

Versão Online ISBN 978-85-8015-094-0  
Cadernos PDE

VOLUME II

**OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Produções Didático-Pedagógicas**

**2016**

## PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TURMA PDE/2016

<b>Título:</b> Melhorias na Quadra de Esportes: A Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática Crítica	
<b>Autor:</b>	Glaucia Cristhiane Biaca Toná
<b>Disciplina/Área:</b>	Matemática
<b>Escola de Implementação do Projeto e sua localização:</b>	Colégio Estadual Parque Jaboticabeira
<b>Município da Escola:</b>	Umuarama
<b>Núcleo Regional de Educação:</b>	Umuarama
<b>Professor-Orientador:</b>	Amauri Jersi Ceolim
<b>Instituição de Ensino Superior:</b>	UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão
<b>Relação Interdisciplinar:</b>	Educação Física, Arte, Língua Portuguesa
<b>Resumo:</b>	<p>Por meio da Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática Crítica, esta Unidade Didática será desenvolvida com os alunos do 9º ano do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira em Umuarama – Paraná. Será utilizada uma investigação crítica com intuito de verificar as melhorias que a escola necessita, priorizando o espaço da quadra de esportes, a fim de torná-la mais adequada às práticas de atividades. Trata-se de uma concepção voltada para a realidade social do aluno, no caso, envolve temas não-matemáticos (BARBOSA, 2004) e os alunos farão pesquisas com profissionais ligados à área da construção civil e levantamentos de custos necessários para a realização de uma reforma no piso da quadra. Serão construídas maquetes como alternativa de planejamento para a reforma da quadra. Espera-se que no desenvolvimento do projeto sejam utilizados conceitos matemáticos para encontrar soluções em situações que envolvam escalas, porcentagem, regra de três, razão, proporção, entre outras que surgirem, uma vez que no trabalho com Educação</p>

	Matemática Crítica não é possível prever com precisão o que vai acontecer. As escolhas e decisões são tomadas em conjunto, tornando a aprendizagem de matemática relevante em seu contexto.
<b>Palavras-chave:</b>	Modelagem Matemática; Educação Matemática Crítica; Quadra de Esportes.
<b>Formato do Material Didático:</b>	Unidade Didática
<b>Público:</b>	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

## UNIDADE DIDÁTICA

Esta Unidade Didática faz parte da implementação do Projeto de Intervenção do Plano de Desenvolvimento Educacional – PDE – tendo como objetivo investigar e analisar possíveis melhorias, relacionadas à cobertura e piso da quadra do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira em Umuarama, tornando-a mais favorável à prática de atividades físicas.

Diante das problemáticas levantadas, observando as condições atuais do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira juntamente com a equipe pedagógica, verificou-se que dentre as reparações que deveriam ser feitas, uma delas seria a melhoria da quadra de esportes do Colégio, pois a mesma encontra-se em condições desfavoráveis à prática adequada de atividades físicas.

O presente trabalho justifica-se, pois propõe-se investigar melhorias que podem ser feitas para tornar o espaço escolar esportivo mais agradável e adequado às atividades nele desenvolvidas, atendendo até mesmo o planejamento dos professores que trabalham diretamente no ambiente.

Ao se trabalhar com Modelagem Matemática em sala de aula, deve-se propiciar ao aluno um envolvimento que contribui para que o mesmo tenha uma visão mais ampla dos problemas matemáticos, possibilitando sua intervenção nos problemas reais do meio social onde convive, passando a considerar as diferentes formas para a solução de um problema, capaz de contribuir na sua formação crítica.

Por meio da Modelagem, desenvolve-se no aluno atitude crítica perante a realidade e conduz os estudantes a fazerem uso de estratégias informais. Temos, então, que quando um problema é escolhido pelos alunos e estes inseridos em um ambiente favorável, constituem fatores fundamentais para o uso da Modelagem no ensino de Matemática. Segundo Skovsmose (2008), a educação que prevalece nas escolas é a tradicional, enquadrando-se no “paradigma do exercício” e contrário a esse paradigma é proposta uma abordagem de investigação, chamada por ele de “cenários para investigação”.

Um cenário para investigação segundo Skovsmose (2000), é aquele em que os alunos são convidados a formularem questões e investigarem as respostas para tais. No cenário para investigação, os alunos passam a ser responsáveis pelo processo adotando uma nova postura frente à Matemática, uma postura mais crítica

que vai além do domínio dos conteúdos; levantam questões que ultrapassam a sala de aula, aproximando a Matemática das situações cotidianas.

De acordo com o autor, somente haverá um cenário para investigação se o convite a uma postura investigativa for aceito pelos alunos (SKOVSMOSE, 2000).

O ensino de Matemática apresentado por Skovsmose (2000) identifica-se por meio de três diferentes tipos de referências: a Matemática, a semi-realidade e a situação da vida real.

Sendo assim, as seis possibilidades de ambientes de aprendizagem descritos por Skovsmose (2000), formam-se da combinação entre os três tipos de referências apresentados e os dois paradigmas de práticas de sala de aula, conforme mostra o quadro 1:

Quadro 1: Diferentes tipos de ambientes de aprendizagem.

	Exercícios	Cenários para investigação
Referências à Matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: SKOVSMOSE, 2000, p. 75.

As propostas de atividades pretendem permear entre diferentes ambientes, aproximando-se do modelo 6 apresentado por Skovsmose (2000), envolvendo uma situação real, tornando possível aos alunos decidirem rumos a serem tomados, possibilitando discussões baseadas em investigações, o que produzirá significados distintos para as diversas atividades envolvidas durante o processo, oportunizando a reflexão sobre a prática da Matemática. Deste modo, conteúdos e conceitos matemáticos vão sendo trabalhados de forma que tanto o ensino quanto a aprendizagem sejam relevantes para os alunos.

Ao propor a discussão dos conteúdos de maneira mais relevante, o professor propicia ao aluno vivenciar o que se estuda, aprofundando os conceitos abordados. Nesse contexto, o papel do professor também vai sendo modificado, pois passa a

ser responsável por orientar os alunos no processo de aquisição de conhecimento, tornando-os mais atuantes na sua própria formação.

