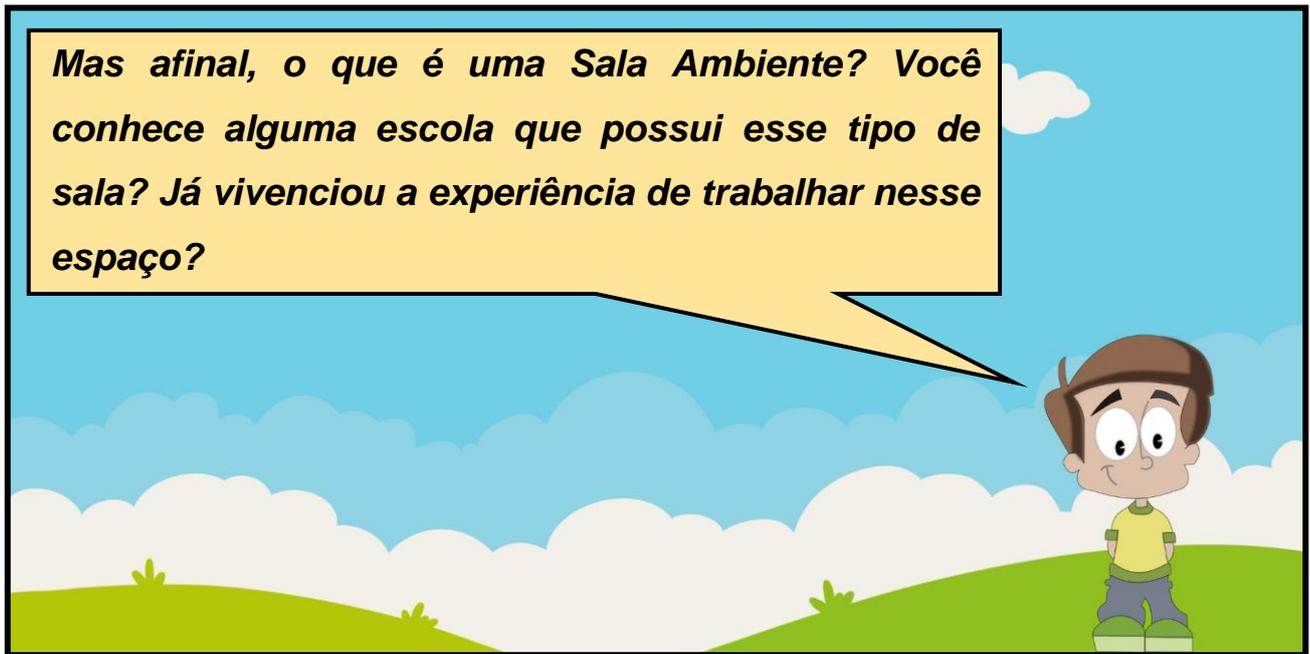
CAPÍTULO 1 – Sala Ambiente e o Ensino da Matemática.

Caro professor, nosso objetivo com este texto é apresentar a Sala Ambiente como um espaço potencializador de uma aprendizagem com compreensão e suas características. Para isso queremos lhe convidar a pensar um pouco sobre nossas escolas.

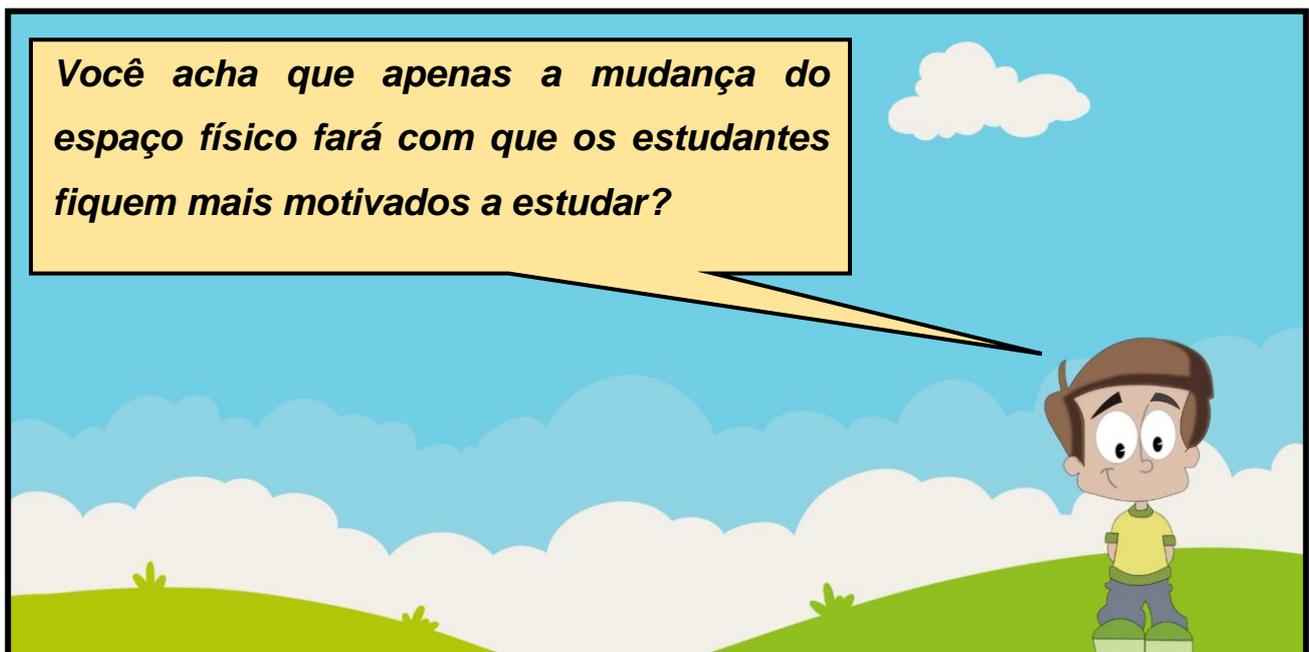


Em muitas escolas, os estudantes entram em suas salas no início das aulas e ali permanecem, sentados, até o final do período, só saindo na hora do intervalo.

Mas essa realidade vem conhecendo outras possibilidades... isso se deve à utilização das Salas Ambiente, espaço este que pode mudar a dinâmica e ampliar os resultados no processo de ensinar e aprender.

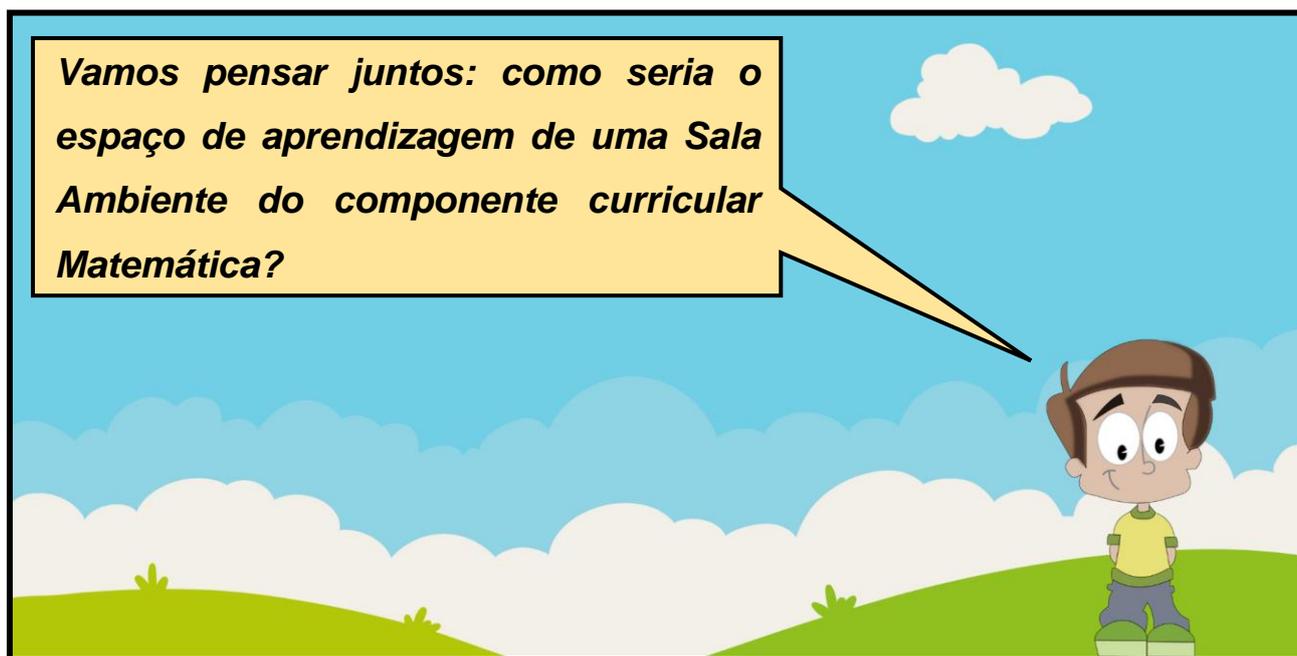


A Sala Ambiente é uma sala de aula, contudo a sua dinâmica é diferente uma vez que ela se constitui um espaço onde um único professor leciona em cada período e os seus equipamentos e materiais ficam ali organizados. Sendo assim, são os estudantes que trocam de sala quando muda o componente curricular a ser estudado. Muitas escolas estão procurando modificar suas estruturas e implementando-as, na busca por uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem.



Acreditamos que a mudança de dinâmica e a implantação de Salas Ambiente auxiliam no processo de ensino, uma vez que possibilita ao professor manter todos os seus recursos didáticos-pedagógicos em um único espaço podendo utilizá-los a qualquer momento, mesmo sem ter previsto antecipadamente, e organizá-lo da forma que entende ser melhor para a sua prática.

