UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURIAS E EXATAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA PARA
O ENSINO MÉDIO

Silvia Alessandretti

UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA ESTUDO DO VOLUME DO CILINDRO E CONE NO ENSINO MÉDIO

Tapejara, RS

2016

Silvia Alessandretti

UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA ESTUDO DO VOLUME DO CILINDRO E CONE NO ENSINO MÉDIO

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização Ensino da Matemática no Ensino Médio – Matemática na Prática, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Ensino da Matemática no Ensino Médio.**

Orientadora: Viviane Cátia Köhler

Tapejara, RS

2016

Silvia Alessandretti

UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA ESTUDO DO VOLUME DO CILINDRO E CONE NO ENSINO MÉDIO

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização Ensino da Matemática no Ensino Médio – Matemática na Prática, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Ensino da Matemática no Ensino Médio.**

Aprovado em 21 maio de 2016:

____

Viviane Cátia Köhler, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

____

Carmem Vieira Mathias, Dra. (UFSM)

____

Maria Cecília Pereira Santarosa, Dra.(UFSM)

Tapejara, RS
2016

AGRADECIMENTOS

“Reconheço que muitas pessoas foram importantes nesta minha caminhada, em busca de meus sonhos, tentar nominá-las seria correr o risco de esquecer alguém. Portanto a todos que me incentivaram, pela amizade, estimulo e apoio nesta fase, meu muito obrigada todo especial”.

"Sempre me pareceu estranho que todos aqueles que estudam seriamente esta ciência acabam tomados de uma espécie de paixão pela mesma. Em verdade, o que proporciona o máximo de prazer não é o conhecimento e sim a aprendizagem, não é a posse, mas a aquisição, não é a presença, mas o ato de atingir a meta."

(Carl Friedrich Gauss)

RESUMO

UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA ESTUDO DO VOLUME DO CILINDRO E CONE NO ENSINO MÉDIO

AUTORA: Silvia Alessandretti
ORIENTADORA: Viviane Cátia Köhler

Esse trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aula com uma abordagem diferente do que normalmente utilizo nas aulas de Geometria Espacial. Em um primeiro momento foi aplicado um questionário para saber o conhecimento prévio dos alunos. A aula iniciou calculando o volume da lixeira da sala de aula, após foi instigado aos alunos confeccionarem em papel A4 uma maquete dessa lixeira, usando conceitos de escala. No momento seguinte foi levantado questionamento se a área lateral de um cilindro interfere ou não no volume, para isso foi pego a maquete da lixeira e o comprimento da circunferência foi transformado em altura e vice versa, com essa atividade verificou que a área lateral não interfere no volume, o que interfere é a área da base e a altura do cilindro. Foi também construído um cone usando a mesma base do cilindro da maquete. Para construir o conhecimento com os alunos foi utilizado serragem, e foi verificado que para preencher o cilindro eram necessários três cones de serragem, assim foi deduzido que o volume de um cone é a terça parte do volume de um cilindro. Na forma como foi ministrada a aula os alunos puderam tiram suas próprias conclusões associando-as ao seu cotidiano, contribuindo para o aprendizado efetivo. Após a aula responderam um novo questionário sobre o conteúdo trabalhado, assim foi possível perceber que o conhecimento foi absorvido pelos alunos de forma clara, em razão dos conceitos estudados.

Palavras-chave: Geometria Espacial. Cilindro. Volume. Atividade Prática.

ABSTRACT

A PLAYFULNESS ACTIVITY TO STUDY THE VOLUME FOR THE CYLINDER AND THE CONE IN SECONDARY EDUCATION

AUTHOR: SILVIA ALESSANDRETTI
GUIDANCE: VIVIANE CÁTIA KÖHLER

This paper presents the development of a class with a different approach than normally use the spatial geometry classes. In first moment a questionnaire was applied to know the students' prior knowledge. The class began calculating the volume of the classroom trash after was instigated students confeccionarem on A4 paper a model of this trash, using concepts of scale. The next moment was raised questioning the lateral area of a cylinder interferes or not in volume, for this was taken the model of trash and the length of the circumference was transformed into height and vice versa, this activity found that the lateral area does not interfere in volume, which interferes is the base area and the cylinder height. It has also built a cone using the same base of the cylinder model. To construct knowledge with students sawdust was used and it was found that to fill the cylinder sawdust were taken three cones, so it was deduced that the volume of a cone is a third of the volume of a cylinder. In how the class was taught the students could draw their own conclusions linking them to their daily lives, contributing to effective learning. After class answered a new questionnaire on the content worked, so it was possible to see that knowledge was absorbed by the students clearly, because of the studied concepts.

Keywords: Spatial Geometry. Cylinder. Volume. Practical Activity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Ilustração da circunferência de raio r da base do cilindro, e a altura h do cilindro. 21
Figura 2.2 - Ilustração da relação existente entre o Volume do Cilindro com Cone. .22
Figura 3.1- Idade dos alunos que compõem o 3º ano. 24
Figura 3.2 - Os principais recursos utilizados pela professora para ministrar suas aulas de Matemática. 25
Figura 3.3 - Sólidos geométricos, onde os alunos deverão identificar os elementos pedidos. 26
Figura 3.4 - Cilindro e Circunferência para identificar os elementos pedidos na questão. 27
Figura 3.5 - Gráfico com as respostas das alternativas de como surgiu o Pi. 27
Figura 3.6 - Embalagens que demonstram capacidade. 28
Figura 3.7 - Conta de Luz 29
Figura 3.8 - Piscina Infantil 29
Figura 3.9 - Gráfico onde constam as respostas dos alunos sobre a questão. 30
Figura 3.10 - Pinturas de Tarsila do Amaral. 30
Figura 3.11 - Demonstração de escalas através de mapas. 31
Figura 3.12 - Demonstração do problema de como preencher a caixa com pacotes de bolacha. 31
Figura 3.13 - Demonstrando uma embalagem de M&Ms, e de uma moeda de R$ 0,50. 32
Figura 3.14 - Foto da lixeira utilizada na problematização da aula. 34
Figura 3.15 - Planificação da lixeira utilizando escala de 1:5 cm, formando o cilindro A. 35
Figura 3.16 - Planificação da Lixeira com as medidas invertidas, formando o cilindro B. 35

Figura 3.17 - Ilustrações dos cilindros um dentro do outro, e depois de retirado o de base menor e o de base maior com a serragem dentro. 36
Figura 3.18 - Ilustração do cone de mesma base que o cilindro menor. 37
Figura 4.1 - Lixeira da sala 40
Figura 4.2 - Alunos verificando as medidas da lixeira da sala de aula. 40
Figura 4.3 - Cilindro que reproduz a lixeira da sala em tamanho menor. 41
Figura 4.4 - As duas lixeiras construídas 41
Figura 4.5 - Experiência sendo realizada por um grupo de alunos 42
Figura 4.6 - Experiência sendo realizada 42
Figura 4.7 - Alunos enchendo o cone de serragem 43
Figura 4.8 - Gráfico, com as ideias de proporção 46
Figura 4.9 - Cilindro de bases diferentes. 47
Figura 4.10 - Gráfico sobre a questão dos recipientes. 48
Figura 4.11 - Embalagem de amaciante de 2 litros. 50
Figura 4.12 - Objetos em forma cilíndrica. 51
Figura 4.13 - Objetos de formas cônicas. 52
Figura 4.14 - Forma de um cone e forma de uma pirâmide. 52
Figura 4.15 - Gráfico que demonstra quantos alunos responderam as alternativas sugeridas. 53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **11**

2 GEOMETRIA ESPACIAL **15**

2.1 Ensino da Geometria Espacial propostas pelos livros didáticos **15**

2.2 Metodologia aplicada na aula inédita **17**

2.3 Recurso Didático **18**

2.4 Conteúdo Matemático **18**

3 ANÁLISE A PRIORI **23**

3.1 Conhecendo os alunos **23**

3.1.1 Caracterização dos alunos **24**

3.1.2 Conhecimento dos alunos sobre Geometria **26**

3.2 Plano de Aula **33**

4 ANÁLISE A POSTERIORI **39**

4.1 Aplicação das Atividades **39**

4.2 Participação dos Alunos **43**

4.3 Desenvolvimento da Aula **44**

4.3.1 Análise da aula 44

4.3.2 Análise do conhecimento adquirido 46

4.4 Análise da aula na perspectiva da professora **54**

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS **56**

6 REFERÊNCIAS **57**

1 INTRODUÇÃO

No decorrer da especialização Matemática na Prática ofertada pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) via Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) me fez repensar a minha prática pedagógica, e uma delas está apresentada nesta monografia. Durante a disciplina Geometria Espacial, na qual achei muito interessante, e de grande valia o que nos foi proposto nesta disciplina, pois trazia muitas atividades práticas, para serem aplicadas em sala de aula. Pensando nas minhas aulas, resolvi dissertar minha monografia nesta área da Matemática, pois desta forma estarei despertando a curiosidade nos educandos e desenvolvendo assim a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades de modo a permitir que eles tenham contato direto com as atividades, manipulando os materiais concretos e a partir daí formulando suas próprias conclusões, com as aulas práticas, os alunos enfrentam resultados não previstos, cuja sua interpretação desafia a imaginação e raciocínio.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a escolha dos conteúdos e atividades deve ser coerente com o tempo disponível de trabalho, evitando atropelos ou ociosidade na sala de aula. Dessa forma devemos sempre programar muito bem as atividades práticas, pois levam tempo para a preparação e para a execução da mesma. Sempre introduzindo da melhor forma possível quando o conteúdo for abordado, fazendo com que assim se torne um aprendizado efetivo.

Conforme Possobom (2007), a origem do trabalho experimental aconteceu a mais de cem anos, influenciada pelo trabalho que era desenvolvido nas universidades, e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. No entanto a aprendizagem não se dá pelo fato de ouvir e folhear o caderno, mas de uma relação teórica prática, com intuito não de comparar, mas sim de despertar interesse aos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas.

O Ensino da Matemática contribui para formar um aluno crítico, capaz de associar o tema dado em sala de aula com o seu dia a dia, permitindo ao aluno associar o conteúdo dado em sala de aula e concretizando em suas práticas diárias.

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional (PCN), usar as formas geométricas para representar ou visualizar partes do mundo real é uma capacidade importante para a compreensão e construção de modelos para a resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também sugere que, não se trata de memorização de um conjunto de postulados e de demonstrações, mas a oportunidade de perceber como a ciência Matemática valida e apresenta seus conhecimentos, bem como propiciar o desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo e dos aspectos mais estruturados da linguagem Matemática, pois desta forma não estarão decorando fórmulas, e sim podendo construir de forma significativa seu próprio conhecimento, tornando-se autores do seu próprio aprendizado.

Na escola que leciono, a Escola Estadual de Educação Básica Pedro Nunes da Silva apresenta como filosofia “Educação como direito de todos formadores de sujeitos críticos e transformadores da realidade, com respeito à diversidade e ética na construção coletiva de uma sociedade justa e humanista”. Integrando a escola e a comunidade, almeja-se realizar um trabalho educativo, baseado na justiça e na igualdade, formando e informando o (a) educando (a), para ser, com dignidade, uma pessoa atuante nas diversas situações da vida, resgatando os essenciais e verdadeiros valores, como respeito, dignidade, justiça, solidariedade e igualdade. A participação da comunidade escolar em todo o processo de organização da escola fortalece a integração escola - família - sociedade, comprometendo-se com a construção educacional, qualificando as instâncias representativas.

Esta escola é localizada no centro do município de São Jorge-RS. Sendo a única escola estadual do município, funciona em três turnos (manhã, tarde e noite), onde o Ensino Médio é oferecido nos três. Atende alunos na faixa etária de 5 a 19 anos aproximadamente, totalizando 274 alunos. Os educandos são oriundos tanto da zona rural quanto da urbana do mesmo município. O corpo docente é formado por 28 professores (as), todos devidamente habilitados nos graus de ensino em que atuam. Compõe o quadro 12 funcionários (as), subdivididos em Secretárias, merendeiras e auxiliares de serviços gerais. Os professores procuram qualificar-se profissionalmente através de recursos próprios, ou quando são convidados pela Secretaria Municipal de Educação. Pedagogicamente a escola oferece algumas palestras, pois não obtém subsídios para minicursos ou oficinas.

A aula que planejei, descrita nesta monografia, foi aplicada numa turma de 3º ano do Ensino Médio no turno da manhã, turma esta composta por 14 alunos, 8 meninos e 6 meninas. Estes alunos estão na faixa etária de 16 a 19 anos de idade. Quando realizado trabalhos em grupos eles se dividem por gênero. Nos estudos são bastante esforçados e com uma imensa vontade de aprender.

Na aula ministrada foi utilizada a lixeira da sala de aula como material de estudo, onde inicialmente foi calculado o volume. Instiguei aos alunos construírem uma maquete dessa lixeira utilizando uma folha tamanho A4, para isso eles tiveram que relembrar do conceito de proporções, ou seja, como fazer a escala. Construída a lixeira perguntei aos alunos, se fosse invertida as medidas da área lateral da superfície, transformando a altura do cilindro em comprimento da circunferência e vice-versa, com isso eles perceberam que a área lateral não interfere no volume do cilindro, ficando claro que o volume depende da área da base e da altura do cilindro. Acontecendo que os educandos chegaram nas conclusões a respeito do volume da lixeira. Após esta experiência, construíram um cone com a mesma base e altura que um dos cilindros, e puderam notar as relações existentes entre estes dois sólidos.

A estrutura deste trabalho está organizada da seguinte forma: o capítulo 2 aborda a parte teórica que foi trabalhada na aula inédita, a fundamentação de Geometria Espacial segundo alguns livros didáticos de diferentes autores, a forma como foi aplicada a aula, a metodologia aplicada, os recursos que utilizei para ministrar a aula; no capítulo 3 está o plano de aula que elaborei antes da aplicação da aula, e após este, está inserido uma análise a priori, sendo um questionamento que fiz com os alunos para saber seu conhecimento acerca dos conceitos, antes da aplicação da aula, onde cada questão possui as respostas dadas pelos alunos e, após, uma análise a respeito destas respostas, ainda no mesmo capítulo contém os slides (Apêndice A) que passei durante a aula, por fim no Capítulo 4 descrevem-se os resultados obtidos na aula uma análise a posterior, onde contém imagens da aplicação com os alunos, a participação dos mesmos, como foi seu desenvolvimento, e por fim foi feita uma análise a respeito da aplicação da aula com pontos positivos e negativos descrito pelos educandos.

Desta forma achei de grande valia a forma como foi feita esta monografia, pois a experiência mostrou que é possível trabalhar a matemática com mais dinamismo e participação dos alunos, e pretendo aplicá-la novamente em outras aulas quando irei trabalhar Geometria Espacial com o 3º ano do Ensino Médio ou quando for pertinente usá-lo.

2 GEOMETRIA ESPACIAL

Esta seção apresenta uma fundamentação teórica sobre Geometria Espacial segundo alguns livros que utilizo no Ensino Médio, de autores diferentes, traz também a forma metodológica de aplicação da aula, e os recursos utilizados.