O caráter crítico da modelagem está em toda atividade escolar onde os alunos são convidados a atuar por meio de problematização e investigação, abordando matematicamente as referidas atividades, mostrando interações possíveis por meio da Matemática em debates sociais, desafiando a ideologia da certeza (Barbosa, 2004). Desafiar esta ideologia consiste em não aceitar a neutralidade da Matemática, dando a ela uma dimensão crítica (Skovsmose, 2013).

A abordagem a ser trabalhada nas aulas parte de temas 'não-matemáticos' (BARBOSA, 2004), no qual o professor convida os alunos para, em grupos, escolherem que assunto querem investigar, cabendo a eles junto com o professor, a formulação da situação-problema, a coleta de dados e resolução do problema. Durante o desenvolvimento do trabalho, o professor acompanha a investigação, interagindo e intervindo quando necessário na compreensão e na interpretação de problemas sociais e instigando os alunos a fazerem reflexões sobre o papel sociocultural da Matemática.

Neste contexto o projeto tem como proposta a elaboração de uma pesquisa visando a melhoria da quadra de esportes, tendo a análise e a investigação da reforma do piso e uma possível cobertura, bem como o custo necessário para a concretização da mesma, enfatizando e pontuando questões relacionadas com as necessidades reais da escola, questionando sobre situações que envolvam o seu cotidiano, proporcionando a análise sobre os problemas que são significativos na comunidade em que vivem.

A presente Unidade Didática destina-se ao trabalho com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira de Umuarama – Pr. Um Colégio que atende, aproximadamente, 170 alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. Este estabelecimento de ensino está localizado em um bairro da periferia da cidade e tem dez turmas, sendo uma sala de apoio à aprendizagem e uma sala de recursos multifuncionais no período matutino, cinco turmas do Ensino Fundamental no período vespertino e três turmas do Ensino Médio, no período noturno. Está organizada em 10 propostas de atividades, distribuídas em 32 horas/aula.

## CONTEÚDOS DE ESTUDOS

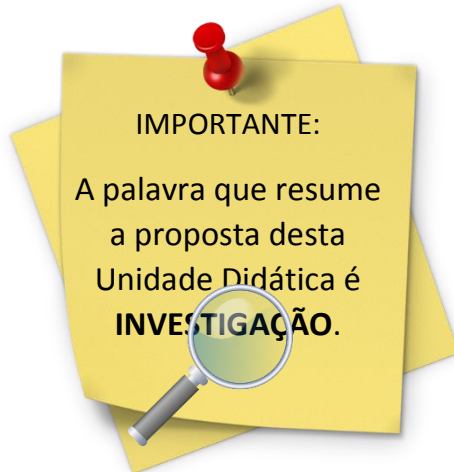
Os Conteúdos Estruturantes que constam nas Diretrizes Curriculares: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação, poderão ser contemplados nesta Unidade Didática, por fazerem parte do planejamento anual desta turma, bem como os Conteúdos Básicos em que se desdobram, durante o desenvolvimento das atividades.

Sob a ótica da Educação Matemática Crítica, conteúdos e conceitos matemáticos vão sendo trabalhados de forma que tanto o ensino quanto a aprendizagem sejam relevantes para os alunos.

Faz-se necessário a observação que, quando se trabalha na perspectiva da Educação Matemática Crítica, não é possível determinar o que irá acontecer. As decisões e escolhas são tomadas em conjunto (FADEL, F. T. B. A., 2007).

# Proposta de Atividade 1:

## APRESENTAÇÃO E CONVITE



### IMPORTANTE:

A palavra que resume a proposta desta Unidade Didática é **INVESTIGAÇÃO**.

### Previsão de duração da atividade:

2 horas/aula.

Para a realização dessa proposta de atividade, a professora fará um encontro com os alunos do 9º ano, explicitará o programa do PDE e depois, conversará com os alunos sobre o trabalho que irá realizar. Apresentará o vídeo Matemática e Cidadania, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=WeNaqhFW2AQ>. Após este momento estenderá um convite aos alunos para participarem de uma atividade investigativa.

**Car@ alun@, você está sendo convidado a participar de uma atividade investigativa, onde será o principal colaborador do tema que tem como ponto de partida melhorias no espaço escolar.**

Objetiva-se desta forma, um maior envolvimento dos alunos, despertando um olhar crítico nas questões sociais em que estão envolvidos.

Seguindo a proposta, se abrirá uma discussão sugerida pela professora sobre questões que eles julguem, necessitam ser melhoradas no espaço escolar e, em grupos, farão apontamentos e reflexões, expressando opiniões sobre o assunto. Para isto, sugerir que cada grupo elabore uma lista das situações apontadas e apresente-a ao restante da turma para promover uma discussão, agora com todos.

**Alun@, aproveite este momento para refletir e expressar seus anseios. Discuta, escreva, dê a sua opinião.**



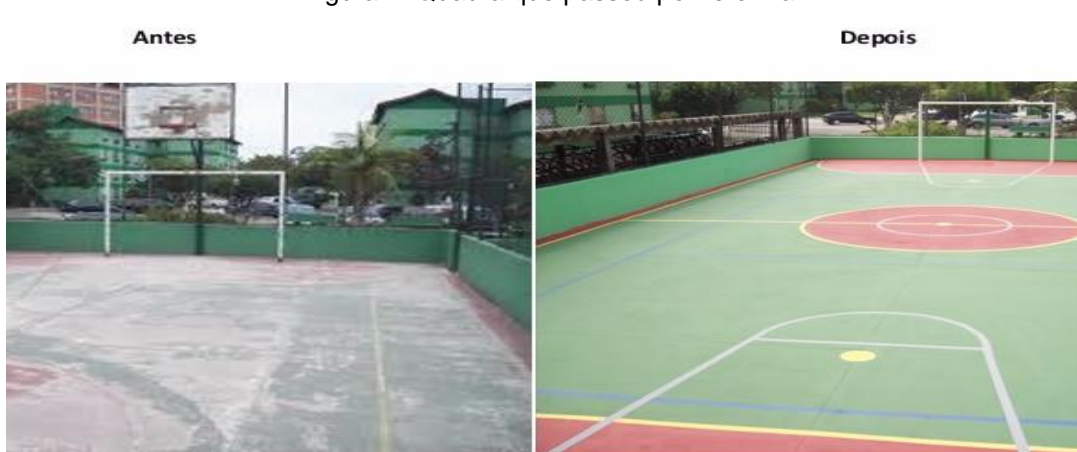
Durante a realização das discussões fazer indagações a respeito dos seguintes tópicos: Qual a atual situação da quadra? Ela é adequada à prática de atividades? Possui as medidas padrões? Quais seriam estas medidas? Necessita de reforma e cobertura? Que materiais seriam necessários? Qual seria o custo para realizar estas melhorias? É possível realizar alguma melhoria?... Entre outros.