Porém para que o estudante se sinta motivado a aprender é importante que o professor desenvolva sua prática, baseada em uma metodologia que os mobilize à investigação dos processos e conceitos e que favoreça a troca contínua de experiências, possibilitando a sua aprendizagem e desenvolvimento.



Pensamos um “espaço de aprendizagem” como um ambiente que una estrutura física e uma metodologia de ensino e que possibilite a participação e o envolvimento do estudante.

A organização de Salas Ambiente torna a sala de aula mais funcional e, assim, o trabalho desenvolvido com os estudantes pode vir a ser mais atrativo, já que o ambiente propõe o acesso a materiais específicos que auxiliam no desenvolvimento das propostas pedagógicas.

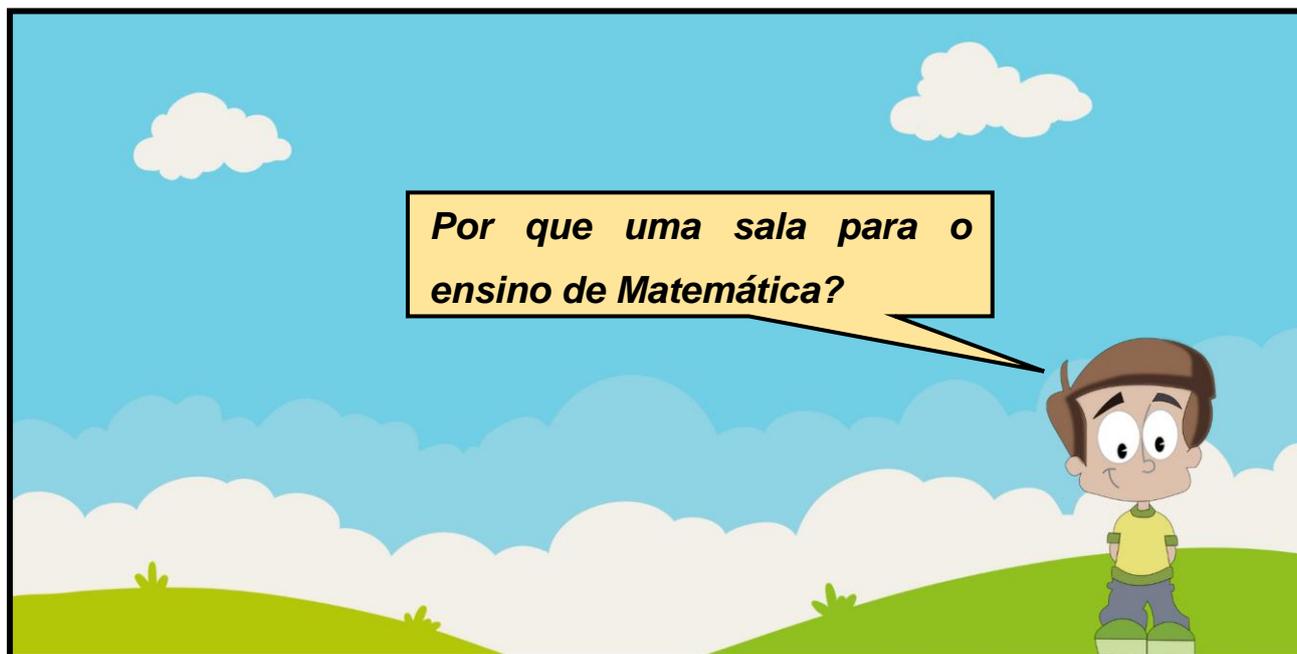
Outro grande benefício é a otimização do tempo de aula, já que todo o material necessário está à disposição dos estudantes e do professor a todo momento, para uma aula planejada ou para tirar dúvidas que surgem no decorrer do processo.

Você já se viu na situação de precisar de um material para tirar a dúvida de um aluno e não ter levado ele para a sala de aula? O que você fez? Na Sala Ambiente este

problema não acontece, pois, todos os materiais utilizados pelo professor ficam disponibilizados neste local.



É importante considerar que a Sala Ambiente não deve se tornar um depósito de materiais manipulativos, cada espaço deve ser pensado para que realmente faça a diferença e seja útil nas práticas pedagógicas. O envolvimento dos estudantes pode ser um fator relevante no planejamento e adaptação dos ambientes da sala, por isso é importante a utilização de uma metodologia que os instigue a participar, de forma que eles se sintam envolvidos nesse processo, valorizando e dando significado a este ambiente.



Acreditamos que personalizar a sala de aula é importante porque um ambiente rico e variado estimula os sentidos, sendo esses essenciais para o desenvolvimento do ser humano. Segundo Penin (1997, p. 20)

A vivência cotidiana num ambiente rico em materiais convidativos ao conhecimento, além de propiciar ao aluno a aprendizagem planejada pelo professor, ainda possibilita sua auto estimulação pela exposição aos objetos presentes, levando-o a visitar e/ou pesquisar por conta própria assuntos os quais passou a gostar.

Os materiais didáticos, adequados aos diferentes níveis de ensino e utilizados de forma contextualizada e problematizadora possibilitam elevar o nível de compreensão dos estudantes e promovem a construção e apropriação de conceitos e procedimentos matemáticos além de habilidades relacionadas a eles.

Assim a Sala Ambiente de Matemática pode ser considerada um elo entre os conteúdos escolares e os contextos em que eles podem ser explorados, um espaço onde a interação ocorre por meio da utilização de diversos recursos didático-pedagógicos e tecnológicos. O uso de materiais manipulativos possibilita aos estudantes uma visualização e uma possibilidade de representação de relações matemáticas que algumas vezes almejamos, como professores, que o estudante compreenda. "O seu uso não se justifica, somente, por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente" (GRANDO, 2015, p. 395), sendo papel do professor articular esta mobilização.



É interessante que ela tenha um espaço físico amplo, arejado e com boa iluminação, com um mobiliário adequado às necessidades do local, ou seja, confortável para os estudantes e professor, e que permita modificações na sua organização, conforme as necessidades do trabalho planejado.

Sugere-se as carteiras individuais planas por serem de fácil movimentação e encaixe para os trabalhos, ao mesmo tempo que dispensam o uso de mesas específicas para o trabalho em pequenos grupos. Inclui-se no mobiliário a necessidade de balcões, armários e estantes para acomodar os recursos materiais da sala. Além disso, é importante frisar a necessidade de um quadro grande, pois é o espaço específico para registros, seja do professor ou dos estudantes e, pensando nessa sala como um espaço criativo, fazer uma parede lousa (*chalkboard*) ou um mural interativo com a finalidade de

proporcionar atividades de interação, sendo um espaço em que os estudantes também possam trazer suas contribuições.

Na sequência apresentamos os materiais que consideramos necessários, ressaltando que, muitos deles podem ser alternativos, confeccionados pelos próprios estudantes junto com o professor. Entre eles podemos mencionar:

Quadro 1: Materiais para uma Sala Ambiente

FUNÇÃO	MATERIAIS
<i>Instrumentos de cálculo</i>	ábaco, material dourado, quadro valor de lugar, calculadora, réguas numéricas, materiais para explorar frações.
<i>Materiais para estudo de Geometria</i>	tangram, geoplano, blocos lógicos, representações de sólidos geométricos e figuras geométricas planas.
<i>Instrumentos de construção</i>	régua, compasso, esquadro, transferidor.
<i>Instrumentos de medida</i>	trena, fita métrica, metro de madeira, balança, decímetro cúbico, litro, cronômetro, termômetro, relógio, ampulheta, calendários, cédulas e moedas de brinquedo;
<i>Jogos diversos</i>	jogos que exploram o raciocínio lógico e conteúdos matemáticos.
<i>Problemateca</i>	cartelas com problemas interessantes para diferentes níveis.
<i>Materiais necessários para a produção de trabalhos em sala</i>	cartolinas, fita crepe, cola, barbante, arame, canudinhos, palitos, lápis de cor, papéis diversos (coloridos, quadriculados, milimetrados, malha triangular...), canetas hidrocor, clips, cola quente, tesouras, massa de modelar, espelho, entre outros.
<i>Baú da sucata: materiais reciclados pelos alunos para uso em aula</i>	caixas de papelão, embalagens de papel, lã, linha, barbante, carretéis, botões, tampinhas de garrafas pet, entre outros.
<i>Publicações</i>	artigos de jornais e revistas, livros didáticos, livros paradidáticos, livros de História da Matemática, livros sobre temas e/ou curiosidades matemáticas, livros de literatura (infantil, contos), divertimentos matemáticos (palavras cruzadas, números, desafios de lógica, curiosidades matemáticas, problemas divertidos), entre outras.

Recursos visuais:	caleidoscópio, caleidociclos, mosaicos, reprodução de obras de arte, pinturas, ilusões de ótica, pôsteres, artesanato, fotografias ou desenhos de construções, painel para inserção dos trabalhos realizados pelos estudantes, mapas, globo terrestre, guias de cidades.
Quadro magnético:	régua numérica imantada, gravuras imantadas para atividades de classificação e seriação.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Caso não seja possível comprar esses materiais, muitos deles podem ser produzidos pelo professor e pelos estudantes, há vários sites e páginas das redes sociais com sugestão de construção de materiais didáticos. Sugerimos que você pesquise na página do Instagram do Núcleo de Estudos do Ensino da Matemática da Universidade Regional de Blumenau – FURB: @neem.furb. Ela possui indicação de construção de vários materiais e jogos.