Este tema que é trabalhado no terceiro ano do Ensino Médio, se torna um pouco complexo se visto somente na teoria sem demonstrações ou atividades práticas, assim como é uma atividade "palpável", se trazido pelo professor de forma que envolva seu cotidiano, tornando melhor a compreensão dos alunos.

2.1 Ensino da Geometria Espacial propostas pelos livros didáticos

Num dos livros fornecidos pelo MEC para as escolas públicas, o livro de Ensino Médio "Um Novo Olhar na Matemática" de Joamir Souza, página 46, traz uma breve introdução sobre esta Geometria, e nos diz o seguinte: Fazer afirmações sobre a origem da geometria é demasiadamente arriscado, pois seus primórdios são mais antigos que a própria escrita. Somente alguns milênios a humanidade foi capaz de registrar por escrito seus conhecimentos e ideias. O que sabemos é que alguns povos, como os mesopotâmios, os egípcios, e os babilônicos, já utilizavam conhecimentos geométricos, principalmente os relativos a mensuração. Também nos diz que ela teve início no século VI a.C. com o matemático Tales de Mileto, pois esta geometria que ensinamos nas escolas é baseada no livro "Elementos" de Euclides de Alexandria. Após esta introdução ele detalha bem todos os axiomas e propriedades da geometria, para depois sim entrar na área de poliedros e suas características.

No Livro "Matemática Fundamental" de Giovani e Bonjorno (1994), fala do livro "Elementos" de Euclides, sendo esta obra composta por 13 livros, onde ordena os assuntos básicos da Matemática elementar, neste livro na página 408, traz o seguinte: sua Contribuição foi tão grande que a maior parte das proposições contidas é tratada na escola atual, principalmente no campo da geometria, conhecida hoje como geometria Euclidiana, em homenagem ao seu criador. Também nos fala que, a geometria era uma ciência dedutiva cujo desenvolvimento partia de certas hipóteses básicas: os axiomas ou postulados.

A geometria Espacial envolve na sua estrutura o estudo de sólidos geométricos, que são as figuras geométricas no espaço, sendo estes poliedros e corpos redondos, assim é como denomina Giovani e Bojorno (1994). Ainda segundo estes autores, Poliedro é o sólido limitado por polígonos planos que possuem, dois a dois lados um lado comum, citando como exemplo: Prisma Triangular e cubo.

Dante (2004), parte diretamente para a definição do que é um poliedro, diferencia o convexo e os não convexos, a Relação de Euller, e logo após já inicia com os tipos de poliedros, tendo cada um suas definições e conclusões pertinentes, fazendo o cálculo de área e volume de cada um deles, apresentando as fórmulas para isso.

Para Smole (2008), o ensino da geometria no Ensino Médio está associado ao estudo das propriedades relacionadas à posição das formas e às medidas. Esses dois focos possibilitam duas maneiras diferentes de pensar geometria: uma marcada pela identificação de propriedade e outra marcada pela quantificação de volumes, áreas e comprimentos, Ela também menciona que é preciso desenvolver no aluno o chamado *raciocínio espacial*, que é o conjunto de processos que permitem construir representações mentais dos objetos geométricos e suas propriedades. Estas citações acima são do livro Cadernos do Mathema, Jogos de Matemática, que nos propõe uma maneira muito interessante de trabalhar através de jogos, para que os alunos entendam melhor os conceitos geométricos e assim desenvolver o seu pensar geométrico. Eles nos propõem o *Jogo dos Poliedros*, este trata de identificar poliedros e não poliedros, diferenciar prismas de pirâmides. O jogo Cara e cara de poliedros, seu objetivo é desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, identificação de poliedros, relacionando algumas propriedades geométricas que envolvem faces, vértices e arestas.

Nos livros que nos são fornecidos pelo MEC há parte teórica com exercícios de fixação como costumamos dizer, mas cabe aos professores propor alternativas como esta sugerida no parágrafo acima, de jogos matemáticos e atividades práticas.

2.2 Metodologia aplicada na aula inédita

Van de Walle (2001) sugere que uma aula, através da resolução de um problema, deve ser estruturada em três partes: antes, durante e depois. Para a primeira parte, o professor deve garantir que os alunos estejam mentalmente prontos para receber a tarefa, isto é, o professor deve saber que um conhecimento prévio deve ser do domínio do aluno para a construção dessa nova matemática que ele quer construir. Na fase “durante”, os alunos trabalham e o professor observa e avalia esse trabalho. Nessa fase o professor deve fornecer pistas, mas não soluções; estimular os estudantes a explicarem a testarem suas próprias ideias; ouvir atentamente enquanto, em grupos, os alunos estão em busca da solução do problema. Na terceira, “depois”, o professor aceita as soluções dos alunos sem avaliá-las e coloca a classe toda em discussão, numa plenária, enquanto os alunos avaliam seus resultados e métodos. Então o professor formaliza os novos conceitos e novos conteúdos construídos.

Segundo Onuchic e Allevato (2009), a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas pode ser assumida como um caminho capaz de fazer os alunos se entusiasmarem com o aprendizado da matemática, realizando-o com compreensão e significado. Acrescenta que, quando o aluno entende o que está fazendo ao resolver um problema, ele se vê como alguém capaz de raciocinar por si mesmo e de buscar descobrir caminhos para a sua resolução. Dessa forma penso que o professor se torna o coadjuvante e orientador da tarefa para um aprendizado significativo. Também, segundo estes autores, a matemática trabalhada através da resolução de problemas é uma metodologia diferenciada daquele trabalho em que regras de “como fazer” são privilegiadas. Trata-se de uma metodologia onde o problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem, e a construção do conhecimento far-se-á através de sua resolução.

2.3 Recurso Didático

O livro que o Ministério da Educação enviou as escolas públicas de título "Coleção Explorando o Ensino Matemática", volume 17 (2010), nos traz a seguinte frase: "Uma imagem vale mais que mil palavras". E fala o seguinte: No ensino da Matemática esta frase também é válida. O suporte dado aos textos pelas imagens é essencial. Mas estas precisam estar bem sintonizadas com a abordagem proposta. A imagem empregada em uma atividade deve auxiliar o aluno a entender a situação, ao trazer informações úteis a resolução da questão.

Na utilização do projetor multimídia (Apêndice A) apresenta exemplos do cotidiano do aluno onde é aplicado os conceitos matemáticos trabalhados na aula que vai ao encontro do que BANDEIRA (2009) propõe que é a utilização da representação escrita nas aulas de Matemática é uma estratégia que aliada a outras metodologias tem grande potencial, pois faz com que o aluno pense e traduza conceitos que lhe foram apresentados na linguagem matemática para a linguagem coloquial, esse processo é desencadeador de grande aprendizagem já que o aluno é convidado a pensar a respeito do conceito ou conteúdo que irá escrever, sistematizando dessa forma seus conhecimentos.

Utilizei o notebook com o projetor, quadro branco e pincel atômico, para complementar as exemplificações da aula com projetor multimídia, também foi usado uma máquina fotográfica, para registrar os principais momentos da aula.

2.4 Conteúdo Matemático

Os conceitos matemáticos que foram abordados em aula foram: Razão, Proporção, Escala, Maquete, Número π (Pi), Geometria Espacial, Volume e Capacidade, Volume do Cilindro, Volume do Cone e a relação existente entre o volume do cilindro e do cone.

<u>Razão</u>: denomina-se razão entre dois números a e b (b diferente de zero) o quociente de $\frac{a}{b}\, ou\ a \div b$.

A comparação entre dois números racionais, através de uma divisão, chama-se **razão.** Quando comparamos grandezas, estas devem estar na mesma unidade.

Exemplo: Uma escola tem 1200 m² de área construída e 3000 m² de área livre. A razão da área construída para a área livre é:

$$\frac{1200}{3000} = \frac{2}{5}$$

Isso significa que a área construída representa 2/5=0,4, ou 40%, da área livre.

<u>Proporção:</u> é a igualdade de duas razões.

Exemplo: Para fazer 600 pães, são gastos, em uma padaria, 100 Kg de farinha. Quantos pães podem ser feitos com 25kg de farinha? Estabelecemos a seguinte relação:

600 -------------- 100

x ------------- 25

$$\frac{600}{x} = \frac{100}{25}$$

$$100x = 15000 = 150\ pães$$

<u>Escala</u>: é a relação entre uma variável em espaços diferentes, ela serve para a determinação de um valor maior em um menor, serve também para reduzir informações reais para medidas que possam ser confeccionadas em menores proporções. È uma razão.

$$escala = \frac{comprimento\ do\ desenho}{comprimento\ real}$$

<u>Maquete</u>: é uma representação (completa ou parcial) em escala reduzida de um objeto, sistema ou estrutura de engenharia ou arquitetura, ou ainda, o esboço em barro ou cera de uma estátua ou escultura. É a representação em miniatura de uma construção (casa, edifício, fábrica, dentre outras) ou de um lugar. Ela mostra uma visão tridimensional do local representado.

Número π (PI): A razão entre o **perímetro de um círculo** e o seu **diâmetro** produz o número **PI**, fazendo esta divisão obtêm-se um valor sempre igual e constante, e não podermos conhecer sua última casa. Por esse motivo, o PI passou a ser representado pela letra π(do alfabeto grego). Foi uma estratégia para simplificar o registro.

$$\frac{perímetro}{diãmetro} = \pi$$

Nos livros didáticos, esse número é arredondado para 3,1416 ou 3,14, permitindo cálculos aproximados. No entanto, não podemos esquecer que nunca poderemos afirmar que o valor do πé igual a 3,14, sendo este número considerado irracional.

Geometria espacial: corresponde a área da matemática que faz o estudo das figuras no espaço, ou seja, aquelas que possuem mais de duas dimensões. De modo geral, a Geometria Espacial pode ser definida como o estudo da **geometria no espaço**.

Volume e Capacidade: o volume de um corpo é o espaço que ele ocupa. Esses corpos possuem capacidade de acordo com o tamanho de suas dimensões. Observe as principais medidas de volume e sua correspondência com a capacidade:

1m^3 (metro cúbico) = 1 000 litros
1dm^3 (decímetro cúbico) = 1 litro
1cm^3 (centímetro cúbico) = 1 mililitro

Para determinarmos o volume de um corpo precisamos multiplicar a área da base e a altura. Mas a base de uma figura pode assumir variadas dimensões (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos entre outros). Alguns sólidos recebem nomes e possuem fórmula definida para o cálculo do volume.

1 metro cúbico (m^3) corresponde à capacidade de 1000 litros. 1 decímetro cúbico (dm^3) corresponde à capacidade de **1 litro**. **1 centímetro cúbico** (cm^3)

corresponde à capacidade de **1 mililitro** (ml). Uma lata de refrigerante contém **350 ml** de líquido, dessa forma podemos dizer que o seu volume é igual a **350 cm³**.

Volume do cilindro: o volume de todo cilindro, é o produto da área da base pela medida de sua altura:

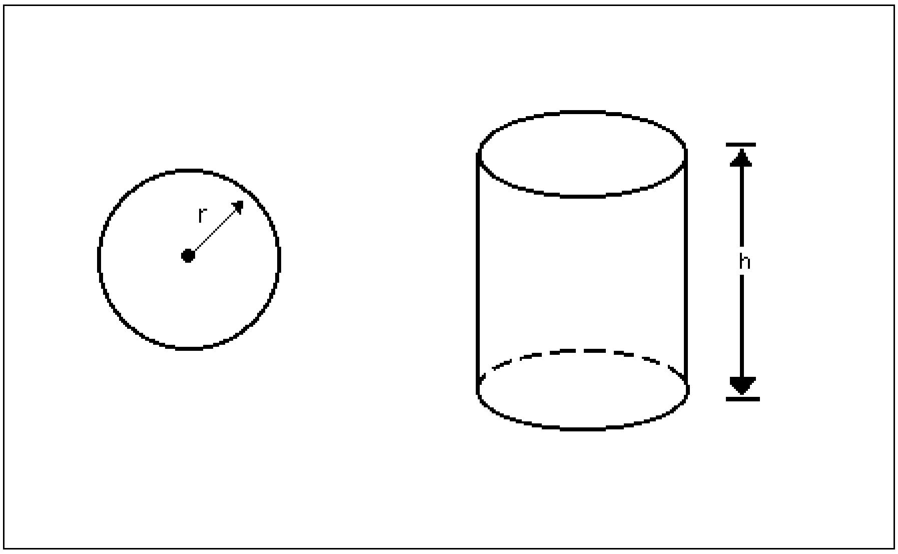
$$V_{cilindro} = A_b h$$

No caso do cilindro circular reto ilustrado na Figura 2.1, a área da base é a área do círculo de raio **r**, $A_b = \pi . r^2$,

fazendo com que o volume seja:

$$V_{cilindro} = \pi . r^2 h$$

Figura 2.1 - Ilustração da circunferência de raio r da base do cilindro, e a altura h do cilindro.

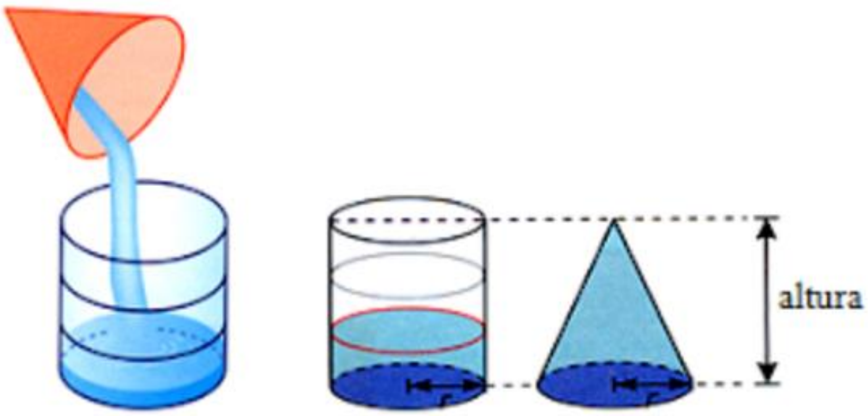


Fonte: Figura elaborada pela autora

Volume do cone: o volume do cone é um terço do produto da área da base pela sua altura. Com o volume de três cones é possível encher um cilindro de mesma base e mesma altura que o cone (Figura 2.2).

$$V_{cone} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

Figura 2.2 - Ilustração da relação existente entre o Volume do Cilindro com Cone.



Fonte: http://matematicaanjos.blogspot.com.br/p/solidos-geometricos.html

3 ANÁLISE A PRIORI

Este capítulo é composto pelo plano de aula, aplicado na aula na turma do 3º ano. Após, possui uma ficha que foi entregue aos alunos, para eles responderem com o objetivo de saber seu conhecimento prévio de conceitos fundamentais que seriam necessários para o desenvolvimento da aula, para saber até aonde é possível aprofundar a ideia de geometria, e assim, o educando ser capaz de progredir, estando sempre aliado a um trabalho de investigar, explorar, comparar e manipular situações. E após estão os slides que apliquei durante a aula.