No intuito de estimular mais os alunos a debaterem melhor a proposta de trabalho, a professora trará uma reportagem das olimpíadas, disponível em <http://www.infoescola.com/esportes/modalidades-olimpicas/>, pois as imagens darão alternativas que auxiliarão a uma melhor compreensão das necessidades do projeto.

O professor pode solicitar aos alunos que registrem no caderno as discussões realizadas.

Apresentar, no projetor, imagens de reformas realizadas em quadras de escolas, mostrando o resultado das mesmas.

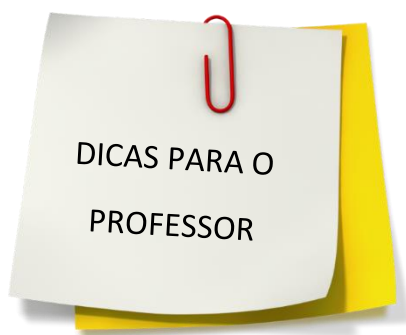
Figura 1: Quadra que passou por reforma



Fonte 1: Vendas de Redes

## AVALIAÇÃO:

Acontecerá durante todo o desenvolvimento da atividade, observando critérios de participação, interesse e envolvimento nas discussões.



- ✓ Fazer a leitura do artigo “Cenários para Investigação” (Olé Skovsmose). Segue o link: [http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/metodologia/Skovsmose\\_Cenarios\\_Invest.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/metodologia/Skovsmose_Cenarios_Invest.pdf)
- ✓ Propor reflexões da realidade da sua própria escola.

## Proposta de Atividade 2:

### PASSEIO E REGISTRO



#### Previsão de duração da atividade:

2 horas/aula.

Considerando que a quadra é um ambiente que os alunos conhecem bem e gostam de estar, esta proposta de atividade tem como objetivo iniciar a investigação da problemática proposta no Projeto de Intervenção Pedagógica, fazendo um reconhecimento do espaço que se pretende investigar, registrando a atual situação deste espaço.

Figura 2: Situação atual da Quadra de Esportes do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira – Umuarama–Pr



Fonte 2: Toná, 2016

Para iniciar a investigação, o professor sugere direcioná-los até a quadra de esportes do Colégio para essa atividade de reconhecimento do espaço a ser observado.

Na quadra, propõe a formação de grupos de 4 a 5 alunos para fazer o reconhecimento do espaço da quadra escolar, observando e registrando as condições em que a mesma se encontra, levantando questões do tipo:

- Como estão as linhas que demarcam a quadra? Estão visíveis? Precisam de pintura? Que tinta seria ideal para realizar este trabalho?
- E a situação do piso? Há riscos em praticar atividades com o piso nesta situação?
- As traves necessitam de pintura? E como estão as redes?
- Como realizar as atividades na quadra em dias de chuva?

O professor pode provocar ainda outros questionamentos que forem pertinentes.

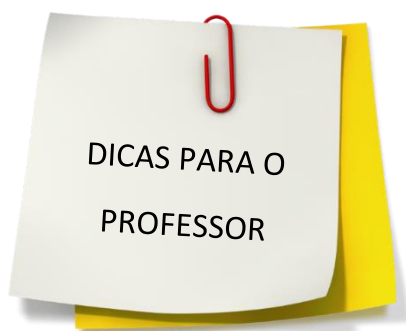
Com os grupos formados, os alunos farão registros escritos sobre a situação de cada item observado, registrando a imagem cor respondente. Espera-se que os alunos possam buscar soluções para os problemas mencionados, refletindo sobre as questões levantadas.

Posteriormente, retornam para a sala de aula e, ainda em grupos, propõe-se a apresentação dos registros feitos e então, faz-se um grande debate referente às questões levantadas e observadas. Para concluir esta atividade os alunos serão orientados a produzirem textos onde registrarão sugestões de melhorias que podem ser realizadas.

**Durante as discussões podem surgir questões relacionadas a conteúdos matemáticos, tais como: figuras geométricas, área, perímetro, medidas de comprimento, entre outros. É importante a intervenção e a mediação do professor nestas situações para orientar nas atividades.**

## AVALIAÇÃO:

Será pela participação nas discussões e por meio dos registros produzidos e apresentados.



- ✓ Pedir aos alunos que levem para esta aula câmeras fotográficas ou permitir o uso do celular para o registro das imagens.

- ✓ Trabalhar os conteúdos matemáticos que surgirem durante a execução da tarefa, tais como: figuras geométricas, área e perímetro, medidas de comprimento.



## Proposta de Atividade 3:

### MEDIDAS-PADRÃO DE UMA QUADRA DE ESPORTES

#### **Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula.

Para tratar este assunto será proposta uma pesquisa no Laboratório de Informática com o objetivo de investigar e conhecer quais as medidas consideradas padrão para uma quadra de esportes.

Para iniciar, pode-se fazer uma sondagem ainda em sala de aula, com os alunos, por meio de alguns questionamentos como:

- Vocês costumam frequentar quadras esportivas?
- Será que elas têm sempre a mesma medida?
- Vocês têm alguma informação sobre medidas padrão para quadras esportivas?
- No caso da quadra da escola, para qual tipo de esporte ela se destina?
- Será que ela atende o padrão de medida utilizado?

Após este momento, direcionar os alunos para o Laboratório de Informática onde será realizada, por meio da Internet, uma pesquisa exploratória que consistirá na busca de uma série de dados sobre as dimensões de quadras esportivas e seus respectivos esportes. Essas informações possibilitarão aos alunos uma nova reflexão sobre as questões relacionadas à quadra da escola.

É importante pedir que os alunos registrem a pesquisa feita para comparações futuras, sugerindo a construção de um quadro para a coleta das informações pesquisadas.

Figura 3: Medidas Padrão de Quadras Poliesportivas

<b>MEDIDAS PADRÃO DE QUADRAS POLIESPORTIVAS</b>				
<b>ESPORTES</b>	<b>MEDIDAS MÍNIMAS</b>		<b>MEDIDAS MÁXIMAS</b>	
	<b>COMPRIMENTO</b>	<b>LARGURA</b>	<b>COMPRIMENTO</b>	<b>LARGURA</b>
<b>FUTSAL</b>				
<b>VÔLEI</b>				
<b>BASQUETE</b>				
<b>HANDEBOL</b>				

Fonte 3: Toná, 2016

Em posse da pesquisa realizada sobre as medidas padrão, dirigir-se à quadra e fazer medições, comparando as medidas encontradas com as pesquisadas.

Os alunos poderão utilizar alguns instrumentos de medidas, pedidos anteriormente, como fita métrica, trena, barbante, caderno de anotações e calculadora para registrar as medidas e realizar os cálculos matemáticos que, eventualmente, surgirem durante o desenvolvimento da atividade.

Neste momento faz-se necessário uma abordagem envolvendo medidas de comprimento, proporcionalidade, comparações e podem ser discutidas as questões feitas anteriormente e ainda formular outras como:

- A quadra da escola apresenta as dimensões (largura e comprimento) oficiais? São maiores ou menores que o padrão? Quanto?

Por meio de estratégias ou cálculos (escritos ou mentais), instiga-se os alunos a fazerem comparações entre as medidas pesquisadas e as encontradas, respondendo às questões sugeridas.

Retornando à sala de aula, propõe-se o desenho representativo da quadra, respeitando-se a escala, as relações de tamanho, de medidas e como transformar essas medidas, relacionando as dimensões do real e as do desenho que o representa no plano e, em seguida, a construção de outro quadro, agora comparando as medidas pesquisadas com as medidas encontradas.

Figura 4: Comparação das Medidas da Quadra Poliesportiva

<b>COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS DA QUADRA POLIESPORTIVA</b>								
ESPORTES	MEDIDAS PADRÃO MÍNIMAS		MEDIDAS PADRÃO MÁXIMAS		MEDIDAS DA ESCOLA		VARIAÇÃO	
	COMPRIMENTO	LARGURA	COMPRIMENTO	LARGURA	COMPRIMENTO	LARGURA	COMPRIMENTO	LARGURA
FUTSAL								
VÔLEI								
BASQUETE								
HANDEBOL								

Fonte 4: Toná, 2016

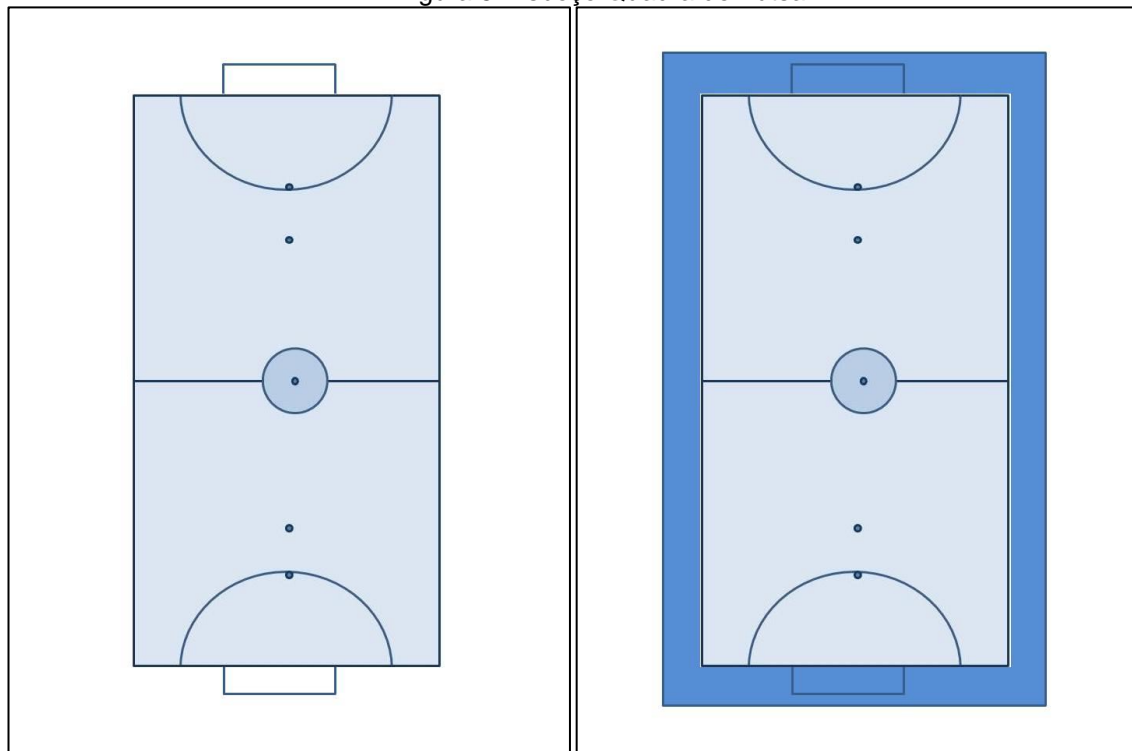
Concluída a construção do quadro comparativo, propõe-se o desenho representativo da quadra, respeitando-se a escala, as relações de tamanho, de medidas e como transformar essas medidas, relacionando as dimensões do real e as do desenho que o representa no plano. Utiliza-se as aplicações de conceitos da geometria plana, perímetro, área, razão de semelhança e ainda equações do 2º grau como sugere o exercício:



Tendo por base as dimensões da quadra de futsal informadas no quadro de medidas, os alunos do 9º ano reivindicaram junto à diretora da escola, aumentar a área da quadra. Decidiu-se acrescentar às suas dimensões, um mesmo comprimento. A nova área da quadra será aumentada em  $875 \text{ m}^2$ . Qual será o acréscimo à largura e ao comprimento da quadra?

Utilize o esboço para indicar as medidas.

Figura 5: Esboço Quadra de Futsal



Fonte 5: Toná, 2016.

**A Modelagem Matemática permite o levantamento de outras questões que podem surgir durante o desenvolvimento da atividade.**

## AVALIAÇÃO:

Por meio das discussões, da pesquisa realizada pelos alunos, do registro do desenho da planta baixa da quadra, a qual deverá estar dentro da proposta e da execução dos exercícios surgidos no desenvolvimento das atividade propostas.



✓ Deixar para os alunos sugestões de sites para auxiliar a pesquisa do tema.

<http://www.celsojunior.net/quadra-poliesportiva-tamanho-oficial-medidas-e-dimensoes/>

<http://www.fnde.gov.br/programas/par/par-projetos-arquiteticos-para-construcao>

<http://www.flexquadra.com.br/layouts-de-quadras>

<http://www.elasta.com.br/tamanhos-e-normas-para-pisos-de-quadras-poliesportivas/>



## Proposta de Atividade 4:

### PALESTRA COM ENGENHEIRO

**Previsão de duração da atividade:**   
2 horas/aula

Para sanar dúvidas no que diz respeito à construção da quadra de esporte do Colégio, tem-se a proposta de agendar uma palestra

com a engenheira responsável do Núcleo Regional de Educação.

O objetivo é proporcionar aos alunos esclarecimentos sobre o processo que envolve construção em escolas públicas, sobretudo de quadras de esportes.

Para uma maior motivação no desenvolvimento do tema, a palestra será introduzida com o vídeo “Matemática em Toda a Parte”, disponível em... <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/matematica-em-toda-parte-matematica-na-construcao>, que aborda o papel do engenheiro e situações da aplicação da Matemática no ramo da Construção Civil.

Após, a profissional conduz a palestra, abordando questões como:

- Critérios para um Colégio ser contemplado com a quadra coberta;
- Providências que podem ser tomadas para requisitar benfeitorias na quadra do Colégio;
- Os materiais próprios para realizar uma reforma na quadra já existente no Colégio;
- Qual o custo da mão de obra especializada em realizar este tipo de trabalho? Entre outras relacionadas com o tema.

**Durante a palestra serão oportunizados aos alunos momentos de interferência para que esclareçam suas dúvidas e possam expressar opiniões sobre o assunto em pauta.**

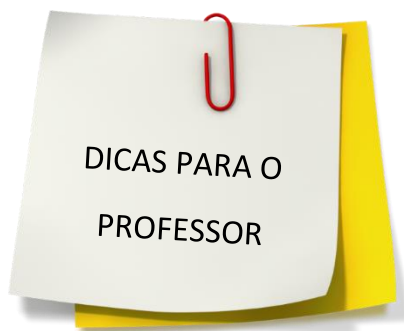
A partir do vídeo apresentado e com base na análise e compreensão das informações da palestra e da pesquisa já realizada, pode-se organizar um debate com a turma, discutindo sobre a possibilidade de se reformar e cobrir a quadra de esportes do Colégio.

Esta atividade será finalizada com uma produção textual coletiva sobre as questões abordadas e as referidas respostas.

**Alun@ peça permissão para gravar a palestra, para auxiliar no seu registro.**

#### AVALIAÇÃO:

Participação na palestra realizada pela engenheira, contribuições para o debate e para o registro do texto.



- ✓ Agendar com antecedência a palestra e comentar com o profissional os assuntos pertinentes à mesma.
- ✓ Pedir permissão para gravar a palestra.



## Proposta de Atividade 5:

### VISITA À QUADRA DE OUTRO COLÉGIO

**Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula

Tendo em vista que a Modelagem Matemática propicia um ambiente de indagações e investigações, será feita uma visita a um outro Colégio Estadual da cidade que possui quadra coberta, com o objetivo de conhecer aquela realidade e no que ela contribui para uma melhor qualidade das práticas de atividades físicas e outras que nela ocorrem.

Como o Colégio onde acontece a Implementação encontra-se em bairro afastado do centro, é propício programar previamente uma excursão com os alunos, requisitando transporte.

*In loco*, estimula-se a observar a quadra existente questionando sobre o investimento destinado à execução da obra.

Figura 6: Quadra coberta do Colégio Estadual Pedro II - Umuarama-Pr



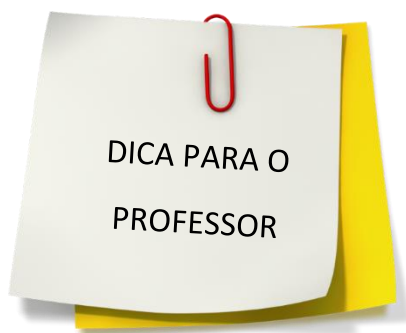
Fonte 6: Toná, 2016.

Após a visita à quadra, retorna-se à sala de aula para uma discussão reflexiva sobre o que foi observado: o valor do investimento para a sua obtenção, as condições da quadra, as atividades realizadas pelos alunos no local, entre outras observações.

Para o término desta atividade orienta-se aos alunos fazerem uma maquete do modelo de quadra que desejam para o Colégio, pesquisando os materiais necessários para a confecção da mesma.

### AVALIAÇÃO:

Esta atividade será avaliada por meio das observações, acompanhamento, registro e discussões dos estudantes.



- ✓ Organizar com antecedência uma visita que seja pertinente ao assunto que se irá abordar, vendo se há necessidade de agendar com antecedência, providenciar transporte, etc.



## Proposta de Atividade 6:

### CONSTRUÇÃO DE MAQUETES

#### **Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula

Por meio da construção de maquetes, tem-se a oportunidade de transpor recursos como o quadro negro e fórmulas de forma a construir o conhecimento pelo manuseio de materiais, visualizando o espaço. Pela discussão e reflexão dos assuntos abordados por meio do tema em questão, os alunos terão a liberdade de construir com a equipe sua própria maquete, utilizando ideias da proporcionalidade, representação das formas geométricas, aplicando vários conceitos matemáticos que servem de suporte para a visualização do mundo físico, representando os anseios de se ter um espaço mais agradável e adequado para as atividades realizadas na quadra de esportes.

Sugere-se uma discussão com a sala sobre as construções das maquetes, com o objetivo de representar da melhor maneira possível, o modelo que seja mais adequado para o Colégio. Para uma maior motivação se assistirá o vídeo sobre construção de maquete, disponível em <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=7296>, onde mostra como se construir uma maquete de quadra poliesportiva usando razão de semelhança entre as medidas da maquete e do terreno e conceitos de geometria plana e em seguida, formarão os grupos para a inicialização e realização das atividades.

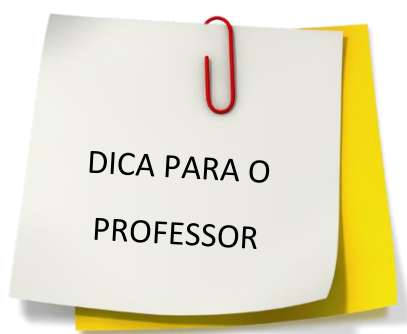
Após esta etapa, é importante que os grupos façam um bom planejamento, voltem à quadra, refaçam a análise das situações encontradas, comparem com os modelos das quais já viram, para então definirem o valor da escala, os tipos de materiais apropriados, o tempo hábil e o local para a execução do projeto.

Ao término de todo trabalho pretende-se fazer uma mostra na escola, com apresentação e uma exposição das maquetes e das fotos sobre o desenvolvimento do projeto. Neste contexto, espera-se que os alunos materializem seu espaço em

tamanho reduzido, se contextualize e aprimore sua oralidade, além de despertar nos visitantes um interesse maior sobre as questões relacionadas ao Colégio.

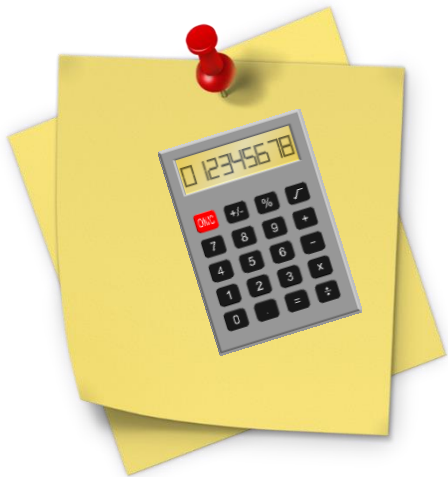
### AVALIAÇÃO:

Além dos cálculos realizados, as discussões e a execução das maquetes podem ser consideradas para avaliação.



✓ No decorrer das atividades envolvidas na construção de Maquetes, os alunos poderão sentir necessidade de aprofundamento em alguns conteúdos que poderão ser explorados, como proporcionalidade, regra de três, entre outros.





## Proposta de Atividade 7:

### ENTREVISTA/ORÇAMENTO DE MATERIAIS

#### **Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula

A investigação matemática possui um caráter desafiador. Por meio dela os alunos são levados a examinarem uma situação com atenção, aplicando estratégias próprias, incentivando a argumentação e a troca permanente de ideias.

Com base nos assuntos abordados durante a Implementação, propõe-se um momento de discussão e debate, onde os alunos serão estimulados a buscar parcerias junto à comunidade escolar a fim de receber ajuda para tornar possível a realização de melhorias no espaço desejado, visto que sob a ótica da Educação Matemática Crítica, o aprendizado da Matemática deve superar as paredes da sala de aula, indo além dos cálculos, orientando os alunos a perceberem a relação entre conteúdos escolares e engajamento crítico, capaz de desempenhar um papel ativo na sociedade (SKOVSMOSE, 2001).

Para isto, sugere-se uma entrevista com um trabalhador da construção civil para saber quais materiais e que quantidade serão necessárias para uma possível reforma, pois em qualquer projeto de reforma devem-se fazer os cálculos da quantidade de materiais e custos dos mesmos. Essa atividade oportunizará ao aluno perceber e vivenciar a Matemática articulando conhecimento da disciplina com o trabalho desenvolvido na construção civil, explorando diversos tipos de cálculos.

Com os alunos em sala, propõe-se elaborar questões que serão destinadas ao entrevistado (trabalhador da construção civil). Questões abordando:

- Que instrumentos de medida são utilizados na sua profissão?

- Como você calcula a quantidade de material necessário (tijolos, areia, cimento, madeira, cal, etc.) para desenvolver sua atividade?
- Como você faz a previsão do orçamento do seu serviço? Você utiliza cálculo?
- Para a reforma do piso da quadra da escola, quais materiais serão necessários? Que quantidade?

E outras que surgirão, tendo como propósito realizar melhorias na quadra de esportes do Colégio.

Figura 7: Quadra do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira



Fonte 7: Toná, 2016.

**Sugere-se que a entrevista seja feita com um trabalhador do próprio bairro, uma vez que o bairro dispõe de muitos trabalhadores nesta área, inclusive pais e parentes dos próprios alunos.**

Com as informações dadas pelo entrevistado, faz-se um registro das mesmas que será utilizado para se construir um quadro dos materiais necessários, bem como a quantidade necessária de cada um para realizar a pesquisa dos preços

em lojas do ramo da construção para saber o custo dos materiais a serem utilizados. Para isto, os alunos poderão reunir-se em grupos de 4 ou 5 e com o quadro em mãos, como sugere no modelo abaixo, poderão realizar ligações ou dirigir-se a lojas especializadas a fim de conseguirem as informações para registrarem no quadro e assim analisarem o custo com materiais, caso executem a reforma.

No decorrer desta proposta de tarefa podem surgir conteúdos matemáticos que podem ser explorados pelo professor, como por exemplo: medidas de massa, medidas de superfície, sistema monetário, juros, entre outros.

Figura 8: Levantamento de preços

<b>LEVANTAMENTO DE PREÇOS DE MATERIAIS</b>				
<b>MATERIAIS</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>VALOR UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL À VISTA</b>	<b>TOTAL A PRAZO</b>
AREIA				
CIMENTO				
CAL				
TINTA				
<b>TOTAL.....</b>				

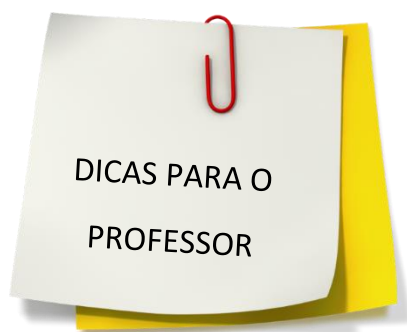
Fonte 8: Toná, 2016.

**Observação: para o orçamento da cobertura será feito um levantamento à parte, pois existem no mercado estruturas prontas para a execução da obra.**

Após realizar-se as pesquisas sugeridas, organizar os dados encontrados em um quadro indicando o tipo de material, a quantidade, o valor por unidade e o valor total dos materiais a serem utilizados, bem como o preço estimado da mão de obra necessária para execução da possível obra.