Consideramos que na Sala Ambiente de Matemática cabe ao professor:

a) a organização do espaço como ambiente de ensino, aprendizagem, exploração, investigação e troca de experiências;

b) a proposição de problemas que despertem a vontade de conhecer o novo, que induzam o educando a tomar decisões;

c) a criação de situações práticas de exploração e adequação dos conteúdos matemáticos;

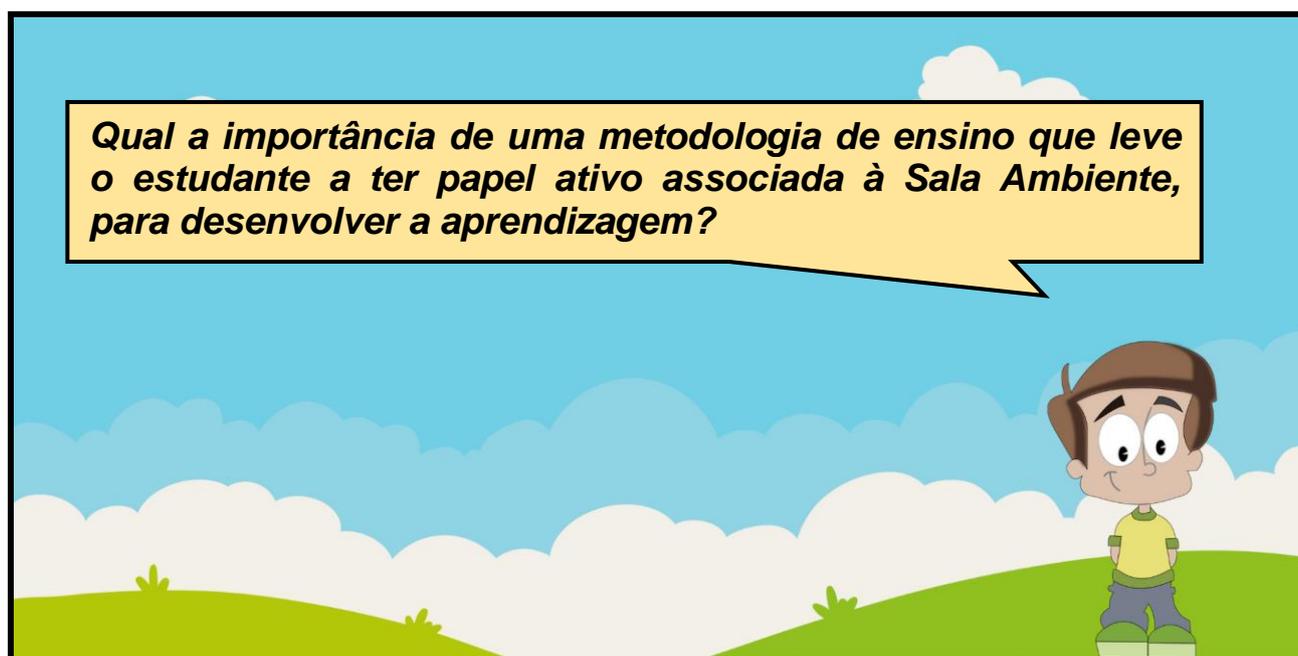
d) o conhecimento do alcance didático de cada um dos recursos;

e) a conscientização do estudante do objetivo do espaço e de suas responsabilidades no tocante aos recursos, atitudes e processo de aprendizagem;

f) a elaboração de uma proposta pedagógica de interação, que inclua trocas afetivas e formação de hábitos de respeito mútuo.

A Sala Ambiente, como espaço físico promotor de aprendizagem precisa ter características específicas e materiais mínimos para a ação do professor e para que os estudantes se sintam estimulados a aprender. Contudo, neste processo a ação do professor é essencial, aliando o espaço, os materiais e uma metodologia que estimule os estudantes a se tornarem atores da sua própria aprendizagem.

A seguir apresentamos um pouco da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, que escolhemos para desenvolver nossas atividades.



Acreditamos que a experimentação, a investigação e a resolução de problemas¹ podem melhorar o desempenho dos estudantes no que se refere à compreensão e internalização dos saberes matemáticos. Isso acontece porque, segundo Van de Walle (2009), quando procuram relações, analisam padrões, buscam métodos que funcionam ou não, justificam resultados, avaliam e desafiam o raciocínio dos colegas, os estudantes estão em um pensamento reflexivo sobre as ideias presentes na questão proposta, envolvidos no pensar e na Matemática que precisam aprender.

Nesse trabalho utilizamos a metodologia de ensino de Matemática através da Resolução de Problemas conforme apresentam Allevato e Onuchic (2014) e que é denominada metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da

¹ Neste texto, utilizamos Resolução de Problemas iniciando com letras maiúsculas quando nos referimos à metodologia de ensino e com letras minúsculas quando estamos falando sobre o ato de resolver problemas.

Resolução de Problemas. Ela foi escolhida pelo fato de propiciar o envolvimento dos estudantes e a melhor compreensão dos conceitos matemáticos estudados, dando suportes teóricos e práticos nas vivências de sala de aula, permitindo a ação mediadora e a visão reflexiva do professor diante da prática pedagógica.

Nossa escolha por essa metodologia de ensino se dá pelo fato de que ela pressupõe aulas de Matemática com professores e estudantes envolvidos em comunidades de aprendizagem, desempenhando diferentes papéis e responsabilidades, visando promover uma aprendizagem com compreensão para o trabalho em sala de aula.

Entende-se que para que os estudantes aprendam Matemática com compreensão, o professor deve propor problemas geradores para que, a partir dele, eles aprendam sobre a questão apresentada e sobre a matemática envolvida (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).



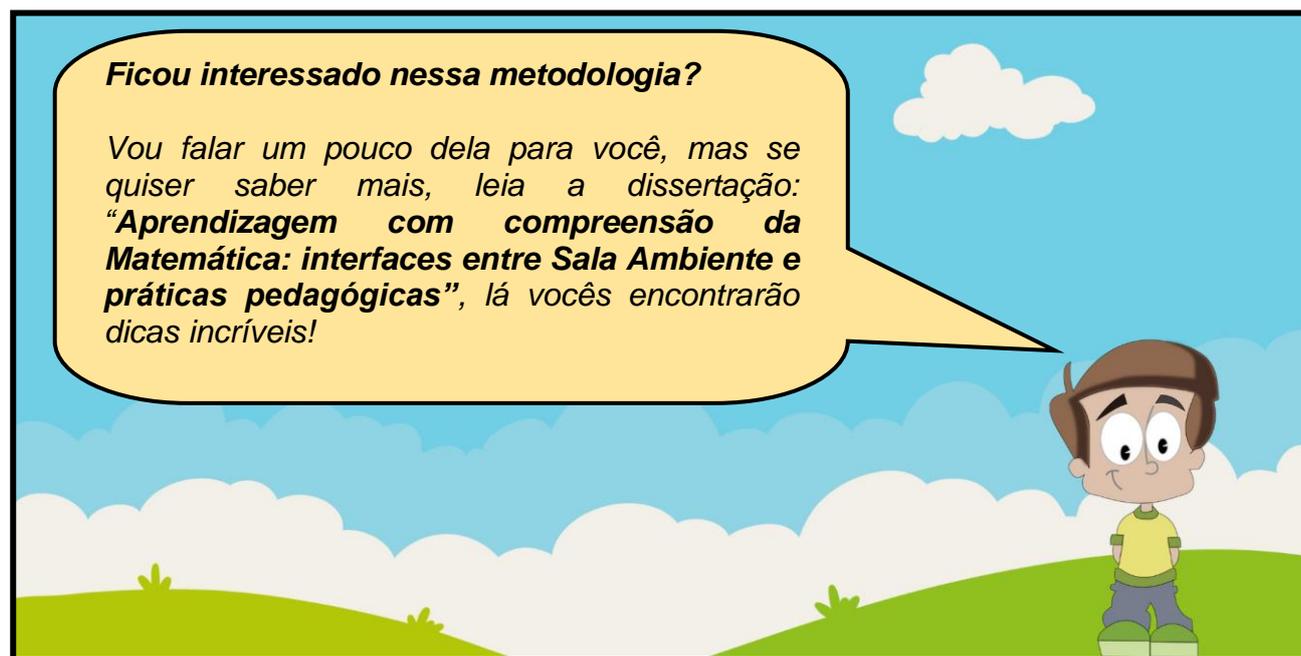
Essa proposta de ensino se difere do modelo tradicional, onde o professor ensina por meio da instrução direta, apresentando e explicando todos os conteúdos aos estudantes como um produto acabado que não requer problematizações ou questionamentos, evidenciando que a única maneira de aprender é aquela ensinada. De acordo com Van de Walle (2009) quando se utiliza da metodologia tradicional de ensino geralmente prevalecem os verbos *escutar, copiar, memorizar, fazer exercícios*, relacionados aos objetivos da aula. Por outro lado, quando se almeja propiciar a compreensão, outros verbos, que incentivem o envolvimento e a exposição de ideias, devem ocupar esse lugar. Dentre eles apontamos: *explorar, investigar, verificar, justificar, construir*, pois estes indicam procedimentos científicos que remetem ao processo de “atribuir significado”.

Qual deve ser a postura do professor e do estudante ao implementar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas?

Bom... segundo os meus estudos, o professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Nessa proposta ele deixa de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir. Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade.