Segundo Crowley (1994) “as indagações do professor são um fator crucial na orientação do raciocínio do aluno. É importante em todos os níveis, perguntar as crianças como elas “sabem””. Esta ideia o autor direciona para as crianças, mas deve-se ter em mente que isso é imprescindível que o professor faça em todos os anos de ensino, independente da faixa etária que está se trabalhando.

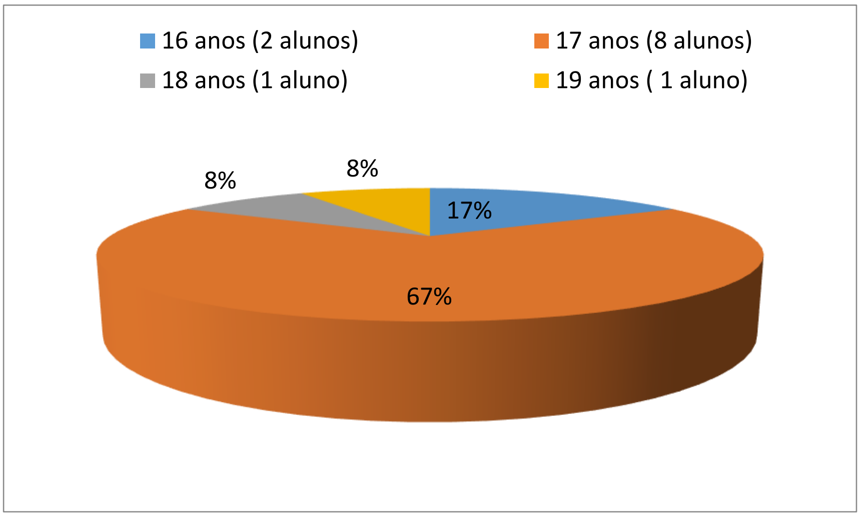
3.1 Conhecendo os alunos

Antes de apresentar o plano de aula desenvolvido apresento a análise a priori dos alunos que ministrei a aula. Para obter o conhecimento prévio dos alunos tanto das características dos alunos, como a base matemática dos mesmos, apliquei um questionário que esta apresentado na integra no Apêndice B deste trabalho. Neste dia estavam presentes na aula 12 alunos da turma. Primeiro farei a caracterização dos alunos e após a análise do conhecimento prévio dos alunos sobre a geometria espacial e os conceitos que serão trabalhados na aula.

3.1.1 Caracterização dos alunos

Um dos questionamentos foi sobre sua idade (pergunta 1 do Questionário Prévio em Apêndice B), onde os alunos dessa turma possuem em sua maioria de 17 anos de idade, ou seja, 67%, como está apresentado na Figura 3.1, sendo que este dado está dentro da normalidade das Escolas Públicas.

Figura 3.1- Idade dos alunos que compõem o 3º ano.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora, dados coletados dia 24/11/2015, na Escola Pedro Nunes da Silva.

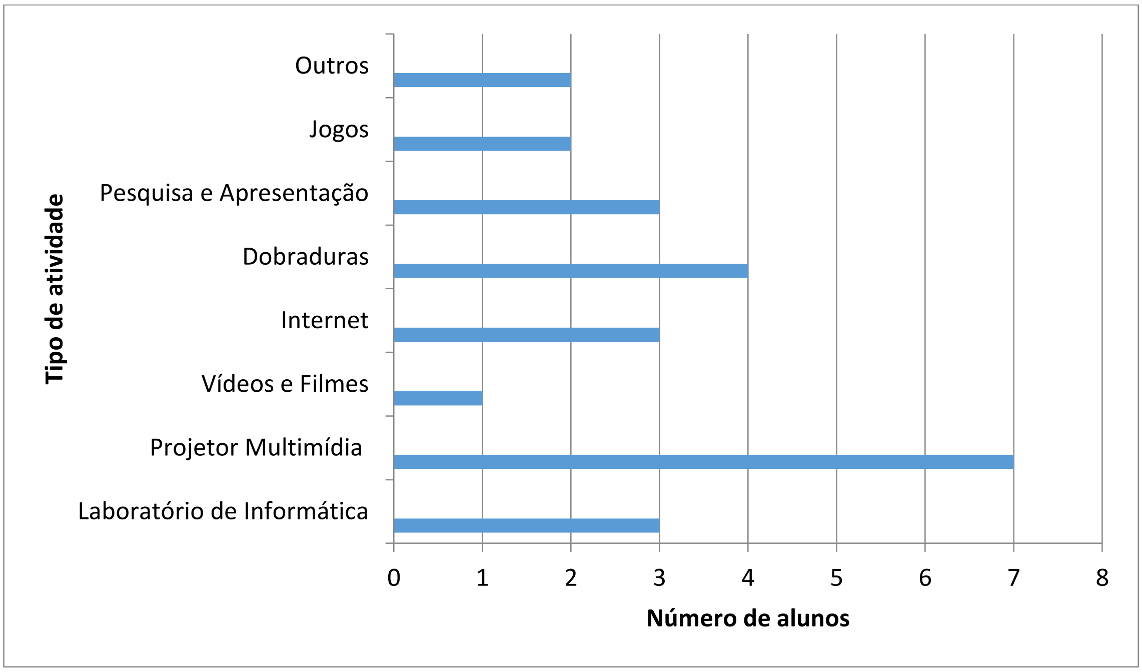
Todos os alunos residem na cidade de São Jorge-RS, onde está localizada a escola em que foi aplicada a aula, dentre esses alunos apenas um que não reside na zona urbana.

Um questionamento feito aos alunos foi sobre as metodologias que eles já vivenciaram nas aulas de Matemática (Pergunta 3 do Apêndice B), onde as respostas foram das mais diversas, mas podemos destacar que grande parte da turma respondeu "...professora passando o conteúdo e em seguida vários exercícios para praticar".

A resposta acima me motivou ainda mais em realizar uma aula diferenciada para ensinar geometria espacial, Segundo Granja e Pastore (2013), entendemos que a Matemática teórica pode sim motivar o aluno, desde que bem contextualizada, e que a Matemática aplicada pode não despertar o interesse dos alunos, bastando para isso que as aplicações apresentadas sejam artificiais ou muito técnicas, ou que não estejam ao alcance do universo de compreensão do aluno. Os mesmos autores ressaltam que "...o bom ensino dessa disciplina é aquele que se fundamenta no alicerce sólido de suas bases teóricas".

Outro questionamento feito aos alunos foi se nas aulas de matemática alguma vez utilizaram algum recurso diferente do livro didático e quadro.

Figura 3.2 - Os principais recursos utilizados pela professora para ministrar suas aulas de Matemática.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

No gráfico da figura 3.2, temos que a maioria dos alunos respondeu, que das formas que foram citadas de como foram ministradas as aulas, o que o professor mais usava dentre as alternativas foi o projetor multimídia, seguido do uso de material manipuláveis. A utilização de Jogos é uma estratégia vivenciada por poucos alunos desta turma, bem como a utilização de vídeos e filmes. Outro ponto interessante é que nem o laboratório de informática é utilizado de forma didática nas aulas de matemática.

3.1.2 Conhecimento dos alunos sobre Geometria

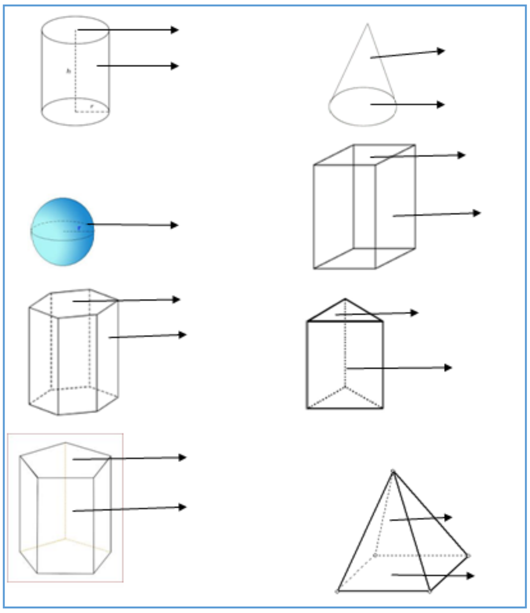
O primeiro questionamento feito foi apresentar sólidos geométricos, Figura 3.3, onde foi apresentado tanto poliedros como corpos redondos, onde era necessário identificar quem é a base e o seu respectivo tipo, caso o sólido tenha base e quem é a face, caso tenha, e qual é o formato dessa face. Os tipos de bases e/ou faces os alunos precisavam classificar entre circunferência, retângulo, triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, heptágono ou outro tipo. Onde as alternativas dadas foram:

(1) circunferência (2) retângulo (3) triângulo (4) quadrado

(5) pentágono (6) hexágono (7) heptágono (8) outro

Exemplo se tiver base quadrada e faces quadradas coloque Base 1 e Face 1, caso não tenha nem base e nem faces escreva sem base e sem face.

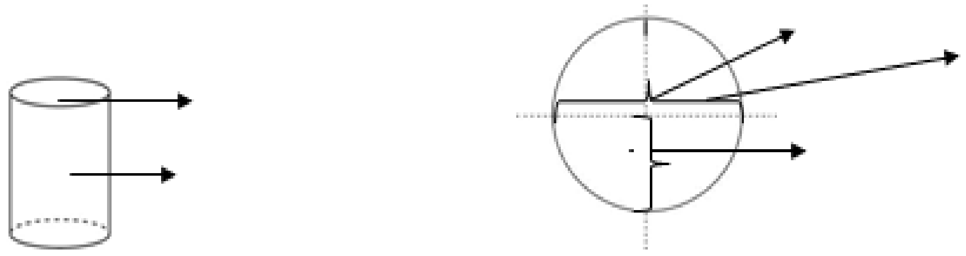
Figura 3.3 - Sólidos geométricos, onde os alunos deverão identificar os elementos pedidos.



Fonte: educacao.uol.com.br/matematica/relacao-de-euler.

Analisando as respostas dadas pelos alunos, percebeu-se que todos não tiveram dificuldade em responder. O que aconteceu de forma semelhante quando questionados sobre a identificação da face, lateral, base, centro, raio, diâmetro, das imagens apresentadas na Figura 3.4.

Figura 3.4 - Cilindro e Circunferência para identificar os elementos pedidos na questão.



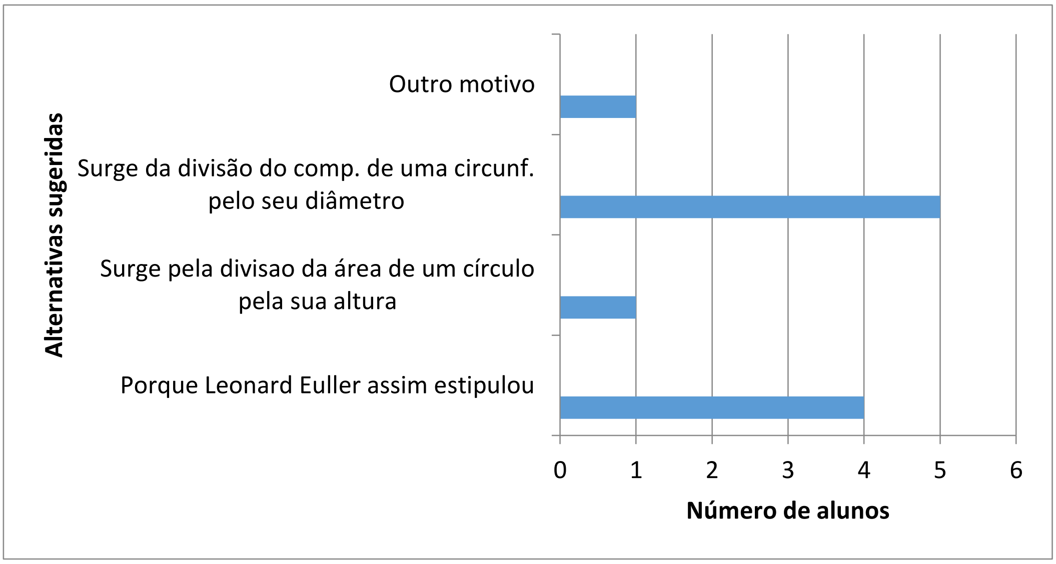
Fonte: somatematica.com.br

Questionei os alunos sobre o valor de PI, se eles lembravam sobre a origem do mesmo, onde apresentei opção para eles marcarem entre:

- Por que Leonard Euller assim estipulou
- Surge da divisão da área de um círculo pela sua altura
- Surge da divisão do comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro.
- outro motivo. Qual?____________________

Nesta questão a discussão foi grande, pois muitos não se lembravam de onde ele surgia eis as respostas apresentadas na Figura 3.5.

Figura 3.5 - Gráfico com as respostas das alternativas de como surgiu o Pi.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Na Figura 3.5, temos que 5 alunos responderam a opção certa, que o número π (Pi) surge da divisão do comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro.

Para saber o quanto os alunos conseguem compreender medidas de capacidade foram apresentados itens do cotidiano dos alunos (Figura 3.6) e neste questionamento todos os alunos acertaram.

Figura 3.6 - Embalagens que demonstram capacidade.

Fonte:redeclubemais.com.br/hipermais/produtos

Ainda sobre medida de capacidade foi questionado quanto a unidade ideal para medir capacidade de um copo de água, de um tanque de gasolina, uma ampola de injeção e de uma piscina. Neste questionamento dois alunos não responderam, que podemos concluir que não sabem as medidas corretas de capacidade ou não quiseram responder, sendo que os demais responderam corretamente.

Para verificar se os alunos conseguem perceber na sala de aula os objetos que possuem forma cilindrica ou cônica, foram dadas as opções: quadro, canetas, lápis, apagador, mesa, cadeira, relógio, lixeira, inclusive eles poderiam acrescentar outros objetos que por ventura estivessem na sala que possuisem formato cilindrico ou cônica. Neste questioamento 14% dos alunos identificaram somente a lixeira como sendo cilíndrica, já 43% disseram que de cilindrico havia, canetas, lápis, e o relógio que embora sendo circular, ele tinha uma espessura larga e poderia se dizer que este também era cilindrico, na opção outros, me responderam: garrafa de água, a borracha, e de forma cônica ninguem citou nada, pois que era visível não tinha nada mesmo.

Hoffer (1981) relaciona essa habilidades de pereceber a geometria no ambiente em que se está inserido como sendo o desenvolvimento mental da geometria, sendo as chamadas de habilidades visuais, "... os alunos reconhecem as formas geometricas e as propriedades comuns de diferentes figuras. Com base em uma informação, deduzem outras e conseguem justificar suas hipóteses por meio de outras figuras."