## AVALIAÇÃO:

O envolvimento na realização da entrevista com o profissional, as pesquisas para levantamento dos preços dos materiais e as discussões que envolvem conteúdos matemáticos durante a realização da proposta serão indicativos para avaliação.



- ✓ Orientar os alunos como proceder no registro no momento da entrevista.

- ✓ Explorar e discutir os conteúdos matemáticos que surgirem durante a realização da atividade, como por exemplo, medidas de massa, medidas de superfície, sistema monetário, juros, entre outros.

- ✓ Verificar se existe entre os pais, parentes dos alunos, profissional para a entrevista.



## Proposta de Atividade 8

### COMPARAÇÃO DE PREÇOS DOS MATERIAIS

**Previsão de duração da atividade:**  
2 horas/aula

Por meio da coleta, organização e tratamento de dados referentes aos preços pesquisados, objetiva-se com esta tarefa a comparação dos preços encontrados, fazendo um levantamento criterioso de onde é mais vantajoso a compra, levando-se em consideração fatores como preço à vista, a prazo e condições de pagamento, fazendo a relação custo-benefício da obra proporcionando aos alunos a participação em um processo investigativo.

Feita a coleta de dados, sugere-se a construção de um quadro com os valores encontrados nas diferentes lojas pesquisadas. Faz-se neste momento uma comparação dos preços encontrados e uma discussão e reflexão de onde se é mais vantajoso a realização da compra, levando-se em consideração fatores como preço à vista ou a prazo e condições de pagamento.

Figura 9: Comparativo de preços

LEVANTAMENTO COMPARATIVO DE PREÇOS DE MATERIAIS								
			LOJA A		LOJA B		LOJA C	
MATERIAIS	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL À VISTA	TOTAL A PRAZO	TOTAL À VISTA	TOTAL A PRAZO	TOTAL À VISTA	TOTAL A PRAZO
AREIA								
CIMENTO								
CAL								
TINTA								
<b>TOTAL.....</b>								

Fonte 9: Toná, 2016.

**Os quadros podem ser construídos utilizando um aplicativo de planilha eletrônica.**

Essas ações proporcionam o aparecimento de cálculos envolvendo as quatro operações, medidas, Matemática Financeira, entre outros, em decorrência do tema que se está sendo investigado e devem ser trabalhados durante seu desenvolvimento.

Segue um exemplo hipotético:

A loja A de materiais de construção oferece duas opções de pagamento:

- I. À vista, com 15% de desconto;
- II. Em 2 vezes, com prestações mensais iguais, sem desconto, a primeira sendo paga no ato da compra.

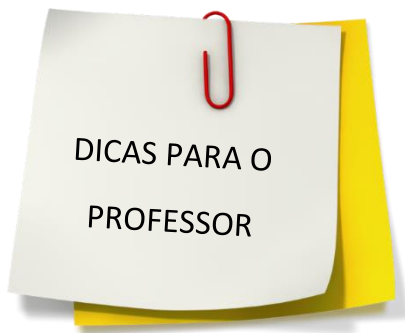
Calcule o valor da taxa de juros da compra a prazo

**Fica a dica: quando se trata de Matemática Financeira, o dinheiro não fica parado.**

**Se realizar alguma aplicação ou se tiver uma dívida, ela irá crescer de acordo com a taxa de juros do período.**

AVALIAÇÃO:

A avaliação se dará por meio da construção do quadro comparativo, além dos cálculos realizados durante a execução da atividade.



✓ Levar os alunos para o Laboratório de Informática para a construção do quadro em planilha.

✓ Explorar os conteúdos matemáticos envolvidos durante a organização e construção da tabela e o desenvolvimento da tarefa.

## Proposta de Atividade 9:

### EXECUÇÃO DA OBRA



#### **Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula

A formação de alunos críticos, reflexivos, participantes ativos e agentes transformadores da sociedade é essencial quando se busca uma educação voltada à autonomia, que prioriza a ação do aluno. Assim, por meio de uma Educação Matemática Crítica, os alunos têm oportunidade de perceber diferentes situações na qual a Matemática se insere, tanto na escola quanto fora dela.

Esta proposta de atividade tem como objetivo a reflexão crítica do resultado do trabalho que foi proposto, percebendo a função social da Matemática.

Após os levantamentos e os registros realizados durante o desenvolvimento do Projeto, propõe-se um momento de discussão e debate, onde os estudantes, indignando-se com as limitações existentes para a obtenção da quadra coberta, passam a refletir sobre como reverter a atual situação da quadra de esportes da escola, pensando o ambiente educativo que se necessita.

As equipes poderão propor uma ação para viabilizar uma pequena reforma na quadra de esportes da escola, sendo estimulados a buscar parcerias junto à comunidade escolar a fim de receber ajuda para tornar possível a realização de melhorias no espaço desejado, podendo surgir a ideia da realização de um mutirão entre os alunos e a comunidade.

Para isto, sugere-se a elaboração coletiva de um ofício com os alunos, requisitando colaboração para aquisição de materiais para a reforma da quadra de esportes da escola, fazendo as argumentações cabíveis. Após, organiza-se para a entrega do documento a empresas da cidade e aguarda-se o resultado.

Com o valor que se arrecadar e contando com o apoio e a colaboração financeira da APMF do Colégio, organiza-se um período para realizar a reforma da quadra.



Na realização conta-se com pequenos reparos que poderão ser feitos por voluntários da comunidade escolar, promovendo atitudes que estejam ao alcance, como cobrir os buracos existentes na quadra, pintura do piso, das traves, demarcação das linhas das quadras dos esportes desejados, entre outros.

Durante a execução da obra, aproveita-se para trabalhar conteúdos matemáticos pertinentes, como sugerem os exemplos:

Tendo a informação que, com um galão de tinta é possível pintar  $45 \text{ m}^2$  de parede, passando-se apenas uma demão de tinta, resolva as questões propostas:

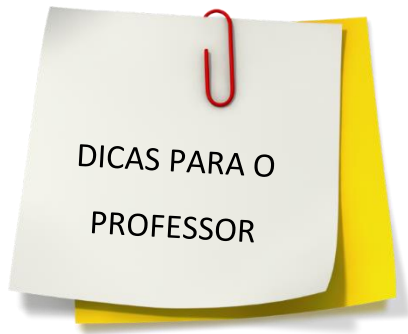
1. Que porcentagem do galão será usado para pintar as linhas que demarcam a quadra de vôlei, considerando as dimensões registradas no quadro de medidas e que serão passadas duas demãos de tinta?