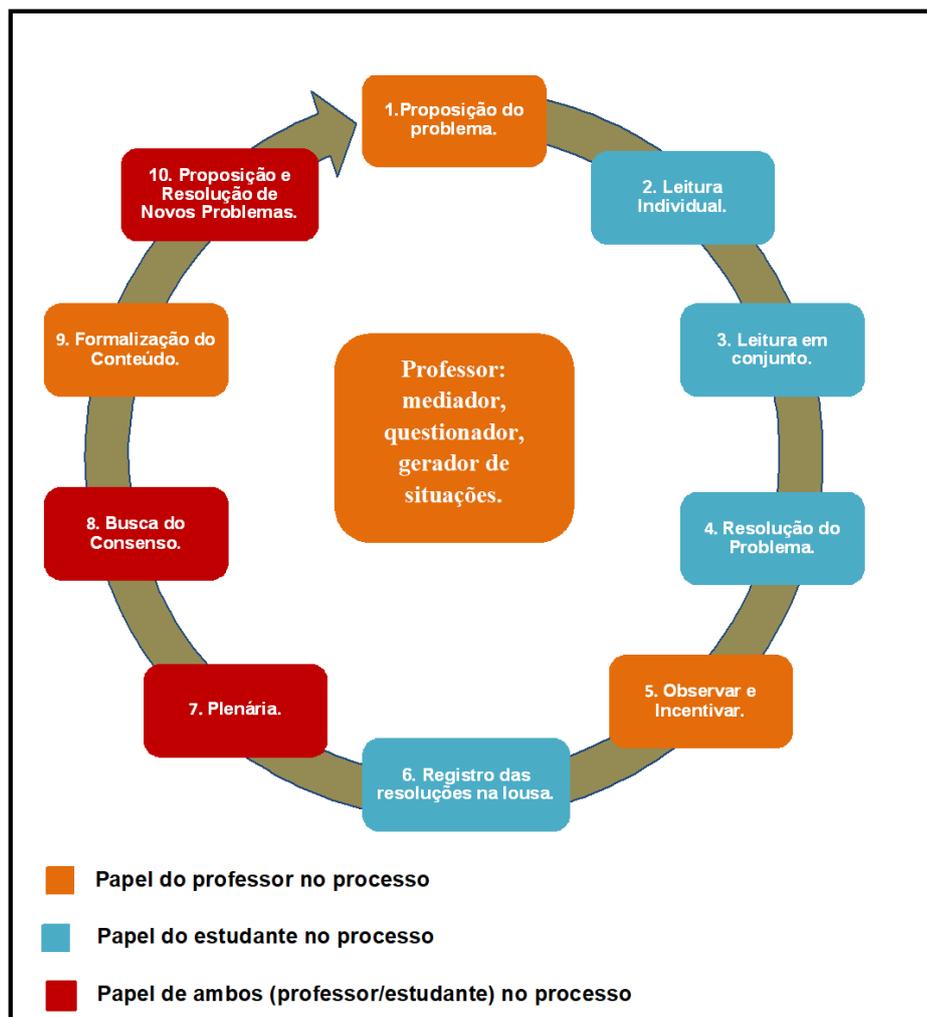


Onuchic e Allevato (2011) ainda afirmam, que essa metodologia favorece a concentração dos estudantes nas atividades matemáticas exploradas, de forma que a compreensão dos conteúdos aumenta e sua a formalização começa a fazer sentido. Também favorece o desenvolvimento da confiança e autoestima, uma vez que ele verifica que é capaz de compreender e fazer Matemática. Além disso, por meio dela é possível realizar uma avaliação contínua de forma a auxiliar no entendimento do conteúdo. Por fim, os professores se motivam ao verificarem todo processo desenvolvido pelos estudantes.



As pesquisadoras Onuchic e Allevato (2014) apresentam a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas dividida em algumas etapas como mostra a Figura 1:

Figura 1: Ensino-aprendizagem- avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas



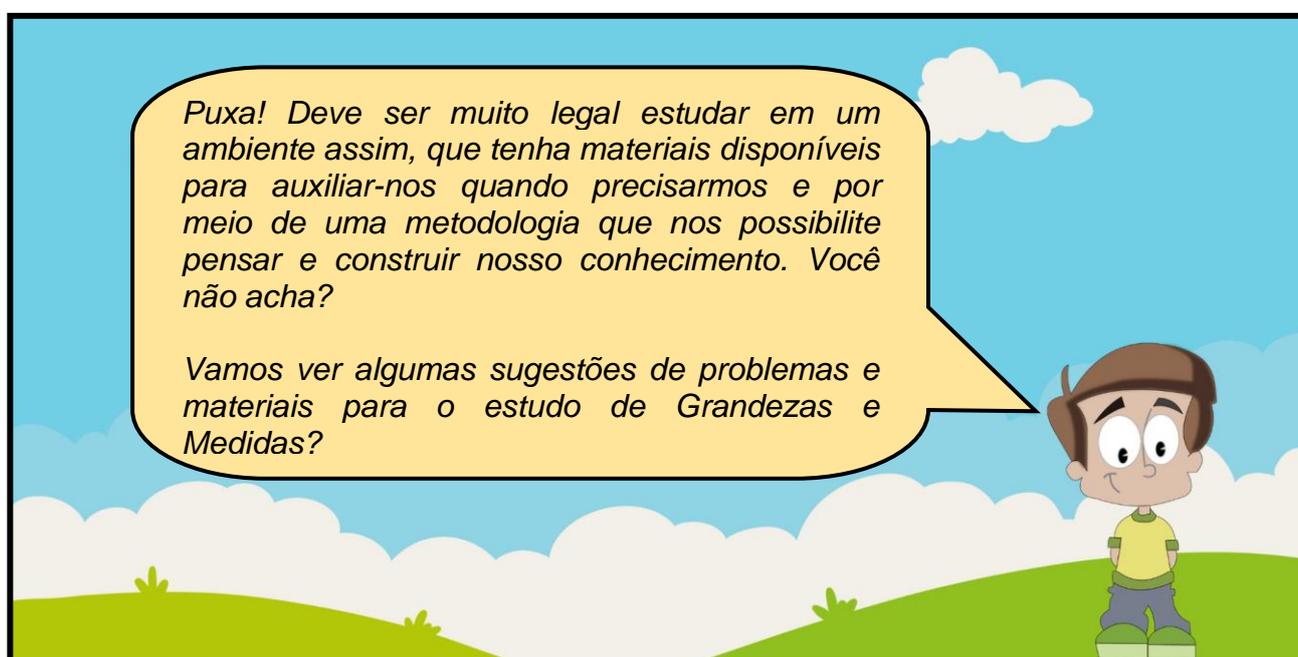
Fonte: Adaptado de Onuchic e Allevato (2011)

Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o estudante é o centro das atividades de sala de aula, uma vez que é ele quem busca a resolução do problema proposto. Por meio dessa resolução é que são explorados os conceitos matemáticos, ou seja, após a plenária onde são apresentadas as resoluções dos grupos, o professor, junto com a turma, sistematiza o conhecimento envolvido.

Nesse processo o professor tem um papel fundamental, uma vez que é ele que organiza e medeia a atividade proposta. Deve-se salientar que, durante o trabalho dos estudantes ele não deve responder questões, mas fazer perguntas a partir das dúvidas apresentadas, para levá-los a refletir sobre o que estão executando. Caso sinta que eles não atingirão o objetivo traçado, pode criar outros problemas, com grau de dificuldade menor, que servirão de apoio para que atinjam a meta.

Valendo-se dessa proposta de ensino, a construção de conhecimentos relacionados a conceitos e conteúdos matemáticos, se realiza de forma mais significativa e efetiva pelos estudantes.

Acreditamos que o contexto formado pela Sala Ambiente e a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas instiga os estudantes na construção da sua aprendizagem matemática porque o envolvimento deles no processo de resolução de problemas pode ser potencializado quando se encontram em um ambiente propício para tal atividade, oferecendo um espaço destinado para o trabalho em grupo e materiais diversos que auxiliem na busca pela melhor resolução.



CAPÍTULO 2 – Problemas Geradores

Neste capítulo apresentamos quatro problemas que podem ser utilizados para explorar os conceitos da unidade temática *Grandezas e Medidas*. Tais problemas foram desenvolvidos com vista a explorar as habilidades referentes ao 7º ano do Ensino Fundamental, no intuito de despertar o interesse e a curiosidade pelos aspectos matemáticos aqui desenvolvidos, promovendo a aproximação dos estudantes às competências apresentadas pela BNCC.

Eles foram elaborados com o intuito de explorar ao máximo as potencialidades de uma Sala Ambiente, visto que requerem diferentes materiais na sua resolução. Na sequência apresentamos as habilidades exploradas em cada problema:

Quadro 2: Habilidades relacionadas ao ensino de Grandezas e Medidas para o 7º ano do Ensino Fundamental

PROBLEMAS	HABILIDADES RELACIONADAS À BNCC
Problema 1	Resolver problema que envolva medidas de grandezas inseridos no contexto da própria Matemática. Resolver problema de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).
Problema 2	Resolver problema que envolva medidas de grandezas inserido em um contexto oriundo de uma situação cotidiana. Resolver problema de cálculo de medida do volume envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).
Problema 3	Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. Resolver problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
Problema 4	Resolver problema que envolva medidas de grandezas inserido em um contexto oriundo de uma situação cotidiana.

Fonte: Adaptado da BNCC (2018)

2.1 PROBLEMA 1: VOLUME DE UM PRISMA

ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO:

Os estudantes realizarão a tarefa trios ou duplas.

MATERIAL NECESSÁRIO:

Cartolina, tesoura, régua, cola, lápis, borracha, Material Dourado (cubinhos).

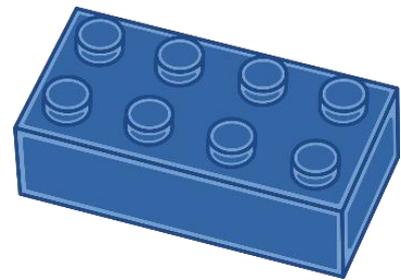
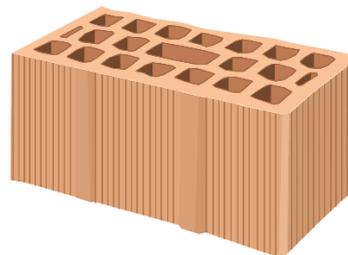
Com esse problema esperamos que os estudantes:

- 1. Consigam trabalhar em grupo, compartilhando o material e discutindo seus resultados.*
- 2. Construam uma caixa no formato de um bloco retangular.*
- 3. Diferenciem Capacidade e Volume.*
- 4. Entendam que a quantidade de cubinhos neste exemplo representa tanto a capacidade quando o volume.*
- 5. Identifiquem e compreendam a fórmula de cálculo do Volume de um Prisma.*



PROBLEMA GERADOR:

O bloco retangular (ou prisma retangular) é o formato de sólido geométrico mais utilizado no nosso dia a dia, abaixo você pode ver a imagem de alguns exemplos como: caixa, tijolo, piscina e brinquedo de encaixar. Vamos construir uma caixa no formato de um bloco retangular (com um dos lados abertos) e analisar na prática como se calcula seu volume?