Para verificar se os alunos já sabiam algo sobre o assunto que é um dos objetivos da aula, da relação entre cone e cilindro e onde eles poderiam descrever qual é essa relação observei que somente um aluno, correspondendo a 8%, respondeu que não, nota-se que a maioria ainda lembra que tem algo em comum aos dois, mas depois pede qual seria, daí sim as respostas foram diversas, uns me responderam: - A base é uma circunferência, - A base é igual, - a base tem mesma forma geométrica, - A base do cone é redonda e é igual. Percebe-se que nenhum lembra a principal relação existente, pois Dante (2005) traz a experiência que os alunos irão fazer na aula prática, para comprovar esta relação. Dizendo assim: "... para encher de água uma vasilha em forma de cilindro usando um recipiente em forma de cone, de mesma área da base e mesma altura do cilindro, será necessário usar o recipiente 3 vezes." Logo a relação existente é que se o cone e o cilindro tiverem a mesma base e mesma altura, o cilindro é capaz de comportar o volume de três cones, sendo de 1 para 3.

Outra associação que foi questionada aos alunos se eles conseguem perceber a relação entre o consumo de água conforme visto em contas de água (Figura 3.7) que está em m³ e a quantidade de litros que vai em uma piscina infantil (Figura 3.8)

Figura 3.7 - Conta de Luz

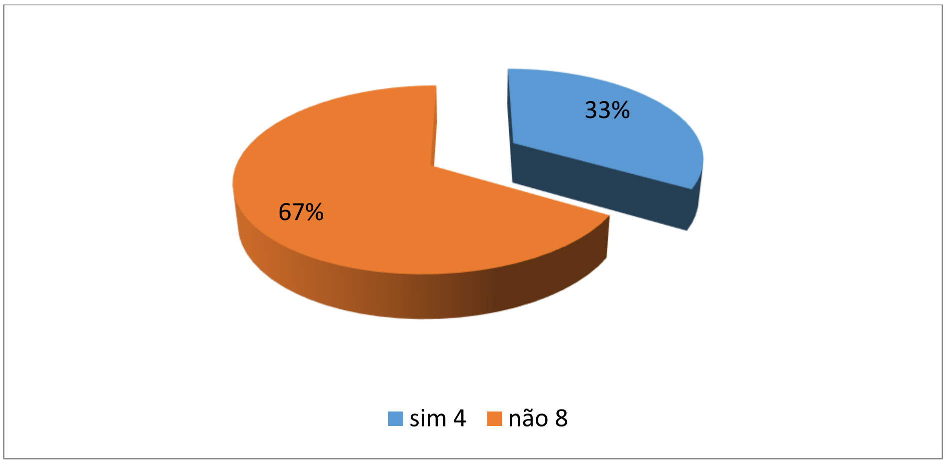
Fonte: Própria autora.

Figura 3.8 - Piscina Infantil

Fonte: sanasa.com.br e agroshop.com.br

Segundo a figura 3.9 a minoria respondeu corretamente sendo que não souberam se justificar, pois no caso da piscina queremos saber quanto de líquido cabe exatamente dentro dela, estamos interessados em saber sua capacidade, assim a unidade adequada é o litro, já nas contas de água queremos saber o volume em si que foi consumido de água, assim utilizamos o metro cúbico. Logo é somente a unidade de medida que se difere.

Figura 3.9 - Gráfico onde constam as respostas dos alunos sobre a questão.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Além de elementos do cotidiano dos alunos, podemos destacar que as obras de arte também utilizam de vários conceitos matemáticos em suas obras, devido a isso apresentei as pinturas de Tarsila do Amaral figura 3.10 e questionei aos alunos se existem traços nas obras que estão desproporcionais, e onde esses traços se encontram.

Figura 3.10 - Pinturas de Tarsila do Amaral.

Fonte: arteref.com.br

Na questão a ideia de proporcionalidade foi introduzida, e todos responderam corretamente, eis a resposta de um aluno (a): “- figura 1, o tamanho das pernas e do seio esta desproporcional à cabeça, Figura 2, o pé em relação ao pescoço, e Figura 3, os lábios em relação ao rosto.”

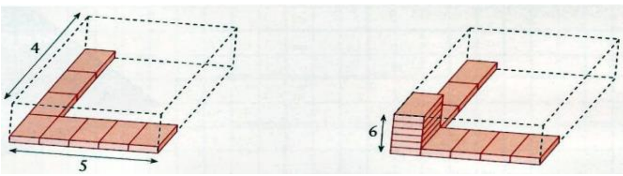
Além das artes outra área de conhecimento que apresenta conhecimentos da matemática é em geografia quando é apresentado um mapa, onde sempre se tem a escala utilizada conforme podemos ver na Figura 3.11. Neste questionamento todos responderam escala, já a justificativa apenas dois alunos fizeram, um me deu a resposta informalmente, mas correto dizendo, que no mapa maior a cada 1cm do mapa, correspondia a 25000000 cm no real.

Figura 3.11 - Demonstração de escalas através de mapas.

Fonte: mundovestibular.com.br

Um problema foi proposto dizendo que “O João está a colocar pacotes de bolachas numa caixa como se mostra na Figura 3.12”. Onde foi questionado quantos pacotes seriam necessários para cobrir o fundo da caixa, para esse questionamento os alunos acertaram as contas. Depois o questionamento foi se a caixa permite empilhar 6 pacotes, quantos pacotes caberiam nessa caixa, e os alunos novamente realizaram as contas corretamente. Para finalizar perguntei qual a finalidade dos cálculos realizados, e foi respondido que seria a capacidade da caixa por 9 alunos e 3 alunos não responderam ao questionamento.

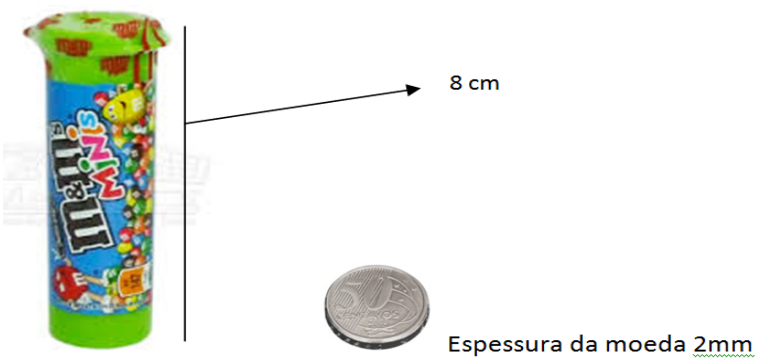
Figura 3.12 - Demonstração do problema de como preencher a caixa com pacotes de bolacha.



Fonte: ecfgdo.blogspot.com.br

O último questionamento do questionário prévio aplicado aos alunos, foi sobre uma embalagem de chocolates do tipo M&M’s, conforme podemos observar na Figura 3.13 e os questionei sobre a quantidade de moedas de 50 caberiam caberia dentro desta embalagem e que cálculo estávamos fazendo nesse caso. Um aluno respondeu massa, e os demais responderam que caberiam 40 moedas e que estaríamos calculando a capacidade da embalagem em relação a uma moeda de 0,50 centavos. Sendo que tinham que perceber que a altura da embalagem estava em centímetros e a espessura da moeda estava em milímetros e que precisavam transformar na mesma medida para fazer o cálculo.

Figura 3.13 - Demonstrando uma embalagem de M&Ms, e de uma moeda de R$ 0,50.



Fonte: megariodistribuidora.com.br

Após a aplicação deste questionário pelas palavras de Arsac (1992) “a prática geométrica consiste em um ir e vir constante entre texto e desenho” como assim fiz, dessa forma “resulta numa experiência extremamente útil no caminho para entender uma figura como o conjunto de relações que caracterizam e que podem ser enunciadas num texto. E o desenho deve ser só um representante. Neste sentido, a presença de uma figura de análise começa a ser um referente importante.” Pois neste meu questionamento eu trouxe desenhos e figuras que contribuíram para enriquecer o trabalho proposto.

Após a aplicação deste questionário (Apêndice B), houve a reprodução de alguns slides com as definições de forma formal de cada conceito que iria ser tratado na aula, que está no Apêndice A.

3.2 Plano de Aula

A revista escola, na publicação online de dezembro de 2013, traz uma definição bem interessante sobre planejamento. “O planejamento é a etapa mais importante do projeto pedagógico, porque é nela que as metas são articuladas às estratégias e ambas são ajustadas às possibilidades reais.” Também traz que “... é um processo de racionalização, organização e coordenação da atividade do professor, que articula o que acontece dentro da escola com o contexto em que ela se insere. Trata-se de um processo de reflexão crítica a respeito das ações e opções ao alcance do professor. Por isso a ideia de planejar precisa estar sempre presente e fazer parte de todas as atividades...”. Nesta mesma reportagem é citada a ideia de um professor acadêmico, José Cerchi Fusari, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, onde diz que não há ensino sem planejamento. "Se a escola é o lugar onde, por excelência, se lida com o conhecimento, não podemos agir só com base no improviso", também diz que, "Ensinar requer intencionalidade e sistematização." O poder de improvisação é sempre necessário, mas não pode ser considerada regra.

Pensando nestas ideias acima expostas, planejar é fundamental pois assim o professor se organiza para ministrar suas atividades diárias, refletindo suas ações, e contribuindo assim para o sucesso de sua dinâmica escolar, pois Luckesi (1992), nos diz que o planejamento é “um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica”, podemos notar assim o quão importante é o planejamento das aulas.

3.1.1. Detalhamento do Plano de aula

Abaixo trarei meu plano de aula na integra.

Objetivos Específicos

- ✓ Compreender a proporcionalidade/ escala;
- ✓ Identificar a escala necessária para confeccionar a lixeira da sala de aula em um papel dado (folha de oficio);
- ✓ Compreender a origem do Pi;
- ✓ Analisar a fórmula do volume de um cilindro $V= \pi r^2 h$;
- ✓ Relacionar as medidas de capacidade: o ml e o cm^3;

- ✓ Construir sólidos em certa escala, no caso a lixeira; (cilíndrica)
- ✓ Analisar a relação existente entre volume do cone e o volume do cilindro.

Desenvolvimento:

A aula será organizada da seguinte forma:

1º Momento:

Os alunos individualmente receberão o questionário "Análise a Priori", para ver seu conhecimento acerca do assunto dado.

2º Momento:

Após, irei instigar os alunos sobre os conceitos que serão trabalhados, perguntando qual seria o conceito deles sobre o assunto e após construir junto com eles as definições, partindo de suas respostas. Passarei slides, com as ideias de proporção, o surgimento do PI, o porquê de utilizarmos escalas, volume de um sólido, fórmulas para cálculo, planificação de sólidos, sendo que será pausado cada novo conceito, para que antes eles possam falar sobre o assunto dado e depois mostro o slide.

3º Momento:

Os alunos, divididos em grupos, receberão uma folha de oficio, onde irei propor o seguinte:

- Tendo em mãos a folha e analisando a nossa lixeira da sala, figura 3.14, que é cilíndrica, e se a partir dela quiséssemos fazer uma maquete da nossa sala, teríamos que diminuir suas dimensões, qual a escala mais adequada para a sua confecção?

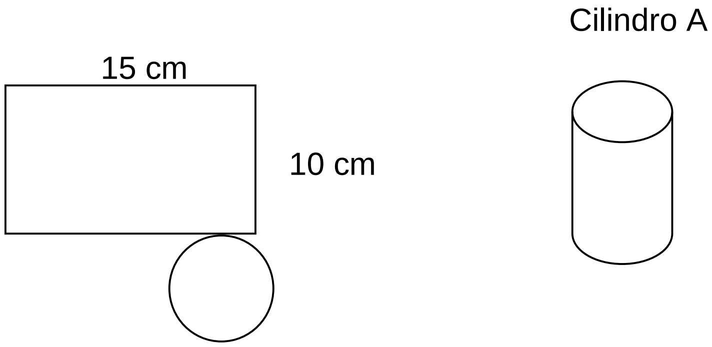
Figura 3.14 - Foto da lixeira utilizada na problematização da aula.

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2016 na escola, pela autora.

A Figura 3.14 apresenta as imagens da lixeira da sala de aula, lixeira esta que foi nosso material de estudo. A lixeira possui dimensões: 50cm de altura e o comprimento da circunferência da base 75cm.

Após a análise, deverão chegar à conclusão de utilizar uma escala de 1:5, e as novas dimensões deverão ser, 10 cm de altura e 15 cm de comprimento, e a partir daí confeccionar a lixeira no tamanho menor. Planificada, a lixeira está apresentada na Figura 3.15.

Figura 3.15 - Planificação da lixeira utilizando escala de 1:5 cm, formando o cilindro A.

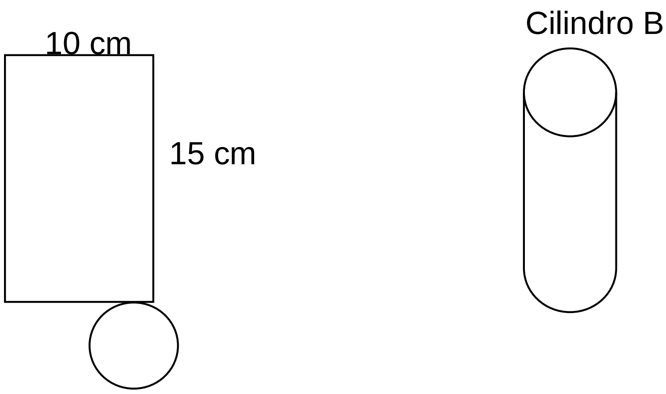


Fonte: Figura elaborada pela autora.

Depois deste, feito em folha de oficio, vem o novo desafio:

- E se os 10 cm de altura fossem o comprimento da base e o comprimento da base que era de 15 cm trocou para altura, conforme Figura 3.16, será que não seria mais vantajosa a sua construção, e seu volume seria maior?

Figura 3.16 - Planificação da Lixeira com as medidas invertidas, formando o cilindro B.



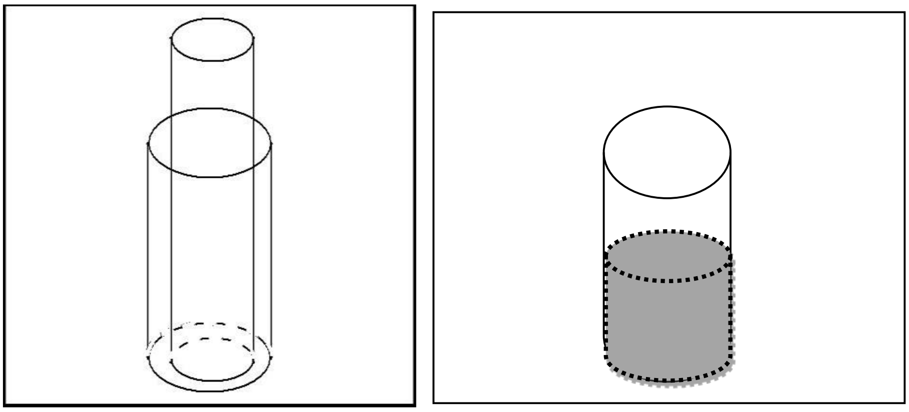
Fonte: Figura elaborada pela autora.