**Obs:** As linhas demarcatórias possuem 5 cm de largura.

2. A área ocupada pelo círculo central da quadra de futsal é  $28,274 \text{ m}^2$ . Quantos  $\text{m}^2$  de tinta se usará se a linha demarcatória deste esporte é de 8 cm de largura e serão passadas duas demãos?

#### AVALIAÇÃO:

- Participação nas discussões, engajamento, interesse, colaboração na busca por parcerias e envolvimento na reforma e na resolução dos problemas propostos durante o desenvolvimento da atividade.



✓ Orientar os alunos na escrita do ofício, de acordo com as normas da ABNT.

✓ Mediar a organização do mutirão, engajando funcionários, professores e toda a comunidade escolar.



## Proposta de Atividade 10:

### CONCLUSÃO

#### **Previsão de duração da atividade:**

4 horas/aula

A prática da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica contribui, não só para uma melhor compreensão dos conteúdos envolvidos, mas por meio das discussões reflexivas, que são enfatizadas nessa perspectiva, promove a formação de alunos críticos e participativos nos diversos contextos sociais.

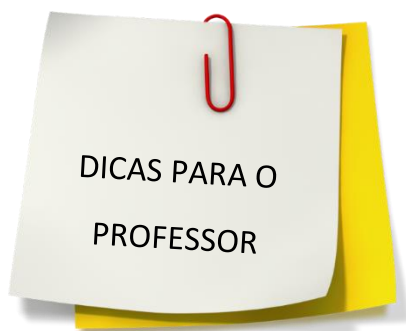
Espera-se então que, quando conteúdos e conceitos matemáticos vão sendo trabalhados de forma que os alunos possam intervir em discussões, exercendo sua cidadania, tanto o ensino quanto a aprendizagem tornam-se relevantes, refletindo numa ação transformadora do seu contexto social.

Visto que a escola é um ambiente fundamental para o exercício da cidadania, esta última proposta de atividade tem como objetivo partilhar com toda a comunidade os anseios deste grupo de alunos em se ter um espaço escolar agradável.

Para sua realização, orienta-se os estudantes a formar uma comissão com representantes da escola para agendar, por meio de ofício, uma reunião junto à chefe regional do Núcleo de Educação, solicitando esclarecimentos a respeito da construção da quadra coberta no estabelecimento de ensino o qual fazem parte, reivindicando a construção de uma nova quadra com cobertura. Neste encontro faz-se também um convite a ela para participar do evento que contará com a exposição das maquetes e um jogo de estreia do novo piso da quadra, que será realizado no Colégio ao término da reforma, manifestando o desejo dos alunos em se ter uma quadra coberta e usufruir dos benefícios que podem ser proporcionados por meio dela.

## AVALIAÇÃO:

Participação na exposição das maquetes e envolvimento no evento.



✓ Orientar os alunos na escrita do ofício, de acordo com as normas da ABNT.

✓ Organizar a exposição das maquetes e o jogo de estreia do novo piso, apresentando a quadra para a comunidade local.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. L. de. **Educação Matemática Crítica: Reflexões e Diálogos**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2007.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24. 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática na sala de aula**. Erechim: Perspectiva, v. 27, n.98, p. 65-74, junho 2003.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Ed. Veritati, 2004. n. 4, p. 73- 80.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria-Revista em Educação em Ciência e Tecnologia**. Universidade Federal de Santa Catarina. v.2, n.2, p. 33-54, jul. 2009. Disponível em: <[http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero\\_2\\_2009/ademir.pdf](http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2_2009/ademir.pdf)> Acesso em: 19 set. 2016.

FADEL, F. T. B. A. Uma Dinâmica Diferente de Sala de Aula: Rumo à Educação Matemática Crítica. In: ARAÚJO, J. L. de (Org). **Educação Matemática Crítica: Reflexões e Diálogos**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2007.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S.: – **Modelagem em Educação Matemática** – 3 ed Belo Horizonte: Autêntica 2013.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba, 2008.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação. Colégio Estadual Parque Jaboticabeira. **Projeto Político Pedagógico**. Umuarama, 2013.

PIXABAY. Calculadora. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/calculadora-matem%C3%A1tica-retro-escola-154322/>> Acesso em: 20 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Lupa. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/lupa-vidro-da-lupa-vidro-aumentar-189254/>> Acesso em: 20 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Mãos à Obra. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/m%C3%A3o-ferimento-esmagamento-perigo-98839/>> Acesso em: 20 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Megafone. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/megafone-telefone-falar-som-147176/>> Acesso em: 20 nov. 2016.

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

\_\_\_\_\_. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 6ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

TONÁ, Gláucia Cristhiane Biaca. **Comparação das Medidas da Quadra Poliesportiva**. Umuarama, 2016.

\_\_\_\_\_. **Comparativo de Preços**. Umuarama, 2016.

\_\_\_\_\_. **Esboço Quadra de Futsal**. Umuarama, 2016.

\_\_\_\_\_. **Levantamento de Preços**. Umuarama, 2016.

\_\_\_\_\_. **Medidas Padrão de Quadras Poliesportivas**. Umuarama, 2016.

\_\_\_\_\_. **Quadra Coberta do Colégio Estadual Pedro II – Umuarama – Pr**. Umuarama, 2016. Fotografia.

\_\_\_\_\_. **Quadra do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira**. Umuarama, 2016. Fotografia.

\_\_\_\_\_. **Situação atual da Quadra de Esportes do Colégio Estadual Parque Jaboticabeira – Umuarama–Pr**. Umuarama, 2016. Fotografia

VENDAS DE REDES. Pintura de Quadras. Disponível em: <<http://www.vendasderedes.com.br/Pintura-de-Quadras.php>> Acesso em: 21 out. 2016.

WIKIPEDIA. Concluído. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Approve.svg>> Acesso em: 20 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Maquete. Disponível em:  
<[https://it.wikipedia.org/wiki/Associazione\\_Sportiva\\_Bari\\_1981-1982](https://it.wikipedia.org/wiki/Associazione_Sportiva_Bari_1981-1982)> Acesso em: 20 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Máquina Fotográfica. Disponível em:  
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Camera-photo.svg>> Acesso em: 20 nov. 2016.