DINÂMICA DO ENCONTRO:

Os estudantes serão desafiados a construir e encontrar a capacidade e o volume de um bloco retangular. Cada grupo discutirá como desenhar a sua planificação e cada componente do grupo construirá, com uma cartolina, a sua caixa aberta, com as medidas que desejar.

Construídos os blocos retangulares os grupos devem pegar cubinhos de madeira de 1cm^3 (que fazem parte do Material Dourado) e colocá-los dentro das caixas para verificar “quantos cabem”.

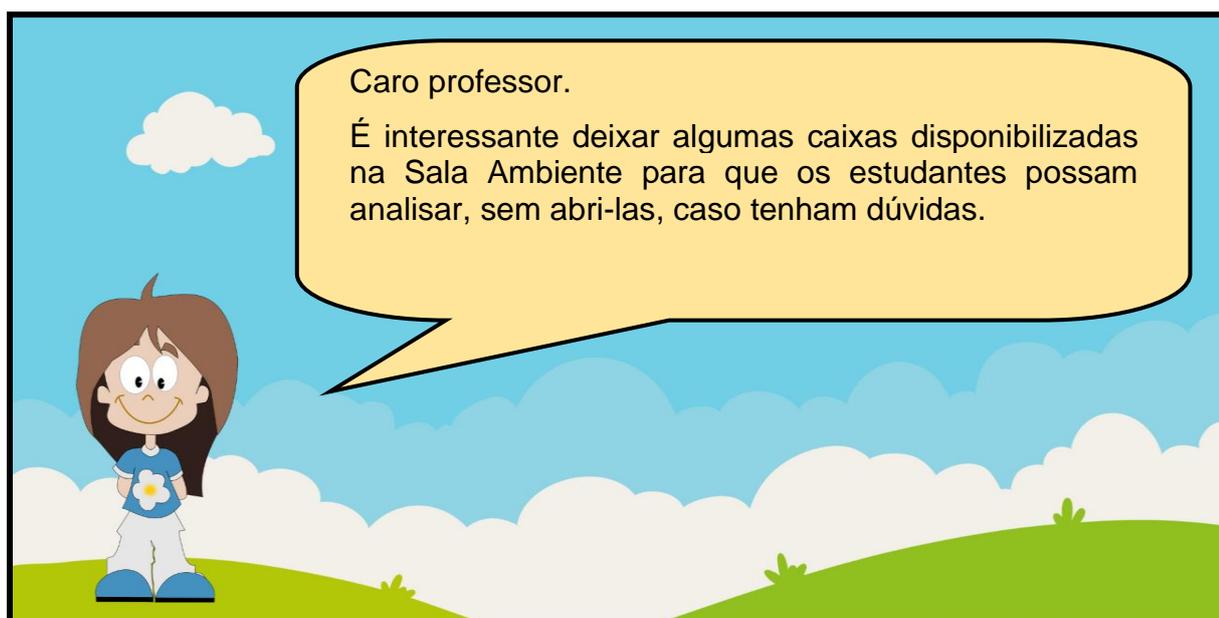
Os integrantes dos grupos devem analisar as medidas dos seus blocos e quantos cubinhos couberam dentro deles e buscar uma relação entre estes valores.

Depois de os estudantes chegarem a um consenso no seu grupo, eles deverão eleger um representante para apresentar os processos e conclusões na plenária.

A partir do apresentado pelos estudantes se formalizará a fórmula do cálculo do volume de um bloco retangular e se estabelecerá as unidades de medidas convencionais. Em seguida é interessante discutir a diferença entre volume e capacidade.

CONTEÚDOS A SEREM EXPLORADOS NA FORMALIZAÇÃO:

- ❖ Fórmula de cálculo do volume de blocos retangulares.
- ❖ Unidades de volume de blocos retangulares utilizando unidades de medidas convencionais: cm^3 , dm^3 e m^3 .



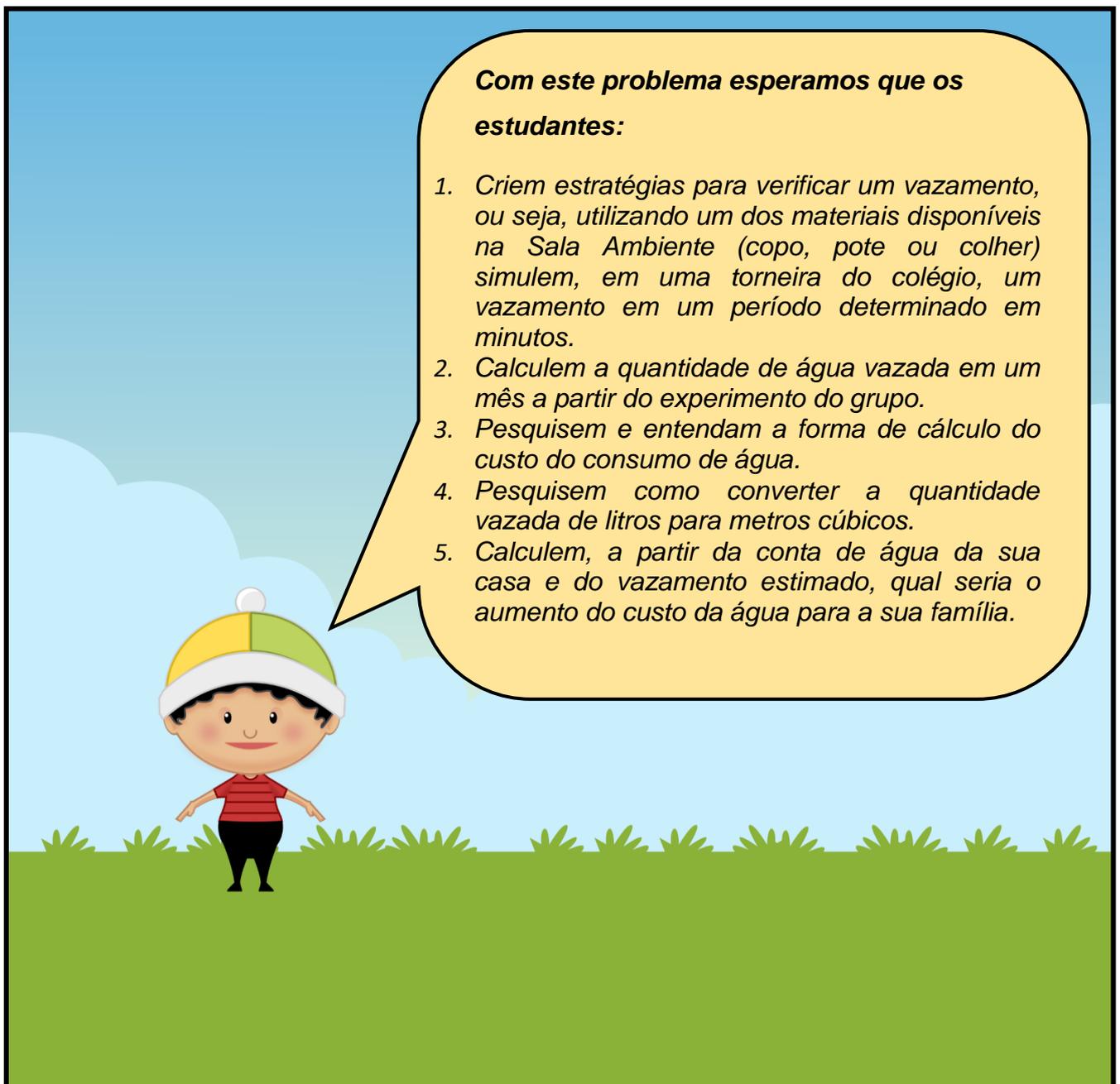
2.2 PROBLEMA 2: CONVERSÃO DE UNIDADES DE VOLUME

ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO:

Os estudantes realizarão a tarefa trios ou duplas.

MATERIAL NECESSÁRIO:

Colher, copo descartáveis, copo de medida.



Com este problema esperamos que os estudantes:

1. Criem estratégias para verificar um vazamento, ou seja, utilizando um dos materiais disponíveis na Sala Ambiente (copo, pote ou colher) simulem, em uma torneira do colégio, um vazamento em um período determinado em minutos.
2. Calculuem a quantidade de água vazada em um mês a partir do experimento do grupo.
3. Pesquisem e entendam a forma de cálculo do custo do consumo de água.
4. Pesquisem como converter a quantidade vazada de litros para metros cúbicos.
5. Calculuem, a partir da conta de água da sua casa e do vazamento estimado, qual seria o aumento do custo da água para a sua família.

PROBLEMA GERADOR:

Descobri um vazamento. Como isso afetou a minha conta de água?



André recebeu hoje sua conta de água e levou um susto, pois ela estava mais alta do que nos meses anteriores. Comparando as faturas verificou que o consumo foi maior, o que mostrava que devia haver algum vazamento, visto que ele não havia mudado seus hábitos e nem recebido visitas nesse período.