De posse dos dois cilindros fazer a seguinte experiência:

Colocar o cilindro B dentro do cilindro A (conforme figura 3.17, e encher de serragem o cilindro B, depois de cheio, retirar e ver, quanto de serragem ficou no cilindro A, e assim concluir qual dos dois possui volume maior.

Após a retirada, deverão chegar à conclusão que o cilindro de maior volume é o cilindro A, pois a serragem não o encheu totalmente, sobrou uma borda.

Figura 3.17 - Ilustrações dos cilindros um dentro do outro, e depois de retirado o de base menor e o de base maior com a serragem dentro.



Fonte: Figura elaborada pela autora.

4º momento:

Comprovar os resultados por cálculos:

Cilindro A

$V_A = A_b h$

$V_A = \pi r^2 h$

$V_A = 3.14 \times 2{,}38^2 \times 10$

$V_A = 177{,}86 cm^3$

Onde: o raio foi encontrado utilizando a fórmula do comprimento C=2πr e

Cilindro B

$V_B = A_b h$

$V_B = \pi r^2 h$

$V_B = 3.14 \times 1{,}6^2 \times 15$

$V_B = 120{,}58 cm^3$

R= 1,6 cm e h=15cm

Comprovando-se que o volume maior é o do cilindro A.

- E qual utilizaria menos material para a sua confecção?

Assim foi preciso o cálculo da área.

Cilindro A

$$A_A = A_{Base} + A_{Lateral}$$

$$A_A = 3{,}14 \times 2{,}38^2 + \ 15 \ \times 10 = 167{,}78cm^2$$

Cilindro B

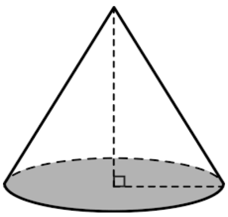
$$A_B = 3{,}14 \times 1{,}6^2 + \ 15 \ \times 10 = 158{,}03cm^2$$

Nestas condições quanto ao material utilizado, seria mais vantajoso para a confecção das lixeiras o Cilindro B, pois, vai menos material na sua construção, devido ao volume do Cilindro B ser menor que o volume do Cilindro A, sendo que a área destes dependem do raio do cilindro da base e de sua altura.

5º Momento

Ainda lancei mais um questionamento:

Figura 3.18 - Ilustração do cone de mesma base que o cilindro menor.



Fonte: Figura elaborada pela autora.

Se confeccionarmos um cone conforme Figura 3.18, com a mesma altura e a mesma base que o cilindro 1, quantos destes cones caberão dentro do cilindro? (darei o cone já planificado, os alunos somente montarão, e farão a experiência)

Altura= 10 cm

Raio = 2,38 cm

Encher o cone de serragem e ir colocando dentro do cilindro, verão que caberá três destes. E deverão chegar à conclusão que o volume do cilindro é 3 vezes o volume do cone.

E que se comprovar por cálculos teremos a resposta confirmada:

$$V = \frac{1}{3} A_b h$$

$V = \frac{1}{3} \times 3{,}14 \times 2{,}38^2 \times 10 = 59{,}29$ cm^3

Volume do cilindro é igual a 177, 86cm^3 e o do cone 59,29cm^3.

Metodologia:

A aula será iniciada por um questionamento para detectar os conhecimentos dos alunos a respeito do conteúdo trabalhado na aula, após serão apresentados os slides com os principais conceitos a serem vistos durante aula, depois os alunos construirão a lixeira numa escala menor, e farão uma experiência com os dois cilindros confeccionados com a ideia de volume, e comprovarão através da confecção de um cone, a relação entre volume cone/cilindro. Assim através de uma situação problema terão que chegar a conclusão pertinente ao problema dado, e comprovarão por meio de cálculos.

Depois de todo o conteúdo trabalhado e investigado, farão um questionário para concretizar os conceitos adquiridos.

Recursos:

Slides, folha oficio, serragem, fita adesiva, cola, tesoura.

Avaliação:

Com esta aula espera-se que os alunos primeiramente desenvolvam em torno de um tema relacionado um saber matemático, devendo ser apresentado dentro de um contexto que faça sentido pra ele. Assim dessa forma estamos contextualizando o tema proposto, provocando neles ações sobre o objeto de estudo.

4 ANÁLISE A POSTERIORI

Este capítulo irá relatar o resultado da minha aula inédita, nele conterá a atividade que apliquei com os alunos, e as reflexões pertinentes durante esta experiência. Após a experiência prática, foi aplicado um questionamento com o intuito de avaliar o aprendizado deles, se os conceitos foram bem assimilados ou se ainda restaram dúvidas.

Segundo Diniz (2012), o ensino da Matemática no qual os alunos aprendem pela construção de significados pode ter como aliado o recurso aos materiais manipulativos, desde que as atividades propostas permitam a reflexão por meio de boas perguntas e pelo registro oral ou escrito das atividades. Ainda dizem que, durante o processo de discussão e resolução de situação-problema o aluno é incentivado a desenvolver a metacognição ao reconhecer a dificuldade na sua compreensão de uma tarefa, ou tornar-se consciente de que não compreendeu algo. Saber avaliar suas dificuldades e/ou ausências de conhecimento permite ao aluno superá-las, recorrendo, muitas vezes, a interferências a partir daquilo que sabe.

4.1 Aplicação das Atividades

Primeiramente apliquei um questionário, sobre o assunto que seria tratado na aula, sendo este chamado de Análise a Priori, onde cada aluno respondeu individualmente, e após foi analisado por mim, e que resultou no capítulo anterior.

Após passei um slide que consta no apêndice A, com todos os conceitos de forma mais formal, para terem certeza se responderam certo ou não o questionário acima mencionado, e após foi construído em conjunto com a turma os conceitos que iríamos precisar no decorrer da aula.

Sendo feita estas duas atividades, começou a aula prática.

Os alunos foram divididos em grupos e receberam uma folha de sulfite 60, e pedi que analisassem a lixeira da sala conforme Figura 4.1 e Figura 4.2 e tentassem reproduzi-la em tamanho menor, sendo assim teriam que chegar à conclusão que com a folha dada as dimensões mais adequadas seria a utilização de uma escala de 1 para 5 centímetros.

Figura 4.1 - Lixeira da sala

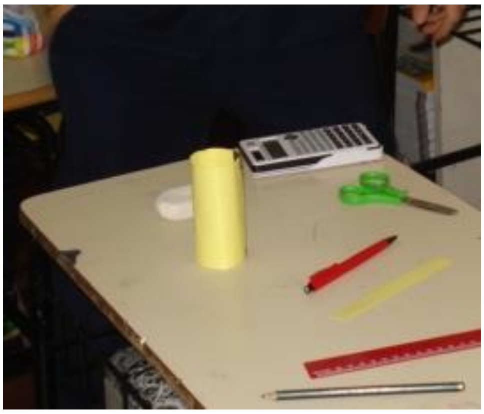
Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

Figura 4.2 - Alunos verificando as medidas da lixeira da sala de aula.

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

Depois que fizeram os cálculos de proporção para reduzir a lixeira, eles chegaram às novas medidas. A altura deveria ser 10 cm e o comprimento da base 15 cm. E confeccionaram a lixeira em tamanho menor conforme figura 4.3.

Figura 4.3 - Cilindro que reproduz a lixeira da sala em tamanho menor.



Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

Agora propus o seguinte: Se os 10cm que era a altura virasse comprimento e os 15cm que era o comprimento da base virasse altura, surgiria uma nova forma, seria maior ou menor a capacidade da lixeira? Assim construíram a nova lixeira com essas medidas que resultou na figura 4.4.

Figura 4.4 - As duas lixeiras construídas

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

De posse das duas lixeiras cilíndricas fizeram a experiência: Pegaram o cilindro de base menor e colocaram dentro do cilindro de base maior figura 4.5, e encheram este de serragem, após cheio, retiraram o cilindro de dentro e a serragem caiu toda no cilindro de fora Figura 4.6, faltando uma borda para encher este cilindro.

Figura 4.5 - Experiência sendo realizada por um grupo de alunos

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

Figura 4.6 - Experiência sendo realizada

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola Pedro Nunes da Silva.

Depois da experiência chegaram à conclusão que, a lixeira que possuía maior volume seria a que tem as dimensões 10x15cm. E comprovaram isto, calculando o volume das duas através de cálculos.

Indaguei ainda: Qual das duas lixeiras utilizaria menos material para a sua construção?

Desta forma, calcularam a área de cada um dos cilindros e concluíram que o que utilizaria menos material seria o cilindro de base menor.

Após, terminada essa etapa, forneci aos grupos a planificação de um cone, com a mesma base que o cilindro maior (comprimento 15 cm), e a mesma altura (10 cm), onde eles montaram. E foi pedido o seguinte: quantos deste cone cabem dentro do cilindro? Desta forma foram enchendo o cone e notaram que cabem exatamente três cones cheios, figura 4.7. Deduzindo assim, que a capacidade de um cilindro é três vezes maior que a de um cone, o que respondeu uma das perguntas que havia sido lançada para eles, na análise a priori, que era: se eles sabiam a relação existente entre cone e cilindro, fixando assim este conceito. E entenderam o porquê na fórmula de volume do cone existe a fração $\frac{1}{3}$ antes da fórmula.

Figura 4.7 - Alunos enchendo o cone de serragem

Fonte: Foto realizada no dia 24/11/2015 na escola. Pedro Nunes da Silva.

4.2 Participação dos Alunos

Os alunos contribuíram muito para aula, tornando-a dinâmica, cada pouco surgia uma nova indagação, sendo que estas foram sendo sanadas conforme íamos fazendo as experiências, pois eles estavam envolvidos no seu processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Longo (2001), para incentivar a participação em sala de aula, o professor deve sempre usar a sua criatividade para que os alunos possam participar ativamente no processo educacional, fazendo perguntas e propondo desafios.

4.3 Desenvolvimento da Aula

Durante a aula os alunos produziram duas lixeiras cilíndricas, notei que alguns fizeram este processo rapidamente, após ter as dimensões da lixeira reduzida, a dificuldade maior foi fazer os cálculos de redução, sugeri que fizessem por regra de três, e percebi que alguns misturavam grandezas na hora de montar as contas, mas esclareci novamente, daí conseguiram reduzi-la facilmente após minha nova explicação.

Um ponto muito positivo que notei foi que, o grupo todo queria manusear a experiência ou até mesmo fazê-la novamente, pois alguns fizeram mais que uma vez, onde foi muito interesse, pois estavam sendo os produtores do “fenômeno”, e participando da sua interação.

4.3.1 Análise da aula

Aqui neste subcapítulo analisei o questionário que os alunos responderam após terem feito a atividade prática sobre volume.

Questionei os alunos se eles já tinham percebido a Matemática no dia-a-dia deles, e se achavam interessante relacionar conceitos matemáticos no seu cotidiano (Apêndice C, pergunta 1 e 2).

Todas as respostas foram que sim, e disseram as seguintes aparições desta ciência: nas medidas de líquidos (capacidade e volume), de roupas, sapatos, no mercado, horas, cálculos de dinheiro entre outras, estas que descrevi foram as mais citadas. E quanto a relacionar ela com conceitos, também acharam importante, eis a resposta de um(a) aluno(a) "...como estamos rodeados da matemática no nosso dia-a-dia, ela se torna essencial para compreendermos qualquer circunstância em que nos depararmos e sabermos agir da melhor forma."

Indaguei sobre o que eles haviam achado desta aula (Apêndice C, pergunta 3), e a resposta foi unânime, dizendo que gostaram muito.

E quanto aos pontos positivos que conseguiram ver na aula ministrada (Apêndice C, pergunta 4):

- Interação com os colegas;
- Grande aprendizado e ensinamentos;
- Ampliação de conceitos, relacionando-os com objetos diários;
- Proporcionar o aprendizado que não teriam com a aula teórica;
- Percepção da Matemática no dia-a-dia;
- Sair da rotina;
- Mais fácil de compreender o conteúdo;
- Aula dinâmica, divertida, não só cálculos;

Segundo Alevatto e Gomes (2014), é possível explorar a leitura e a escrita nas aulas de Matemática e que, quando fazemos isso através da resolução de problemas, o aluno percebe que é capaz de raciocinar por si mesmo, indo a busca de estratégias para a sua resolução. Entretanto é necessário para isso, que o professor esteja preparado para ser mediador que conduz os alunos nessa "nova" iniciativa.

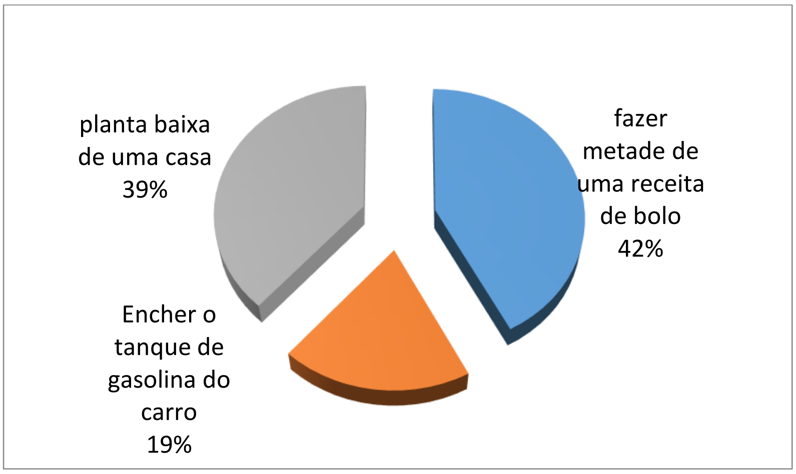
Não houve nenhum relato de ponto negativo, só vou citar uma resposta de um aluno(a) que escreveu nesta pergunta, a qual achei interessante: "nem sempre é possível aula prática, por causa do tempo (carga horária), e que nem todo conteúdo matemático permite uma aula assim."

4.3.2 Análise do conhecimento adquirido

Nesta parte terá apontamentos sobre o conteúdo adquirido após a aula analisando o questionamento dado. Segundo Alevatto e Costa (2014) considerar a avaliação como forma do processo é valorizar a resoluções apresentadas com finalidade de compreender os procedimentos adotados para se chegar a solução. Esta conduta promove o envolvimento dos alunos em atividades de pensar “sobre” a Matemática que eles precisam aprender. Além disso, permite ao professor auxiliar os alunos avaliar seu progresso.

Para verificar o conhecimento adquirido sobre proporção eles precisavam marcar as alternativas em que usamos proporção em nosso dia a dia, os resultados estão apresentados onde 42% responderam que é para fazer a metade de uma receita de bolo conforme apresentado na Figura 4.8, onde comprova que nem todos ainda não assimilaram o conceito sobre proporção.