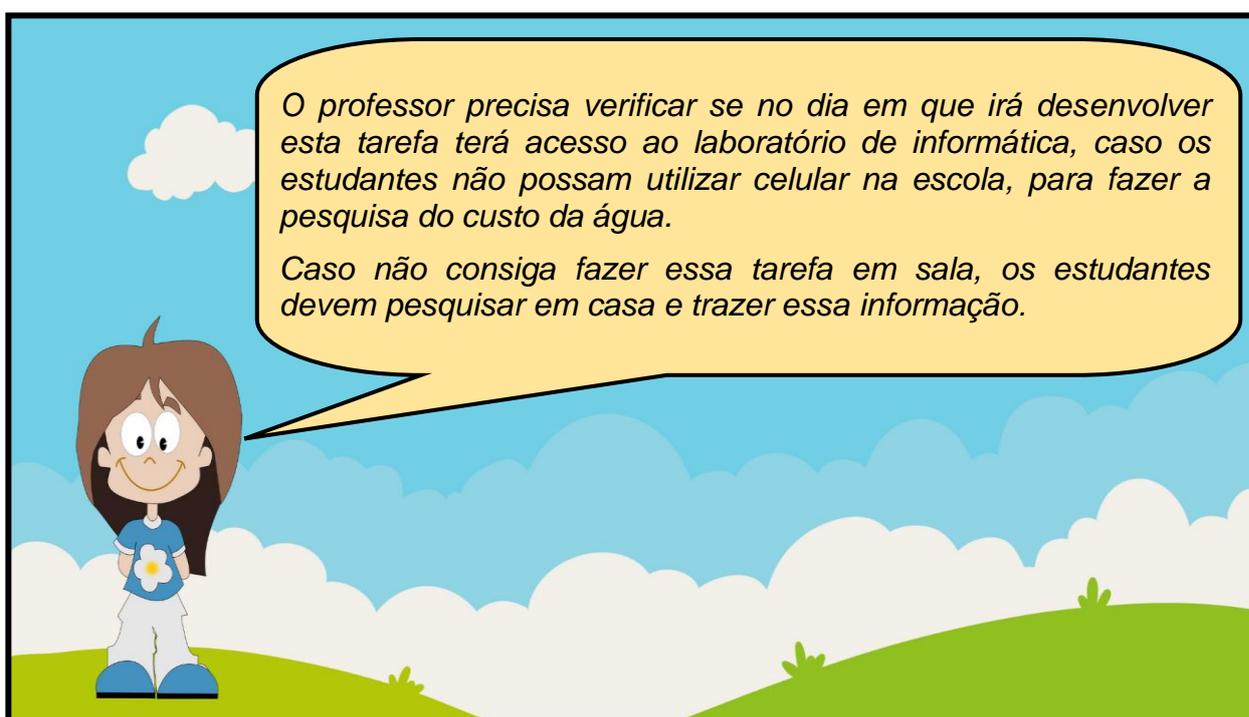
Ao procurar, encontrou um vazamento no cano da torneira que ele tem no quintal para molhar as plantas. Curioso quis logo saber quanto de água havia vazado naquele mês.

- a) Vamos fazer uma estimativa deste vazamento?
- b) Como vocês fariam para saber a quantidade de água que vazou? Encontre uma estratégia e façam este cálculo.
- c) Com base nestas informações e o consumo de água mensal da sua família, calcule o custo que este vazamento geraria na sua casa.

DINÂMICA DO ENCONTRO:

Para esta tarefa é importante que os estudantes tragam uma conta de água da sua família, pois será analisado o custo do consumo de água.

Inicialmente será lançado o problema e os estudantes deverão criar estratégias para estimar, a partir de uma experiência realizada na escola, a quantidade de água vazada em um tempo determinado pelo grupo. Com o valor obtido eles deverão calcular quanto de água se perderia se esta quantidade estivesse vazando durante um mês.



Na sequência os estudantes deverão pesquisar como se calcula o custo do consumo de água na cidade. Com esta informação, a quantidade vazada segundo seu experimento e a conta de água da sua família, eles deverão calcular o custo gerado por este vazamento.

CONTEÚDO A SER EXPLORADO NA FORMALIZAÇÃO:

- ❖ Conversão entre medidas de capacidade: litro, mililitro e de volume: cm^3 , dm^3 e m^3 .
- ❖ Conversão entre unidades de medidas convencionais de volume: cm^3 , dm^3 e m^3 .

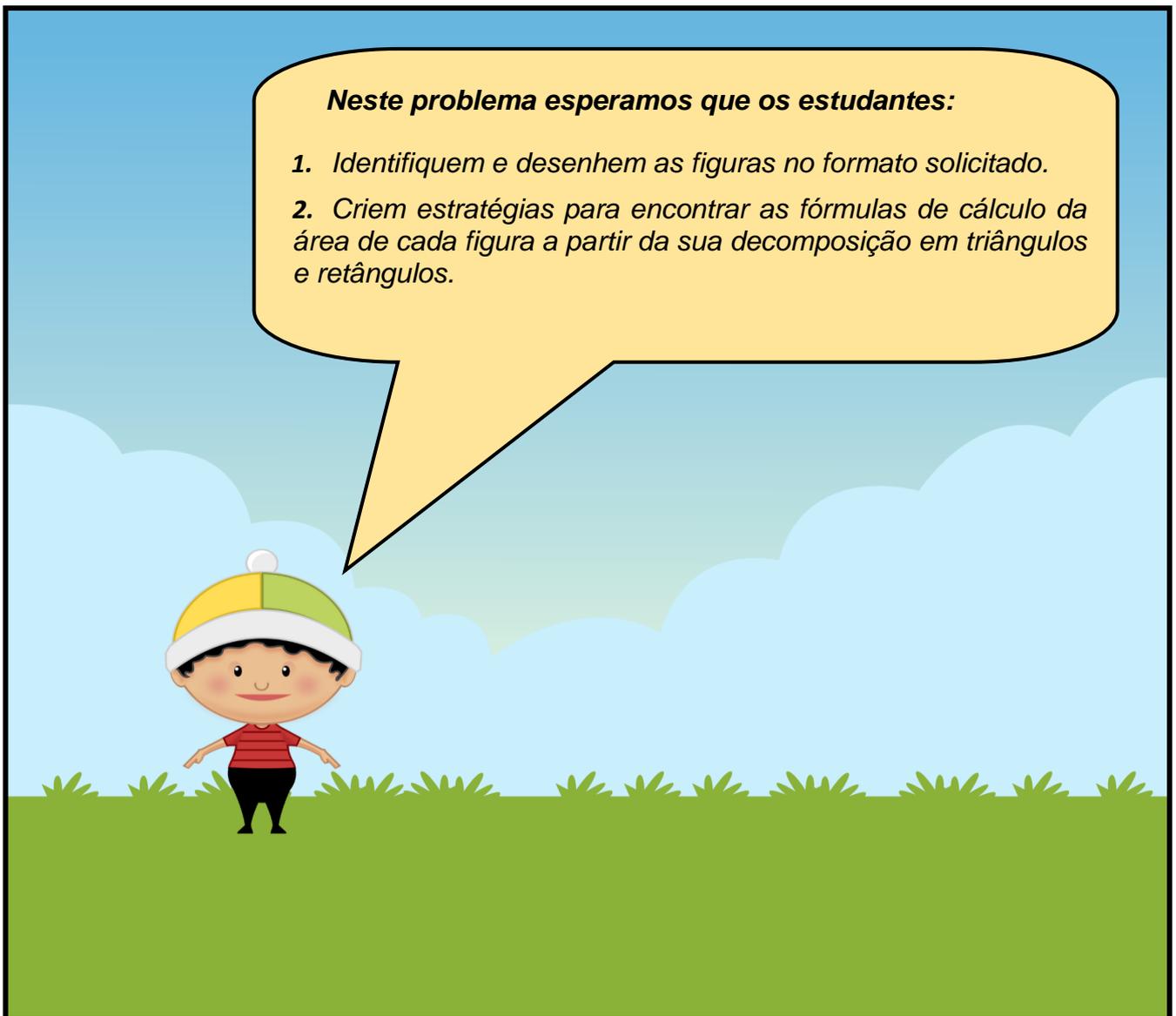
2.3 PROBLEMA 3: CÁLCULO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS

ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO:

Os estudantes realizarão a tarefa em duplas.

MATERIAL NECESSÁRIO:

Cartolinas, régua, tesoura, lápis, borracha.



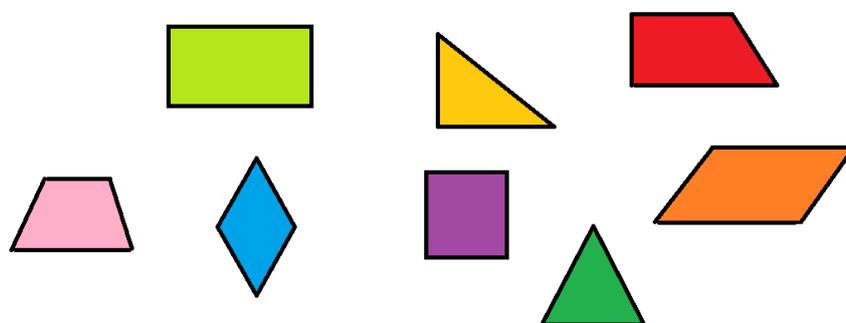
Observação: Sugerimos não entregar todos os problemas para os estudantes de uma vez. É importante que eles resolvam cada um, analisem e socializem chegando à conclusão para depois resolver o outro.

PROBLEMA GERADOR:

Fórmulas das Áreas de Triângulos e Quadriláteros: como obtê-las?

Vocês já devem ter tido contato com a fórmula para o cálculo da área de várias figuras geométricas. Você sabe de onde estas fórmulas surgiram?

Esta tarefa tem como objetivo decifrar este enigma!



Problema 1: Área do retângulo e do quadrado.

- Se tivermos um retângulo de 10cm x 16cm qual a sua área?
- Se o dividirmos em quadrados de 1cm de lado, quantos quadrados teremos? Vamos ver na prática?
- Qual a relação entre estes quadrados e a área do retângulo?
- E, se ao invés de um retângulo tivéssemos um quadrado de 10cm de lado? Quantos quadradinhos de 1cm de lado teríamos?
- Estas figuras têm a mesma relação ou não? Por quê?

Problema 2: Área do triângulo.