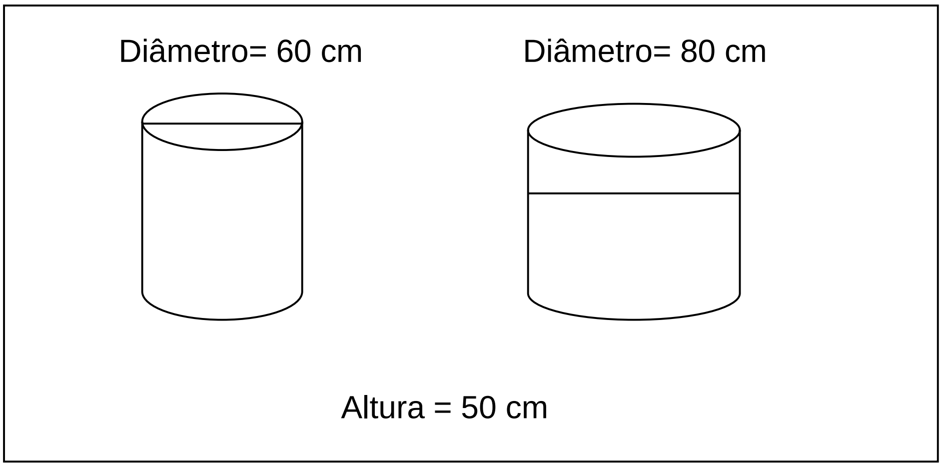
Figura 4.8 - Gráfico, com as ideias de proporção.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Dados dois cilindros conforme a Figura 4.9, indaguei qual dos dois tem maior volume, onde era informado o comprimento da base e que as alturas eram as mesmas (Apêndice C questão 7).

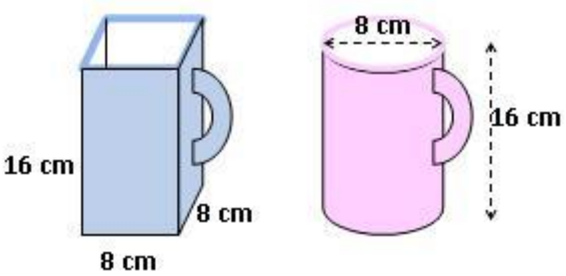
Figura 4.9 - Cilindro de bases diferentes.



Fonte: Figura elaborada pela autora.

A conclusão de todos foi a mesma, que o de maior volume foi o que tinha o diâmetro igual a 80cm, pois a base era maior, e um (a) aluno(a) me respondeu: "_ o cilindro de diâmetro 80 cm, pois quanto maior a base, maior será o volume."

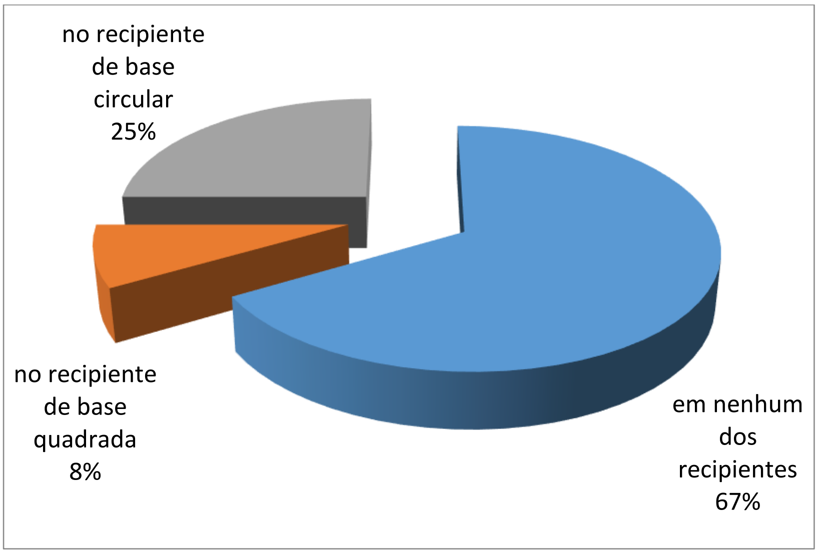
Apresentei a seguinte problemática no questionário (Apêndice C questão 7) onde Rita pretende preparar uma bebida para o lanche, misturando 1 litro de água com um copo de 0,2 litros de xarope de groselha. Em qual dos dois recipientes representados na figura pode preparar, de uma só vez, a bebida?



a) Em nenhum dos recipientes
b) No recipiente de base quadrada
c) No recipiente de base circular

As respostas dadas pelos alunos são apresentadas na Figura 4.10, onde se verifica que 67% dos alunos responderam a questão corretamente que era: nenhum dos recipientes, pois chegaram a esta conclusão após calcular o volume de cada um dos recipientes. Sendo que o recipiente de base quadrada o seu volume será de 1024 ml. E o de base circular era de 803 ml, e o volume do suco que Rita fez era de 1200 ml, os dois recipientes eram menor capacidade que a exigida.

Figura 4.10 - Gráfico sobre a questão dos recipientes.

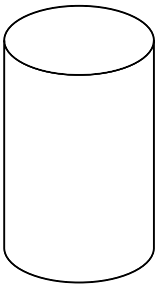


Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Pensando na questão ambiental e fazer associação com a realidade do aluno, foi dada a seguinte problematização: “Para evitar o desperdício da água potável em sua casa, Sr. João construiu um sistema de captação de água de chuva. Essa água será armazenada em uma cisterna cilíndrica cujas dimensões internas são três metros de altura e dois metros de diâmetro, conforme esquema na figura”.

Diâmetro= 2m

Altura= 3m



Volume do cilindro: $\pi r^2 h$

Em que r é o raio e h é altura

Adote π= 3

Dado 1m^3 equivale a 1000 litros de água

Poucos dias após o termino da construção da cisterna, quando ela ainda estava totalmente vazia, choveu dois dias seguidos, o que deixou o Sr João Muito feliz e ele pôde observar que:

- No primeiro dia, o índice pluviométrico foi de 36 mm/m^3, o que fez o nível da água na cisterna atingir a marca de 72cm.
- No segundo dia, o índice foi de 30 mm/m^3.

Considere que:

- Não foi retirada a água da cisterna nesse período.
- No interior da cisterna entrou apenas a água da chuva.
- O índice pluviométrico e a altura da cisterna são diretamente proporcionais.

Sendo assim o Sr. João determinou o volume de água captado e armazenado na cisterna após esses dois dias de chuva. Qual o volume desse valor em litros?

Primeiramente fizeram uma regra de três, para saber quantos centímetros de altura correspondia na cisterna os30mm/m^{3}de chuva do segundo dia. E 11 alunos dos 12 chegaram a resposta certa que era de 60cm. Após estes somaram com os 72cm que era o que havia enchido no 1º dia, assim os dois dias juntos resultaram em 1,32 cm. Mas na hora de calcular o volume total que havia nesta cisterna erraram todos estes 11 alunos. Veja o que fizeram:

$V= \pi r^2 h$

$V= 3{,}14 \times 1^2 \times 3 \rightarrow \boxed{3}$

$V= 9{,}42m^3$

Usaram a altura da cisterna normal, em vez de utilizar o valor de 1,32 m que havia encontrado, e o volume seria de 4,14 m^3 = 4.140 litros

Utilizando produtos que os alunos consomem com certa frequência foi questionado sobre o volume de líquido contido nas embalagens utilizando a unidade litro, onde as respostas deste questionamento todos acertaram a transformação das unidades de medida de capacidade.

a) 

350 ml

b) 

1500 ml

c) 

335 ml

d) 

2000 ml

Fonte: slideshare.net/marlykiewiz/exercicios-medidas-de-capacidade

Para complementar o questionamento superior pedi que os alunos transformassem as medidade em litros para ml para:

a) 1,5*l* b) 0,25 *l* c) 0,085 *l*

Nesse caso todos responderam corretamente.

Utilizando uma embalagem de amaciante de roupas conforme apresentado na Figura 4.11, foram feitos os seguintes questionamentos:

a) Leia na embalagem o valor de seu conteúdo e indique em ml.
b) Paulinha comprou um frasco deste amaciante por R$ 4,20.
c) Dividiu-o em recipientes de 0,5 litros cada. Quantos recipientes ela obteve?
d) Se Paulinha vender cada recipiente por R$ 1,20, qual será o lucro?

Os alunos não tiveram dificuldades nesse questionamento, acertando todos os 4 questionamentos.

Figura 4.11 - Embalagem de amaciante de 2 litros.

Fonte: plaspel.net/produtoDetalhe.php/produto_id=1257

Outra questão interessante foi a questão 8 onde foi questionado se pegando uma moeda e um cd, para encontrarmos o valor de Pi, ele irá mudar?

Todos me responderam que não, um aluno me respondeu o seguinte: "_ Não, por que não importa o tamanho da circunferência, o que muda é as medidas do comprimento e do diâmetro, mas na hora que dividirmos esta razão, vai resultar sempre no mesmo valor 3,14..., que é Pi." Nota-se que mais uma ideia ficou bem fixada, na primeira parte quando mencionei de onde surgia o valor de Pi, a maioria não sabia me dizer. Depois da atividade concluída, souberam me dar a resposta de forma correta.

Para avaliar novamente a proporcionalidade foi dado o seguinte problema que era para fazer uma limonada misturamos suco de limão com água na proporção de 2 para 5. Quantos litros de suco de limão e de água serão necessários para serem feitos 21 litros de limonada?

Nesta questão não houve nenhuma resposta certa. Que seria 15 litros de água e 6 litros de suco de limão.

Resolução: LIMÃO + ÁGUA=21, L+A=21, L=21-A

L/A=2/5,21-A/A=2/5,   A= 15, então L= 6.

Penso que esta questão deveria ser refeita, ou pensar em uma outra forma de retomar a ideia de proporção, essa é um pouco mais complexa sua resolução, pois envolve duas variáveis, onde que primeiramente é preciso isolar uma variável para depois substituir na equação e encontrar a outra.

Um outro ponto importante do conteúdo ministrado era que eles percebessem que 1dm^3=1 litro, que foi percebido por todos alunos, onde eles responderam que são medidas iguais, mas representadas de forma diferente.

Para confirmar que eles assimilaram de como é o formato cilíndrico foram apresentadas a Figura 4.12, e após pedi que realizassem a planificação da mesma. Nesse questionamento todos conseguiram definir como forma cilíndrica, mas na planificação apenas 3 conseguiram fazer, o restante errou ou nem respondeu. Com isso podemos verificar que como não foi dada muita ênfase sobre a planificação eles não conseguiram assimilar muito bem o assunto.

Figura 4.12 - Objetos em forma cilíndrica.

Fonte:matesygeometria.blogspot.com.br/2014/04/el-cilindro-en-la-vida-cotidiana.html

Um questionamento muito semelhante ao anterior, só que modificando a superfície foi feito o mesmo questionamento conforme Figura 4.13, e nessa pergunta novamente todos acertaram quanto ao formato do sólido, mas a planificação metade da turma acertou, isso pode ser explicado pelo fato de ter entregue aos alunos o cone planificado e eles terem associado melhor do que no caso do cilindro.

Figura 4.13 - Objetos de formas cônicas.

Fonte: .ebah.com.br/content/ABAAABUo4AG/apresentacao-matematica-cone

Coloquei também neste questionário a imagem de um chapéu de festinha de criança (forma cônica) e uma pirâmide, figura 4.14, e indaguei: esses dois objetos possuem mesma forma? Por quê? (questão 14 do Apêndice C)

Figura 4.14 - Forma de um cone e forma de uma pirâmide.

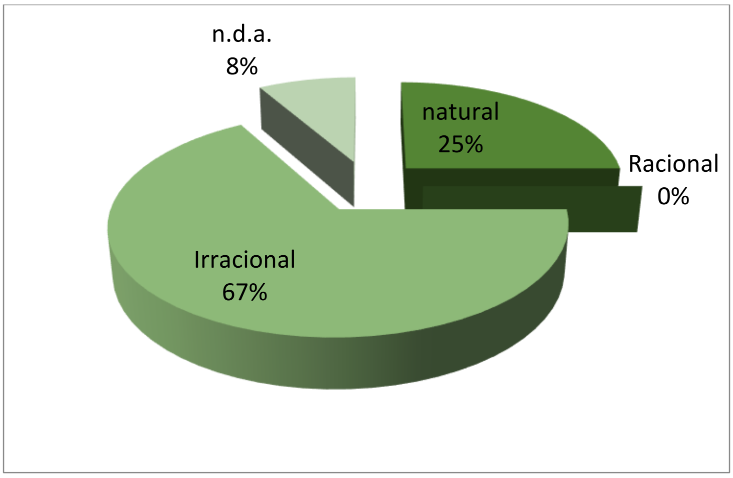
Fonte:parangole.com.br/produto/chapeu-de-papel/, batanga.com/curiosidades/

Responderam que não. Eis a resposta de um aluno: “não, pois, uma a base é quadrada e a outra é circular, as laterais da pirâmide são triangulares onde a do chapéu é redonda.”

Retomando um assunto do primeiro ano do Ensino Médio questionei se o valor de PI (3,141592653589...) é: natural, racional ou irracional, onde para esse questionamento 67% dos alunos acertaram a pergunta conforme ilustrado na figura 4.15.

Penso que nesta questão deveriam todos responder corretamente, pois explanei bastante no slide inicial, de qual conjunto era o número Pi, achei que todos iriam acertar a questão, mas não tinham a ideia clara do que diferencia um número irracional dos demais.

Figura 4.15 - Gráfico que demonstra quantos alunos responderam as alternativas sugeridas.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Segundo Granja e Pastore (2013), o que se observa atualmente no ensino da Matemática escolar é a valorização excessiva de uma abordagem teórica, seja ela trabalhada de forma bem contextualizada ou não. O trabalho com a Matemática aplicada restringe-se aos exemplos clássicos, que se repetem, sem muita inspiração, nos livros didáticos, ou a situações artificiais de aplicação.

Desta forma, cabe a nós professores irmos buscar algo diferente, pois existem muitas possibilidades de planejamento dessa disciplina através de aplicações práticas, não que a teoria deve ser deixada de lado, mas sim associada sempre com algo significativo para o aluno, ou seja, para algo do seu cotidiano. Pois desta forma estaremos tendo uma fixação do conceito e não apenas uma "decoreba" deste, ainda segundo estes autores, teoria e prática deveriam ser faces da mesma moeda no ensino da Matemática, desde que conduzida sempre de forma contextualizada.

4.4 Análise da aula na perspectiva da professora

Ao analisar meu planejamento inicial pude perceber que este foi realizado com satisfação de minha parte e também dos alunos, coloquei em prática tudo o que eu havia planejado.

Na análise a posteriori que foi a avaliação que fiz com os alunos, notei que algumas das questões deixaram a desejar, pois houve duas destas que os alunos não conseguiram responder de forma correta.

Na questão da cisterna, percebi que entenderam bem a primeira parte desta onde fizeram à regra de três corretamente a adição dos dois dias que choveu, mas na hora do cálculo do volume total nenhum aluno chegou a resposta deseja, confundindo-se um pouco com a altura do reservatório, mas entenderam bem que deveria ser calculado o acúmulo de água após dois dias de chuva. Esta seria uma questão que deveria ser explicada melhor para que tivéssemos uma resposta satisfatória.

Outra questão que eu deveria retomar seria a questão da limonada, que dizia: para fazer uma limonada foram usados limões e água numa razão de dois para cinco, se eu quisesse fazer 21litros de limonada quantos litros de água e quantos litros de suco seriam necessários. Percebi que as ideias de razão rascunharam certo no questionário, mas o cálculo que envolvia duas variáveis não, pois deveriam isolar uma variável para depois poder encontrar a outra, e não fizeram corretamente, os alunos resolveram por regra de três, mas nenhum chegou ao resultado esperado.

Segundo Diniz, (2008), as problematizações devem ter como objetivo alcançar algum conteúdo e um conteúdo deve ser aprendido, porque contém em si questões que merecem ser respondidas. No entanto é preciso esclarecer que nossa compreensão do termo conteúdo inclui, além de conceitos e fatos específicos, as habilidades necessárias para garantir a formação do indivíduo independente, confiante em seu saber, capaz de entender e usar procedimentos e as regras característicos de cada área do conhecimento. Além disso, subjacentes à ideia de conteúdos estão as atitudes que permitem a aprendizagem e que formam o indivíduo por inteiro.

Ainda segundo estes autores é preciso ampliar as estratégias e os materiais de ensino e diversificar as formas e organizações didáticas para que, junto com os alunos, seja possível criar um ambiente de produção ou de reprodução do saber.

Durante a aula este clima de construção foi nitidamente criado, pois os educandos estavam ativos no seu processo de ensino aprendizagem e desta forma produzindo seu conhecimento de forma interativa e dialogada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho foi elaborado como um dos pré-requisitos para minha aprovação no curso de Especialização em Matemática no Ensino Médio, e também para contribuir com o aprendizado da Geometria de uma forma mais prática, proporcionando assim uma maior compreensão no estudo dos cilindros. Desta forma foi elaborado uma atividade prática para calcular o volume de dois cilindros de formatos diferentes utilizando o mesmo material, podemos observar que ao confeccionar materiais manejáveis estamos conduzindo os alunos a novas descobertas além de fixar o conteúdo aprendido.

Diante do trabalho prático desenvolvido nesta aula, podemos afirmar que a experiência foi extremamente válida, pois nos permitiu compreender a missão de educador, pudemos reforçar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os em situações práticas. Desta forma, pretendo aplicar esta aula novamente, assim que for possível e que for conveniente. Só penso que devo mudar um pouco as atividades da análise a posteriori, pois algumas questões como foi relatado anteriormente, os alunos não responderam de forma correta, teria que reformulá-las, para que assim possam ter uma melhor compreensão.

Na aprendizagem da matemática, não basta saber fórmulas, é necessário levar o educando a refletir sobre as aplicações destes conhecimentos na vida cotidiana, como instrumento na melhoria de vida.

Almeja-se que com este trabalho contribuiu-se de alguma forma para o ensino da Matemática especialmente em Geometria, e que a partir dele possamos elaborar mais atividades desta forma, que possam ser aplicadas diretamente na sala de aula com os educandos.

Contudo, podemos perceber também que o papel do educador não é tarefa fácil, mas nem impossível, pois, se cada indivíduo der um pouco de si e tomar consciência que cabe ao educador abrir caminhos para um futuro melhor poderemos transformar a realidade que vivemos hoje.

6 REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; COSTA, M.S**. A escrita de futuros professores de matemática na resolução de um problema sobre volume do cilindro.** *Revista Educação em Questão*, v. 49, n. 35, p. 127-152, 2014.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Trabalhando Volume de Cilindros através da Resolução de problemas**. *Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 10, p. 95-103, 2009.

ÁVILA, G. **Várias Faces da matemática: Tópicos para Licenciatura e leitura em Geral.** 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BANDEIRA, E.**Linguagem escrita nas aulas de matemática - uma experiência em sala de aula.**In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí/RS. Anais... Ijuí: UNIJUI, 2009.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Ensino Médio**. Brasília: 2002.

CARVALHO, J. B. P. **Coleção Explorando o Ensino Fundamental. Matemática**, volume 17. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasilia: 2010.

DANTE, L. R.**Matemática 3º ano**. 1ª Ed. São Paulo: Ática, 2004.

GIOVANNI JR, J. R.; GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R.**Matemática Fundamental** - 2º Grau - Volume único. São Paulo: FTD, 1994

GRANJA, C. E.; PASTORE, J. L. **Atividades Experimentais de Matemática aos anos Finais do Ensino Fundamental**. 1ª Edição. São Paulo: Edições SM Ltda, 2012.

ITZCOVICH, H. **Iniciação ao Estudo Didático da Geometria:** das construções às demonstrações. São Paulo: Anglo, 2012.

LUCKESI, C.C. **Planejamento e Avaliação escolar:** articulação e necessária determinação ideológica. IN: *O diretor articulador do projeto da escola*. Borges, Silva Abel. São Paulo, 1992. FDE. Diretoria Técnica. Série Idéias nº 15.

POSSOBOM, C. C. F. ; OKADA, F. K. ; DINIZ, R. E. da S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de umaexperiência**. FUNDUNESP. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas> acesso em: 15 de janeiro de 2016.

REVISTA ESCOLA ONLINE. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/ensinar-bem-saber-planejar-424802.shtml>. Acesso em 15 de março de 2016.

RIBEIRO, J.**Matemática: Ciência, Linguagem e Tecnologia 3** – Ensino Médio. São Paulo: Scipione, 2010.

SMOLLE, K. S. *et al*. **Caderno de Mathema**: Jogos de Matemática de 1º a 3º ano,Grupo A. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SMOLLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Materiais Manipulativos para o ensino de Figuras Planas**: Coleção Mathemoteca, Volume 4. São Paulo: MathemaAcessoria e Acomp. Escolar Ltda, 2012.

SOUZA, J. R.**Novo olhar matemática: 3**, 2 ed. – São Paulo: FTD, 2013.

APÊNDICE A - Slides utilizados durante a aula ministrada

- Razão significa o quociente entre dois números ou duas grandezas.
- Numa partida de basquete um jogador fez 20 arremessos e acertou 13, assim podemos representar por: $\frac{13}{20}$
- Qual a razão entre 1 Lt de refrigerante para uma lata de 600ml de refrigerante?

$$\frac{1lt}{600ml} = \frac{1000}{600} = \frac{5}{3}$$

- Deseja-se reproduzir a sala de aula em dimensões menores, ou seja fazer uma maquete, iniciaremos pela mesa do professor que possui de dimensões, tampo 1,2 x0,8m e sua altura é de 0,7m. Numa proporção 5 vezes menor que o tamanho real. Como procederíamos?
- Escala = tamanho do desenho/ tamanho real

$$\frac{1}{5} = \frac{x}{120} \qquad \frac{1}{5} = \frac{x}{80} \qquad \frac{1}{5} = \frac{x}{70}$$

- Logo: novas dimensões
- X= 24 cm
- X= 16 cm

tampo

- X= 14 cm altura

- Relação de uma variável em espaços diferentes;
- Para a determinação de um valor maior para o menor;
- Reduzir informações reais para medidas que possam ser confeccionadas em menores proporções;

NAS CONSTRUÇÕES CIVIS

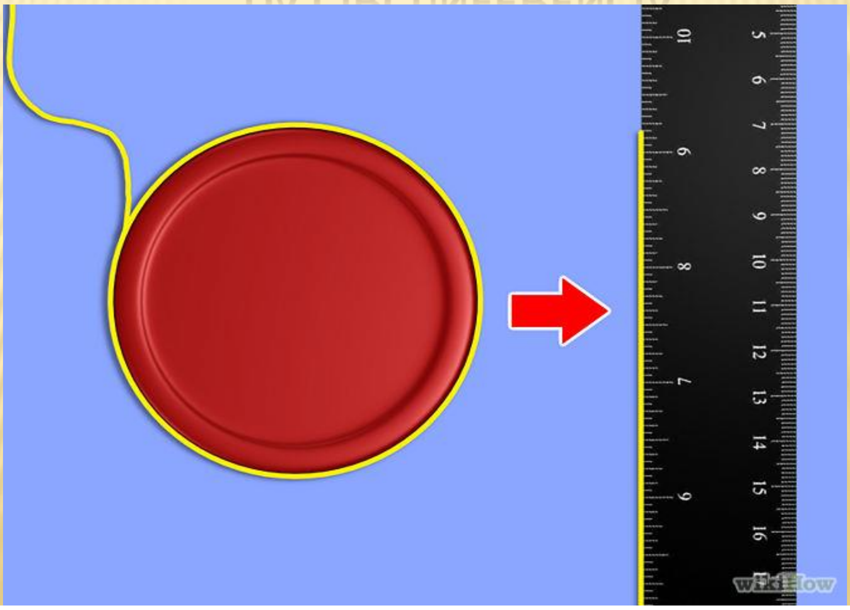
Maquete

Nem todas as representações do espaço geográfico mostra uma visão bidimensional, como a planta e o mapa.

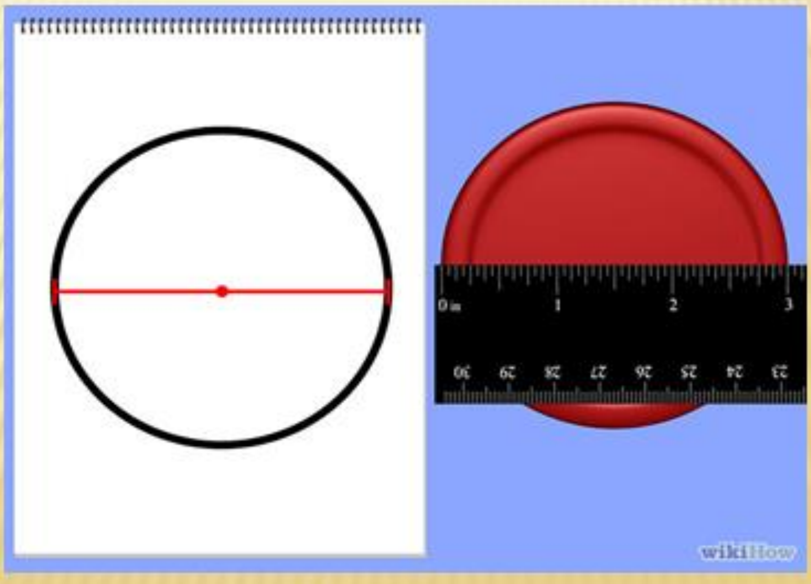
A maquete é uma representação em miniatura, de uma construção (casa, edifício, fábrica, tec...) ou de um lugar. Ela pode ser feita se diferentes tipos de materiais.

Diferentemente dos mapas e plantas, a maquete mostra uma visão tridimensional da área representada. Esta é a visão que temos das coisas em nosso dia a dia, pois vemos a altura, largura e o comprimento, ou seja, três dimensões.

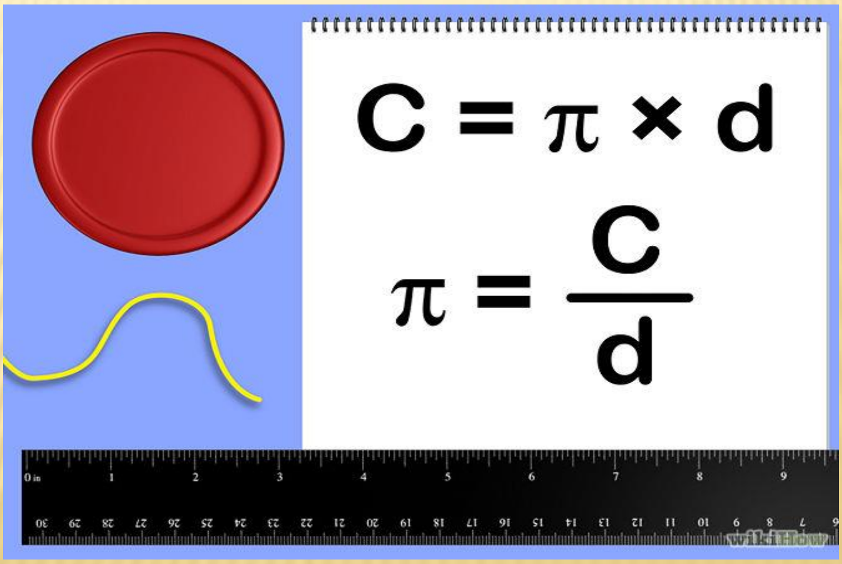
MEDIMOS O COMPRIMENTO OU O PERÍMETRO DA CIRCUNFERÊNCIA



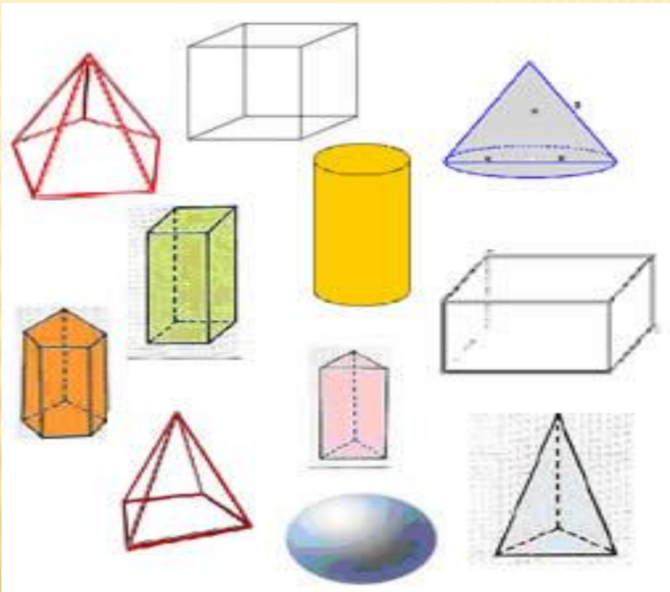
APÓS SEU DIÂMETRO



CALCULAMOS A RAZÃO



TODOS SÓLIDOS ABAIXO POSSUEM VOLUME



QUAL A CAPACIDADE DESTA LATA DE REFRIGERANTE?

- Vejamos:

Ela possui dimensões:
Base: seu diâmetro é 6 cm
Altura: 11,5 cm
Área do cilindro é a Área da base x altura
Base circular: π r^2 usando pi =3,14
temos:
V= 3,14 x 9 x 11,5=325 cm^3
Convertendo:

$$1cm^3 = 1ml$$
$$325cm^3 = x$$

Logo a lata possui uma capacidade
De 325ml.

APÊNDICE B: Questionário a priori

Especialização em Ensino de Matemática
no Ensino Médio

Matem@tica na Pr@tica

Análise a Priori

Silvia Alessandretti- silviaalle@yahoo.com.br

Orientações Gerais:

Respondendo esse questionário estarás contribuindo para elaboração da minha monografia de conclusão do Curso de Especialização Matemática na Prática. As perguntas abordam dados sobre o perfil da turma que irei ministrar a aula de Geometria Espacial. Não é preciso o aluno se identificar. Obrigada.

1. Qual a sua idade? ____

2. Onde reside? ____

3. No seu trajeto escolar o que mais marcou nas aulas de matemática?

____

____

____

4. Nas aulas de matemática alguma vez as professoras de matemática que você teve aula usaram algum dos recursos abaixo? (Marque as opções que já teve)

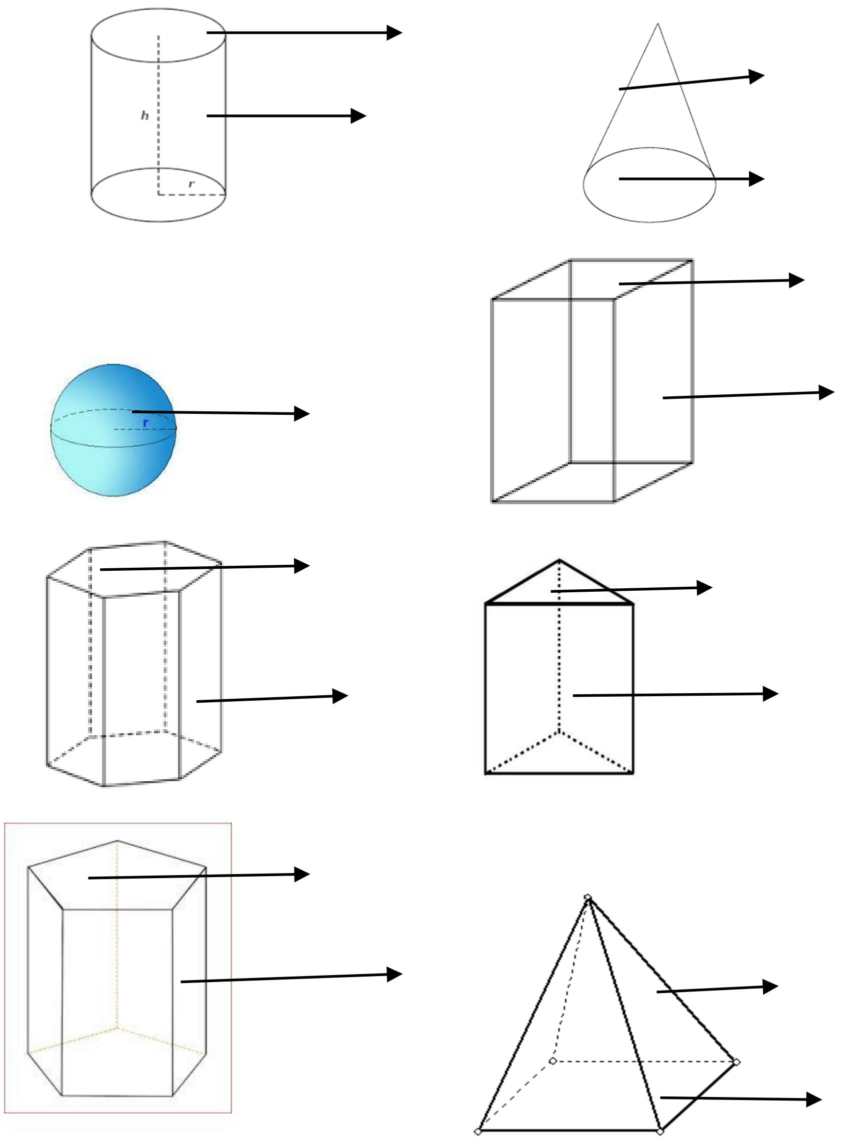
- [ ] laboratório de informática para alguma aula
- [ ] datashow com animações do conteúdo
- [ ] vídeos e filmes sobre o assunto
- [ ] internet
- [ ] utilizar dobraduras
- [ ] trabalho de pesquisa na internet e apresentação do trabalho
- [ ] jogos sobre assuntos matemáticos
- [ ] Outras atividades. Quais? ___________________________

5. Identifique o nome da base e a face lateral ou se não apresenta nem base e nem face.

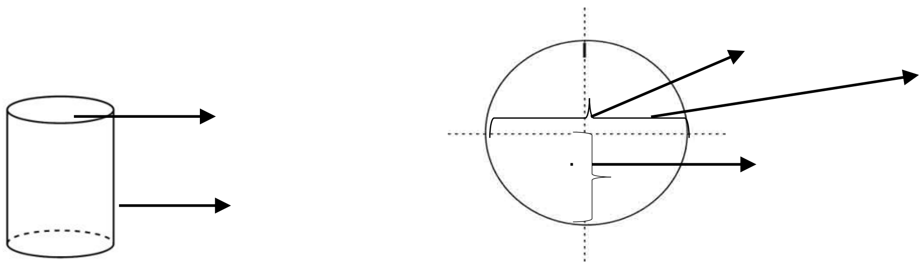
(1) circunferência (2) retangular (3) triângulo (4) quadrado

(5) pentágono (6) hexágono (7) heptágono (8) outro

Exemplo se tiver base quadrada e faces quadradas coloque Base 1 e Face 1, caso não tenha nem base e nem faces escreva sem base e sem face.



6. Identifique o que se pede: face, lateral, base, centro, raio, diâmetro



7. Por que o valor de π é 3,1415...

( ) Por que Leonard Euller assim estipulou

( ) surge da divisão da área de um círculo pela sua altura

( ) surge da divisão do comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro.

( ) outro motivo. Qual? ______________________

8. As ilustraçoes abaixo mostram embalagens de alguns produtos de supermercado.


As embalagens apresentam:

( ) medida de comprimento ( ) medida de capacidade

( ) medidade de tempo ( ) medida de massa

9. Indique a unidade mais adequada para medir a capacidade de:

a) um copo de água;

b) um tanque de gasolina

c) uma ampola de injeção

d) uma piscina

10. Analisando a sala de aula, existe algum objeto na forma cilindrica ou cônica?

( ) quadro ( ) canetas lápis ( ) apagador ( ) mesa ( )cadeira

( ) relogio ( ) lixeira Outros,quais ________________________________

11. Existe uma relação entre cone e cilindro, você lembra?

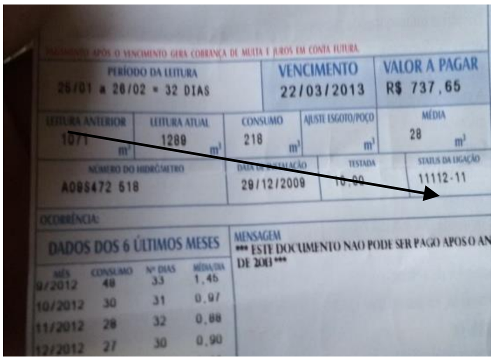
( ) sim ( )não

Se sim diga qual é.

12. Nas contas de água das nossa residências o consumo está em m^3, está correta esta afirmação? já uma piscina está em litros. Conhece a relaçao entre essa informação?

( ) não

( ) sim, qual é?

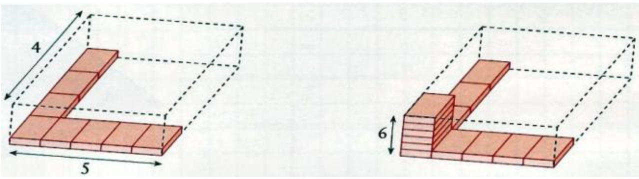


3000 litros

13. Ao analisar as pinturas de Tarsila do Amaral, notamos que existem traços nas obras que estão desproporcionais, consegues perceber? Onde?

14. Nos mapas existe uma descrição, que estão em destaque na figura abaixo o que ela significa?

15. O João está a colocar pacotes de bolachas numa caixa como se mostra na figura seguinte.



A) Quantos pacotes são necessários para cobrir o fundo da caixa?

B) Se a caixa leva 6 “camadas”, quantos pacotes são necessários para enchera caixa?

C) O que João esta calculando dessa forma?

16. Aqui temos uma embalagem de M&Ms, quantas moedas de R$ 0,50 caberia dentro desta?

Espessura da moeda 2mm

Assim, estaríamos calculando o quê?

APÊNDICE C: Questionário a posteriori (na sua integra)

Especialização em Ensino de Matemática
no Ensino Médio

Matem@tica na Pr@tica

Silvia Alessandretti- silviaalle@yahoo.com.br

Orientações Gerais:

Para que eu possa fazer minha monografia utilizando a aula que ministrei para vocês é necessário que respondam alguns questionamentos.

Muito Obrigada.

1. Antes da aula ministrada você já havia percebido que a Matemática está presente no seu dia a dia mesmo sem que você perceba?
   ( ) Sim, em
   situações?____
   ( ) Não, e agora você já percebeu em outras situações?
   ____
2. Na sua opinião é interessante relacionar conceitos matemáticos com o teu dia a dia?
   ( )Sim. Por que? ____
   ( )Não. Por que? ____
3. Como você avalia seu aprendizado após a aula que trouxe coisas do teu dia a dia para aula?
   ( ) Gostei Muito ( ) Gostei ( ) Razoável ( ) Não Gostei
4. Aqui podes descrever os aspectos positivos da aula?
   ____
   ____
   ____
   ____

5. Agora diga quais os pontos negativos que você apontou em aula?

____

____

____

____

6. Marque as situações que é necessário saber o que é proporção:

   ( ) Fazer metade de uma receita de bolo

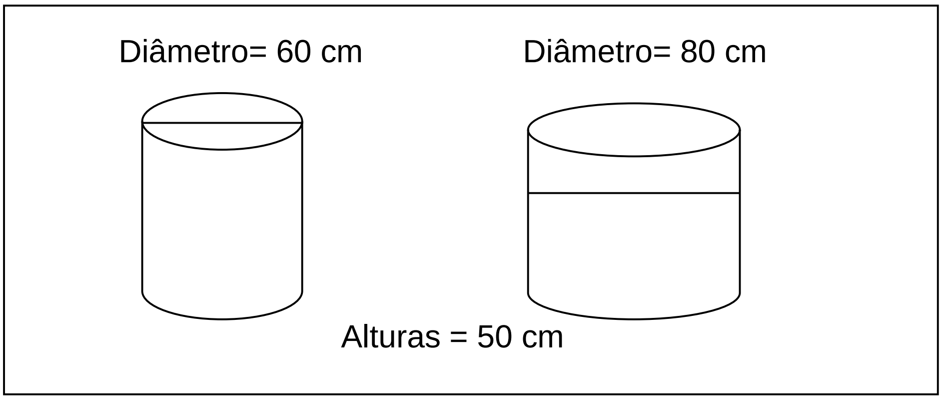
   ( ) Encher o tanque de gasolina do carro

   ( ) Planta baixa de uma casa

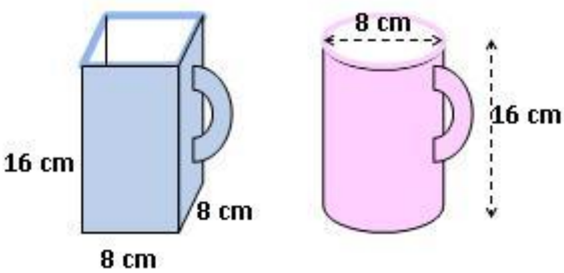
   ( ) .... Acrescente exemplos que não tem proporção

   Além das situações acima, quais são as outras situações do teu cotidiano que utiliza ideias de proporção? ________________________

7. Qual dos dois possui maior volume? Sabendo somente o comprimento da base e que as alturas eram as mesmas. Justifique:

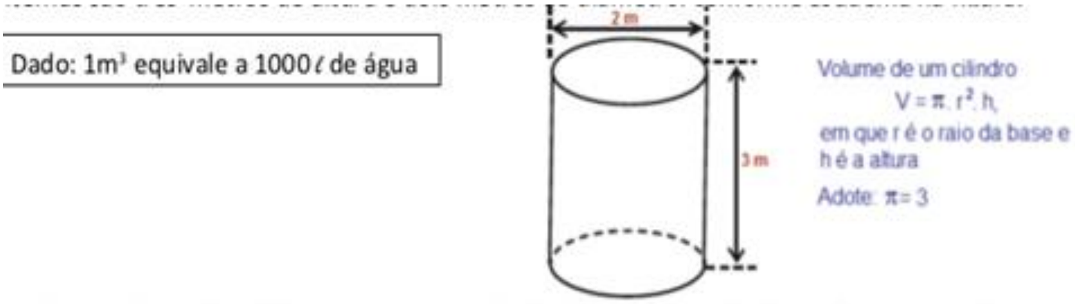


8. A Rita pretende preparar uma bebida para o lanche, misturando 1 litro de água com um copo de 0,2 litros de xarope de groselha e sumo de um limão. Em qual dos dois recipientes representados na figura pode preparar, de uma só vez, a bebida?



a) Em nenhum dos recipientes
b) No recipiente de base quadrada
c) No recipiente de base circular

9. Para evitar o desperdício da água potável em sua casa, Sr João construiu um sistema de captação de água de chuva. Essa água será armazenada em uma cisterna cilíndrica cujas dimensões internas são três metros de altura e dois metros de diâmetro, conforme esquema na figura.



Poucos dias após o termino da construção da cisterna, quando ela ainda estava totalmente vazia, choveu dois dias seguidos, o que deixou o Sr João Muito feliz e ele pôde observar que:

- No primeiro dia, o índice pluviométrico foi de 36 mm/m^3, o que fez o nível da água na cisterna atingir a marca de 72cm.
- No segundo dia, o índice foi de 30 mm/m^3.

Considere que:

- Não foi retirada a água da cisterna nesse período.
- No interior da cisterna entrou apenas a água da chuva.
- O índice pluviométrico e a altura da cisterna são diretamente proporcionais.

Sendo assim o Sr João determinou o volume de água captado e armazenado na cisterna após esses dois dias de chuva. Qual o volume desse valor em litros?

10. Indique o volume de suco contido nas embalagens utilizando a unidade litro:

a) 

350 ml

b) 

1500 ml

c) 

335 ml

d) 

2000 ml

11. Transforme em ml:
    a) 1,5*l*　　　b) 0,25 *l*　　　c) 0,085 *l*

12. Observe a foto do amaciante fofo:

2Lt

a) Leia a embalagem o valor de seu conteúdo e indique em ml.
b) Paulinha comprou um frasco desse amaciante por R$ 4,20. Dividiu-o em recipientes de 0,5 litros cada. Quantos recipientes ela obteve?
c) Se Paulinha vender cada recipiente por R$ 1,20, qual será o lucro?

13. Se pegarmos uma moeda e um cd, para encontrarmos o valor de PI, ele irá mudar?


14. Para fazer uma limonada misturamos suco de limão com água na proporção de 2 para 5. Quantos litros de suco de limão e de água serão necessários para fazer 21 litros de limonada?

15. O que dizer de $1dm^3$=1 litro?

16. Que formato possui os objetos abaixo?




Como seria a sua planificação?




Como seria a sua planificação?

17. Estes dois objetos possuem a mesma forma? Porque?

18. O valor de PI é 3,141592653589... este número é considerado:

( ) natural

( ) racional

( ) irracional