- Desenhe um retângulo com a mesma medida do anterior e recorte uma das suas diagonais? Que figura formou?
- Qual a relação da área das figuras deste formato com as retangulares?
- Como vocês chegaram a esta conclusão?

Problema 3: Área do paralelogramo e do trapézio.

- E a área do paralelogramo e do trapézio? Como podemos encontrar a fórmula para o seu cálculo utilizando como base as fórmulas do retângulo e/ou do triângulo?
- Façam esta análise no papel, utilizando desenho e recorte.

Apenas uma regra: estas figuras devem ter a mesma base e altura do retângulo inicial.

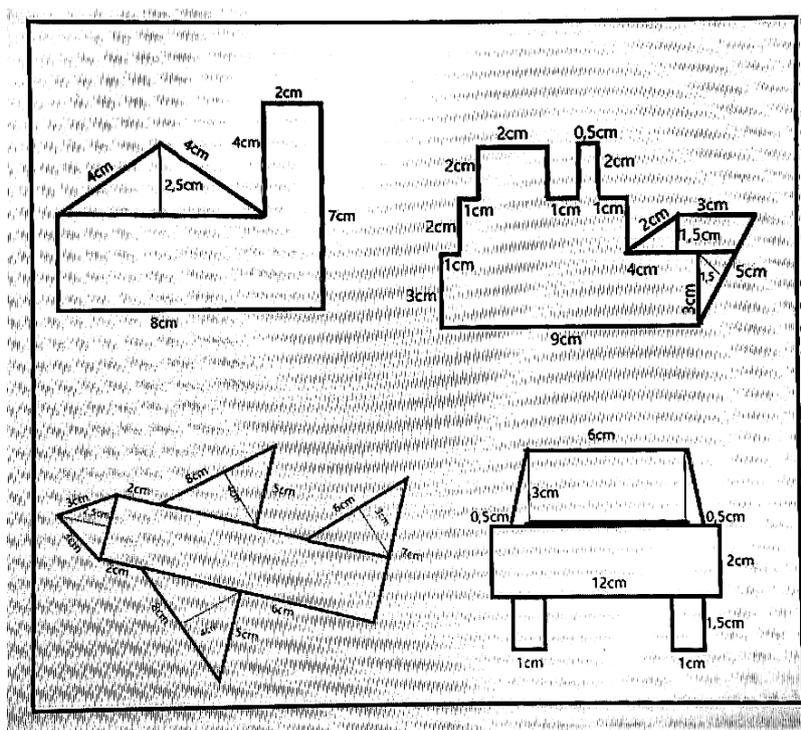
Problema 4: Área do Losango.

Agora chegou a vez de descobrir a fórmula da área do losango.

Esta figura vocês podem fazer com qualquer medida. Apenas tentem utilizar como base a fórmula do retângulo e/ou triângulo.

Problema 5:

Agora que você já conhece a fórmula para cálculo de área de figuras planas de vários formatos, calcule a área das figuras a seguir:



DINÂMICA DO ENCONTRO:

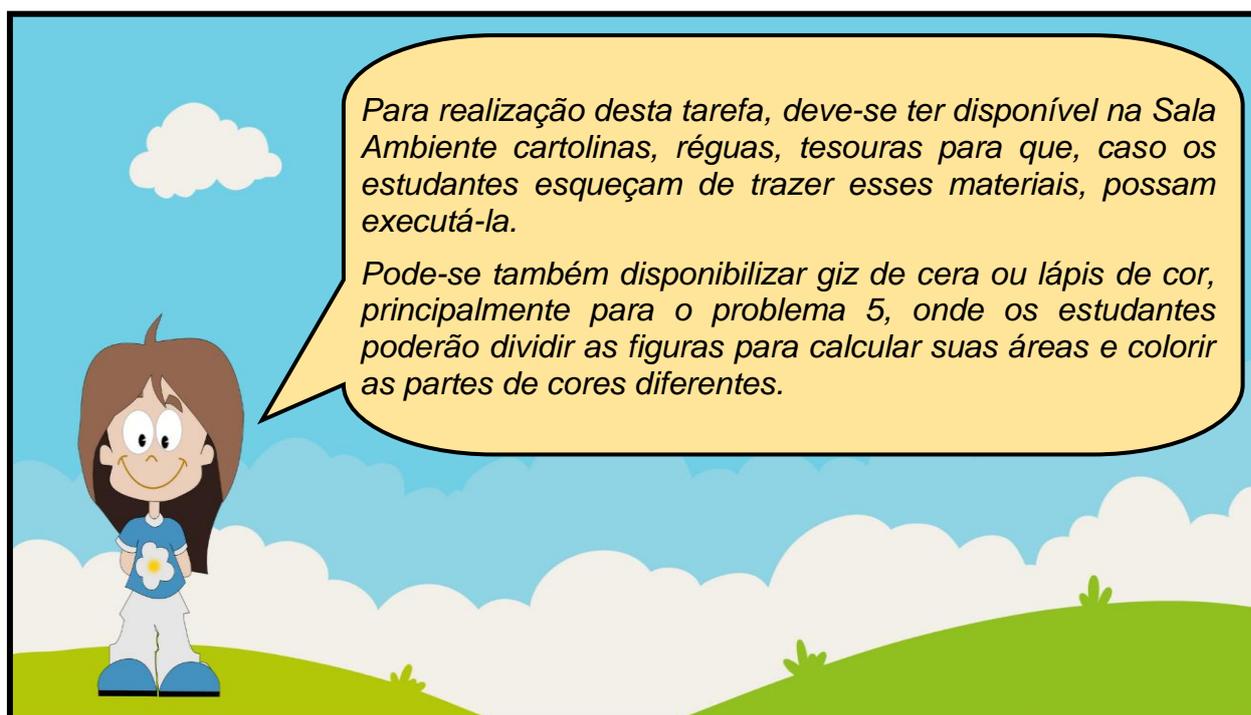
Utilizando cartolina e outros materiais necessários, os estudantes serão convidados a construir dois retângulos de mesma medida e um quadrado.

Em seguida, deverão quadriculá-los com quadrinhos medindo 1cm de lado para visualizarem com maior facilidade a área correspondente a estas figuras. Após esse processo deverão registrar como podemos encontrar a área do retângulo e do quadrado.

Para continuar as discussões sobre a área das figuras planas deverão desenhar um outro retângulo com a mesma medida do primeiro, recortá-lo na diagonal e encontrar a fórmula da área do triângulo, registrando-a.

As construções das figuras planas seguem ao traçarem um paralelogramo e um trapézio com a mesma base e altura do retângulo inicial e, a partir disso, encontrar a fórmula das figuras com esses formatos.

E por fim, os estudantes deverão construir um losango e obter a fórmula da sua área.

**CONTEÚDO A SER EXPLORADO NA FORMALIZAÇÃO:**

- ❖ Equivalência de área de figuras planas: cálculo de área de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas com triângulos e quadriláteros.

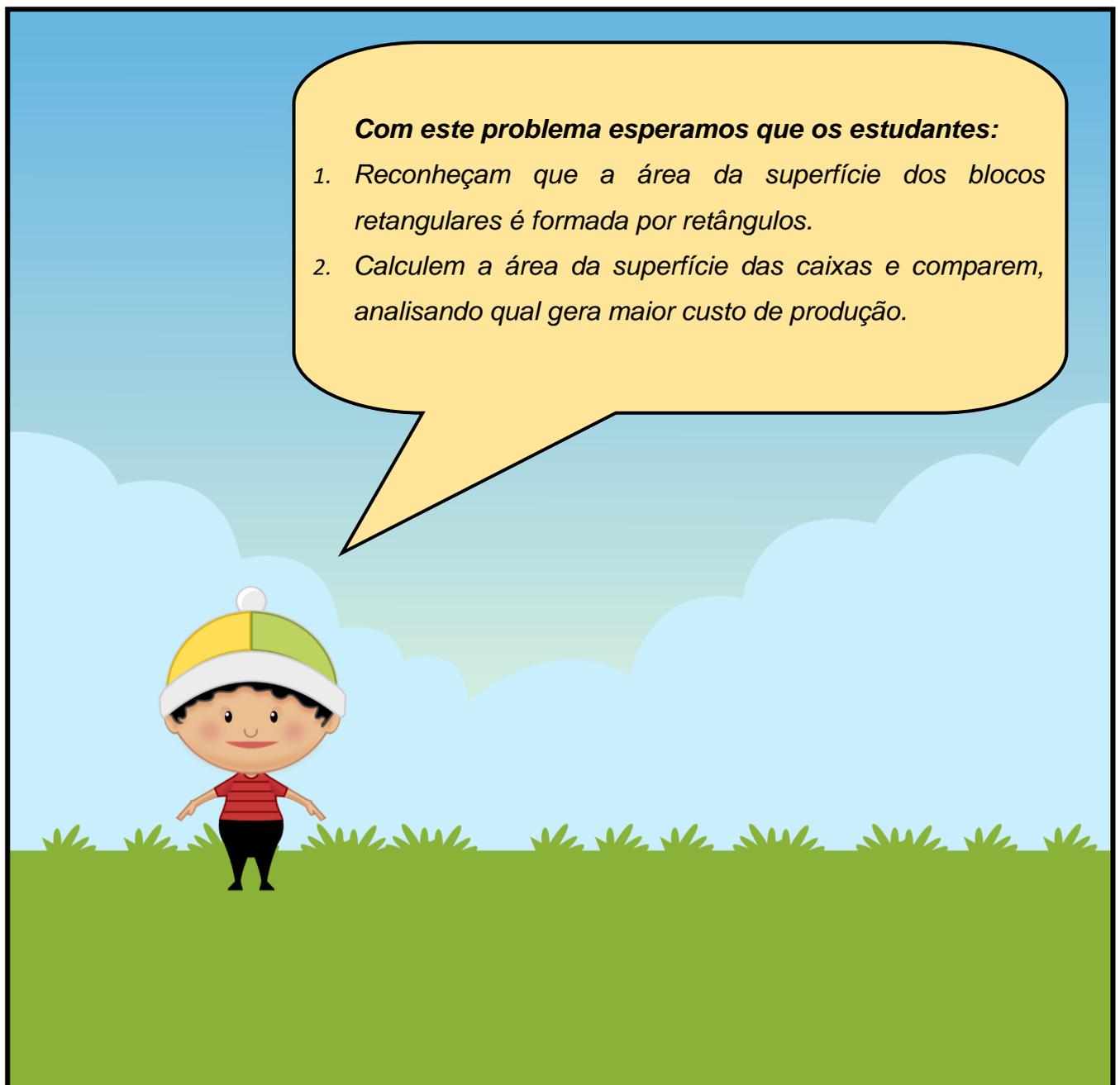
2.4 PROBLEMA 4: EXPLORANDO VOLUME E ÁREA DE SUPERFÍCIE DE UM PRISMA.

ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO:

Os estudantes realizarão a tarefa trios ou duplas.

MATERIAL NECESSÁRIO:

Caixas de leite de 1 litro de diferentes formatos.

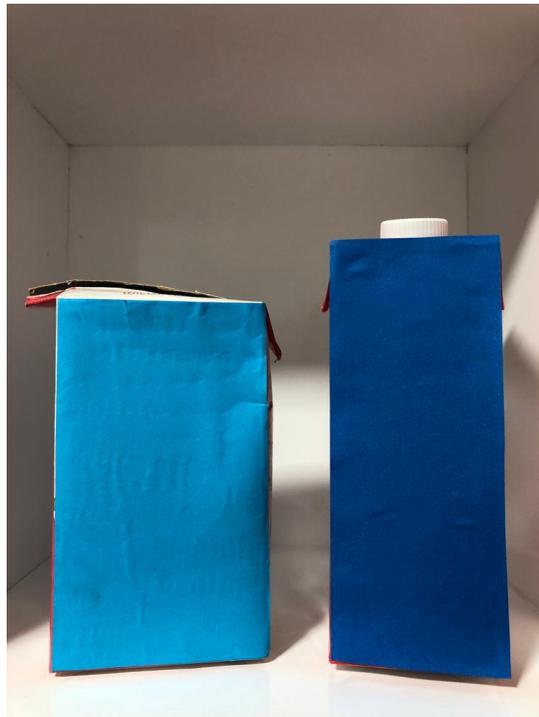


PROBLEMA:***Caixas diferentes com o mesmo volume. Qual teria menor custo de fabricação?***

Uma das coisas que afeta o custo de um produto é a matéria prima da sua embalagem.

Ao irmos ao supermercado verificamos que vários produtos de marcas diferentes têm a mesma capacidade, porém as embalagens têm formatos ou medidas diferentes.

Tomando como base o leite, verificamos que há dois tipos de caixas que, apesar de terem o formato de blocos retangulares, se diferem nas dimensões.

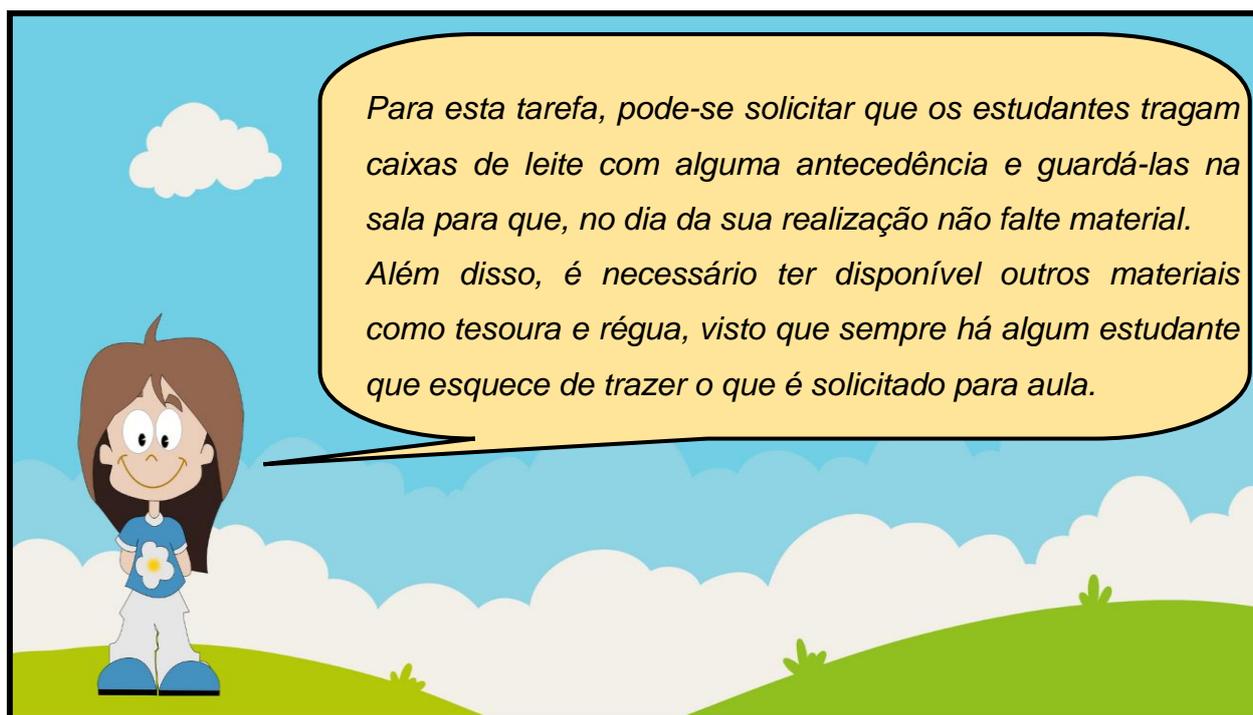


1. Meçam as caixas que vocês dispõem e verifiquem a capacidade delas.
2. Vamos verificar se as diferentes medidas geram custos diferentes para o fabricante, já que a matéria prima é a mesma.

DINÂMICA DO ENCONTRO:

O problema das caixas de leite não se identifica como um problema gerador, mas como um problema relacionado à 10ª etapa da resolução de problemas, segundo Onuchic e Allevato (2011), onde novos problemas são propostos a fim de avaliar as compreensões construídas e consolidar a aprendizagem.

Nesta tarefa a proposta é comparar duas caixas de leite com o formato de um bloco retangular com medidas diferentes e verificar qual tem maior área de superfície, gerando maior custo de produção, apesar de ter o mesmo volume.



Para esta tarefa, pode-se solicitar que os estudantes tragam caixas de leite com alguma antecedência e guardá-las na sala para que, no dia da sua realização não falte material. Além disso, é necessário ter disponível outros materiais como tesoura e régua, visto que sempre há algum estudante que esquece de trazer o que é solicitado para aula.

CONTEÚDO A SER EXPLORADO NA FORMALIZAÇÃO:

Nesta tarefa será verificado se os estudantes se apropriaram dos conhecimentos explorados.

FINALIZANDO...

Este material foi elaborado com o objetivo apresentar as vantagens do desenvolvimento de aulas de Matemática em uma Sala Ambiente, que possui todos os materiais necessários disponíveis, por meio da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Buscamos mostrar que somente a mudança da estrutura física da sala não fará com que haja maior aprendizagem. É preciso aliar esse espaço, com todas as suas potencialidades, a uma metodologia de ensino que leve os estudantes a se envolverem com a sua aprendizagem, construindo seu conhecimento.

Apresentamos também alguns problemas para serem realizados por meio da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, destacando os materiais que devem estar disponíveis para que os estudantes possam resolvê-los.

Salientamos que esses problemas podem perfeitamente ser resolvidos em outros ambientes, como uma sala de aula normal. Contudo, nesse caso, o professor terá que ter o cuidado de separar o material com antecedência para que não falte no dia da aula e, os estudantes terão que levar os materiais para casa uma vez que as tarefas levaram várias aulas para serem executadas.

Sabemos que em muitas escolas a adoção de Salas Ambiente é difícil devido ao grande número de estudantes e poucas salas disponíveis, mas nosso objetivo é apresentar esse ambiente como uma alternativa para o desenvolvimento de aulas mais interativas, que facilitam o trabalho do professor (visto que ele terá seus materiais disponíveis para quando precisar) e auxiliam na aprendizagem dos estudantes, quando associados a uma metodologia que leve o estudante a desenvolver um papel ativo.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de L. R. (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014, p.35-52.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 08 nov. 2021.

GRANDO, R. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica. v. 5; n. 2. p. 393-416. out. 2015. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117/114>. Acesso em: 08 nov. 2021.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problema: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA**. Boletim de Educação Matemática. UNESP. Rio Claro, v. 25, p. 73-98, 2011. Disponível: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5739>. Acesso em: 08 nov. 2021.

PENIN, Sonia Teresinha de Sousa. Sala Ambiente: invocando, convocando, provocando e aprendizagem. Ciência & Ensino, 3, dezembro, 1997. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4709193/mod_resource/content/4/Sala%20ambiente.PDF. Acessado em: 24 mar. 2020.

VAN DE WALLE, J. A. **A Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. Ed. Porto Alegre: Penso, 2009.

ANEXO 1 – FOLHA DE APROVAÇÃO

Produto Educacional aprovado para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, pela Banca Examinadora formada por:

Aprovado em: 06/09/2022.

Viviane C. da Silva

Presidente: Prof.a Viviane Clotilde da Silva, D.ra - Orientador,
Universidade Regional de Blumenau - FURB

Daniela Tomio

Membro: Prof.a Daniela Tomio, D.ra,
Universidade Regional de Blumenau - FURB

Eliane Bihuna de Azevedo

Membro: Prof. Eliane Bihuna de Azevedo, D.ra,
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC