A photograph showing a row of approximately ten rectangular bars of orange-colored soap, neatly arranged on a white surface. The background is slightly blurred, showing what appears to be a kitchen or workshop setting.

Ensinando higiene por meio da Modelagem Matemática: A Fabricação de sabão caseiro como alternativa para o incentivo às práticas de higiene

**Carlos Henrique Soares da Silva
Vanessa Rodrigues de Oliveira
Fábio José da Costa Alves
Roberto Paulo Bibas Fialho**

PARAUPEBAS-PA

2022

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

Ensinando higiene por meio da Modelagem Matemática: A Fabricação de sabão caseiro como alternativa para o incentivo às práticas de higiene

1ª Edição

Autores

Carlos Henrique Soares da Silva
Vanessa Rodrigues de Oliveira
Fábio José da Costa Alves
Roberto Paulo Bibas Fialho

PARAUPEBAS-PA
2022

SILVA, Carlos Henrique Soares da; OLIVEIRA, Vanessa Rodrigues de; ALVES, Fábio José da Costa; FIALHO, Roberto Paulo Bibas. Ensinando higiene por meio da Modelagem Matemática: A Fabricação de sabão caseiro como alternativa de economia e incentivo as práticas de higiene. Produto educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, curso de Mestrado Profissional em ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM, UEPA)/2022

ISBN: 978-65-997741-5-7

Higiene. Fabricação artesanal de sabão. Modelagem Matemática.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1 A IMPORTÂNCIA DA HIGIENE	6
2 HÁBITOS DE HIGIENE QUE TODA CRIANÇA DEVE TER.....	6
3 HISTÓRIA DO SABÃO.....	7
4 MODELAGEM MATEMÁTICA DA FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO.....	8
4.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SABÃO CASEIRO.....	8
4.2 MODELAGEM MATEMÁTICA A PARTIR DA FABRICAÇÃO DO SABÃO CASEIRO	10
4.2.1 Razão e proporção	11
4.2.2 Regra de Três Simples.....	13
4.2.3 Volume de sólidos geométricos (Paralelepípedos)	15
5 SOBRE OS AUTORES	20
6 REFERÊNCIAS.....	22

APRESENTAÇÃO

O processo de ensino/aprendizagem de matemática tem sido cada vez mais desafiador e, por isso, novas técnicas de ensino são necessárias de serem implementadas, para que assim se perceba a sua relevância em todas as áreas da vida.

A Modelagem Matemática surge como uma alternativa que vem ganhando mais adeptos, principalmente por sua característica de trazer a partir do real a matemática intrínseca às mais diversas situações do cotidiano e, por isso, a utilização dessa tendência faz muito sentido na sala de aula.

Este livro foi desenvolvido a partir da necessidade de interpretar a matemática de forma prática e eficiente no dia a dia dos alunos. Como forma de perceber a matemática no cotidiano, foi proposto abordar o tema higiene e, a partir dele, sugerir uma alternativa de como trabalhar esse assunto em sala de aula sem constranger os alunos.

Para isso, sugere-se a fabricação de sabão na forma artesanal, como meio de orientar, especialmente, alunos de baixa renda financeira que é possível produzir seu próprio produto de limpeza com ingredientes acessíveis e baratos.

Além de orientações sobre higiene e fabricação de sabão, o livro tem como objetivo principal mostrar a matemática sob uma nova ótica de utilidade. Assim, a proposta é aprender temas matemáticos concomitantemente a outros assuntos transversais à disciplina, proporcionando mais interesse e participação do nosso público estudantil.

Os autores

1 A IMPORTÂNCIA DA HIGIENE

O bem estar pessoal e social depende de variados fatores, que vão desde o cuidado individual com o corpo até políticas públicas que o promovam. A higiene é um desses fatores que favorecem o bem estar, e que tem que ser exercida por cada pessoa individualmente, mas que, também, depende de ações externas, no âmbito social e político.

A palavra higiene vem do termo grego *hygeinos* e significa “o que é são”, “o que é sadio”. (BRASIL, 2008). Logo, por meio da etimologia da palavra higiene, percebemos que ela está diretamente relacionada a saúde do indivíduo, sendo importante a implementação, no meio social e educacional, de políticas que incentive hábitos de higiene desde a tenra idade.

Por meio do processo de higienização, seja do corpo ou do ambiente, evita-se a proliferação de doenças. Desde a antiguidade os povos se preocupavam com o asseio corporal, algumas civilizações chegavam até a praticar a circuncisão do prepúcio masculino como forma de garantir maior higiene das partes íntimas, evitando assim, possíveis doenças.

Entretanto, durante a idade média, a Europa passou por um período bastante sujo, pois após a queda do Império Romano o sistema sanitário foi destruído pelos invasores bárbaros e com isso muitas doenças relacionadas a falta de higiene surgiram, com por exemplo a peste bubônica. (BRASIL, 2008)

Atualmente as recomendações de higiene incluem a higiene corporal, higiene dos alimentos e higiene ambiental (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE RIO BRANCO, 2011), existem ainda outros termos correlacionados a higiene, tais como higiene mental, higiene coletiva, higiene ocupacional etc.

O que há de comum entre todos os tipos de higiene é a busca por uma melhor qualidade de vida e saúde, visando o bem comum da sociedade. Por esse motivo as normas de saúde vigentes devem ser respeitadas para que a coletividade seja beneficiada com essas medidas.

2 HÁBITOS DE HIGIENE QUE TODA CRIANÇA DEVE TER

As escolas são os locais ideais para a divulgação e instrução de hábitos saudáveis de higiene, pois ali as crianças, se instruídas desde pequenas, já crescem sabendo da importância do cuidado com o corpo e, além disso, se tornam o conduto dessa informação para as suas famílias.

A manutenção de hábitos de higiene está diretamente ligada a qualidade do ensino, pois crianças inseridas em locais (lar, escola, rua, etc) inapropriados, quanto a limpeza, estão sujeitas a adquirirem doenças que as impedirão de frequentar a escola por determinado período. Do mesmo modo

a qualidade da educação é profundamente ligada à disponibilidade de água potável, por conta da importância da higiene. As doenças consomem energia das crianças e, conseqüentemente, diminuem fortemente sua capacidade de aprendizagem. A falta de instalações sanitárias adequadas nas escolas é um obstáculo a mais para crianças que buscam escapar da pobreza. Por causa de doenças que podem até levar à morte, as comunidades pobres diminuem a perspectiva de construir um futuro melhor para seus filhos, mesmo matriculando-os em escolas. Daí a importância de não somente os prédios escolares serem higiênicos e servidos por água potável, como também de a proposta pedagógica incluir a educação ambiental e sanitária dos estudantes, com extensão às suas famílias e residências. (BRASIL, 2008)

Percebendo a importância deste tema dentro do ambiente escolar, o ensino sobre a higiene neste ambiente se justifica pela necessidade de orientar alunos, especialmente aqueles oriundos de famílias com baixa renda financeira e que, por vezes, não possuem os materiais básicos para manter o zelo corporal, tendo que priorizar outras necessidades básicas, ao invés daquela.

Por isso, conhecer os males que a falta de higiene pode provocar é uma forma de incentivar essa prática no dia a dia, e por isso o papel da educação voltada a esse tema é de suma importância. A transversalidade do tema já indicado pelos PCN's e reiterada pela BNCC, assim como a sua interdisciplinaridade, são fortes aliados para que o tema seja amplamente abordado dentro das escolas.

Assim, o professor deve ter uma preocupação de ensinar e incentivar os alunos a importância da higiene. Mas como abordar esse assunto relacionando-o com a matemática? A ideia aqui é mostrar que podemos usar modelagem matemática para estar trabalhando esta questão de higiene com os alunos, sempre analisando a melhor forma de como fazer a abordagem do tema, para que não aconteça nenhum constrangimento para eles.

3 HISTÓRIA DO SABÃO

Não se sabe uma data exata de quando o sabão surgiu, contudo, algumas pesquisas destacam que por cerca 600 anos antes de cristo, os fenícios ferveram gordura de cabra com água e cinza de madeiras, isso gerou uma mistura pastosa que foi utilizada para limpeza do corpo. O produto em formato sólido foi criado por volta

do século VII, por um processo inventado pelos árabes chamado de saponificação, que é a transformação das substâncias gordas em produtos solúveis em água. (BIGIO, 2016)

Por volta dos séculos XIV, o sabão passou a ser utilizado como forma de produto para higiene pessoal e lavagem de tecidos finos, entretanto, nem todos tinham acesso ao uso do mesmo, pois o preço era bastante alto. Os modelos de fabricação de sabão podem ser encontrados em tábuas de argila do povo sumério por volta de 2500 a.C.

O sabão na verdade não teve uma descoberta, ele foi surgindo, gradativamente, com o uso de misturas de materiais alcalinos e matéria graxas (que tem um elevado teor de gordura). A fabricação do sabão foi se aperfeiçoando quando começaram a substituir as cinzas de madeiras por lixívia rica em hidróxido de potássio, que era adquirida, fazendo a passagem da água através de uma mistura de cinza e cal. (MORAIS, 2019)

Nos dias atuais com toda inovação tecnológica e o avançado conhecimento das interações químicas, já existem uma grande variedade de sabão, como o em pó, o líquido, em barras, sabonetes, podendo apresentar aromas neutro ou com cheiro. Sem dúvida o sabão é um dos produtos mais comercializados no mundo, pois o seu uso é de grande importância para higiene de modo em geral.

4 MODELAGEM MATEMÁTICA DA FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO

4.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO SABÃO CASEIRO

Para a higiene geral, além dos itens individuais, é necessário que uma pessoa tenha itens de higiene de uso doméstico, tais como: sabão em barra, sabão em pó, água sanitária, detergente, desinfetante e outros. Entretanto, essa realidade nem sempre é acessível para as famílias de baixa renda, por isso uma sugestão de economia para se adquirir pelo menos um desses itens básicos de uso doméstico, é a fabricação de sabão caseiro.

Essa alternativa pode ser viável para algumas famílias, pois apresenta alta eficácia para o processo de higiene, assim como pode ser utilizado como uma fonte de renda extra, ao ser feito sua comercialização, para posteriormente servir como auxílio financeiro para a compra de outros produtos de higiene.

Para a fabricação do sabão caseiro pode-se reutilizar sobras de óleo utilizado na cozinha, e que iriam ser descartados indiscriminadamente, contaminando o meio

ambiente. Desse modo, além de preservar o meio ambiente, as famílias podem utiliza-lo como um dos ingredientes para a produção de sabão artesanal.

Abaixo segue uma sugestão de receita contendo a lista completa de ingredientes necessários para fabricação do sabão caseiro em barra, assim como as etapas para sua produção.

Para produção do sabão em barra necessitaremos de:

- 250 (duzentos e cinquenta) gramas de soda cáustica;
- 1 (um) litro de água no estado natural;
- 1,5 (um e meio) litros de óleo de cozinha vegetal (usado) e,
- 1 (um) litro de álcool (etanol comprado em um posto de combustível).

Além dos ingredientes citados acima, serão necessários alguns materiais de suporte:

- 1 (um) recipiente plástico para preparar a mistura;
- 1(uma) colher de pau de cabo longo para mexer os ingredientes e,
- Recipiente plástico para armazenar o produto pronto.
- EPI's – Equipamentos de Proteção individual: luvas de borracha, óculos de proteção, máscara e avental.

Após ter todos os ingrediente e materiais disponíveis, os seguintes passos devem ser seguidos para a fabricação do sabão artesanal.

- ✓ 1º passo: Dissolva a soda cáustica na água, nesse caso foram dissolvidos 250g de soda cáustica em 1 litro de água, conforme a lista acima.
- ✓ 2º passo: Junte a mistura anterior com o óleo reutilizado, nesse caso foram necessários 1,5 litros de óleo doméstico, e continue mexendo.
- ✓ 3º passo: Acrescente o álcool e mexa até ficar formar uma mistura homogênea e escurecida. Continue mexendo por aproximadamente 15 min até a mistura ficar um pouco viscosa.
- ✓ 4º passo: Despeje toda mistura em um recipiente de plástico e espere por 24 horas ou até ficar consistente.

Para uma melhor compreensão das etapas da fabricação do sabão artesanal observe o fluxograma do processo exemplificado abaixo.

Imagem 1: Fluxograma do processo de fabricação do sabão artesanal



Fonte: Adaptado de <https://www.youtube.com/watch?v=0qusHbFuB-U>

Após o período estipulado, essa mistura ficará com a consistência bem firme, permitindo que possa ser cortado em barras, e estando finalmente pronto para o uso doméstico na higienização de roupas, louças e demais ambientes da casa.

É possível perceber que o processo é simples, e pode ser executado por qualquer pessoa adulta, devendo-se evitar que crianças manipulem os materiais sozinhos, devido os riscos que podem incorrer caso os ingredientes sejam manipulados de forma inadequada.

Para a fabricação deste sabão artesanal, teve-se que comprar apenas a soda cáustica e o etanol, uma vez que o óleo pode ser adquirido de forma doméstica. O preço dos itens pode variar em cada estabelecimento de venda, contudo a viabilidade econômica é atraente, tendo em vista que os sabões industriais apresentam um valor considerável nos mercados.

4.2 MODELAGEM MATEMÁTICA A PARTIR DA FABRICAÇÃO DO SABÃO CASEIRO

Partindo da fabricação artesanal do sabão podemos relacionar matematicamente esse processo com variados assuntos da área da matemática. Como exemplo, podemos trabalhar como os objetos matemáticos **razão e proporção**, **regra de três simples** ou **volume de sólidos geométricos**. Nas subseções a seguir, traremos alguns exemplos de como podemos desenvolver a matemática da sala de

aula utilizando a fabricação de sabão artesanal como forma de introduzir o assunto da aula, de modo que o tema aborde os cuidados com a higiene.

4.2.1 Razão e proporção

Conforme a lista de materiais indicados para a fabricação do sabão artesanal, apresentada no capítulo anterior, podemos calcular as quantidades necessárias para a fabricação de outras quantidades de sabão, seja em quantidade maiores ou menores.

Lista da receita original:

- 250 (duzentos e cinquenta) gramas de soda cáustica;
- 1 (um) litros de água no estado natural;
- 1,5 (um e meio) litros de óleo de cozinha vegetal e,
- 1 (um) litro de álcool (etanol comprado em um posto de combustível).

Problemas a partir dessas quantidades:

Problema 1: Se uma pessoa quiser dobrar a receita original, qual as quantidades dos materiais ela irá utilizar?

Nesse caso é necessário apenas aumentar a proporção em duas vezes as medidas originais, obtendo assim o dobro da quantidade de materiais necessários inicialmente.

Lista da receita dobrada:

- $250 \times 2 = 500$ (Quinhentos) gramas de soda cáustica;
- $1 \times 2 = 2$ (dois) litros de água no estado natural;
- $1,5 \times 2 = 3$ (três) litros de óleo de cozinha vegetal e,
- $1 \times 2 = 2$ (dois) litros de álcool (etanol comprado em um posto de combustível).

Seguindo essa lógica é possível triplicar ou obter qualquer outra quantidade de materiais de forma que se tenha um produto a mais que o inicial.

Problema 2: Caso uma pessoa queira fazer somente a metade dessa receita, quanto de material ela gastará?

Essa situação requer que o aluno compreenda que a metade se refere a uma quantidade menor que a original, no caso específico é necessário **dividir** a quantidade dos ingredientes em duas partes iguais, sendo necessário então dividir as quantidades iniciais por 2.

Lista da metade da receita:

- $250/2 = 125$ (Cento e vinte e cinco) gramas de soda cáustica;
- $\frac{1}{2} = 0,5$ (meio) litro de água no estado natural;
- $1,5/2 = 0,75$ (Setenta e cinco centésimos) litros de óleo de cozinha vegetal e,
- $\frac{1}{2} = 0,5$ (meio) litro de álcool (etanol comprado em um posto de combustível).
-

Problema 3: Qual a razão entre a quantidade de etanol e da soda caustica na receita original? E na receita dobrada?

De acordo com Bianchini (2015) “a **razão** entre dois números é o quociente entre eles, com o segundo diferente de zero”, percebemos então que uma razão pode ser expressa na forma

$\frac{a}{b}$ ou $a:b$, onde lemos “a razão de **a** para **b**, ou ainda, **a** está para **b**”.

Na problemática acima, na receita original a razão entre o etanol e a soda cáustica pode ser representada por meio da relação: $\frac{1}{250}$, ou seja, “um está para duzentos e cinquenta”, significando que para cada litro de etanol são necessários 250 gramas de soda cáustica.

Já para a receita dobrada, a razão pode ser representada da seguinte forma: $\frac{2}{500}$, ou seja, “dois está para quinhentos”, significando que para cada 2 litros de etanol são necessários 500 gramas de soda cáustica.

Problema 4: Como podemos representar a proporção entre a razão da receita original e a razão da receita dobrada?

Uma proporção é a relação de igualdade entre duas razões (BIANCHINI, 2015), portanto ela pode ser representada da seguinte forma:

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, onde lemos " *a* está para *b* assim como *c* está para *d*."

Desse modo, no problema 4 pede-se a proporção entre duas razões, ou seja, a relação existente entre elas. E, por isso, a proporção pode ser representada da forma abaixo:

$$\frac{1}{250} = \frac{2}{500}$$

Logo, a leitura da proporção é: "um está para duzentos e cinquenta assim como dois está para quinhentos".

4.2.2 Regra de Três Simples

Outro assunto que pode ser trabalhado em sala de aula, a partir dessa temática, é a regra de três simples. Conforme define Souza e Pataro (2015), a regra de três consiste em um método que resolve problemas que contenham quatro valores, dentre os quais um deles é um valor desconhecido, e a partir do uso desse método é possível determinar esse valor.

Contudo, só é possível estabelecer essa relação entre os valores se eles forem proporcionais entre si, pois conforme cita Bianchini (2015) "em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios".

Sendo assim, a **propriedade fundamental das proporções** pode ser expressa da seguinte forma:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, \text{ onde temos que } a \cdot d = c \cdot b$$

Tendo por base essa propriedade, a regra de três surge como um método facilitador para que se possa encontrar um dos valores dessa relação.

Problemas a partir das quantidades dos ingredientes do sabão:

Problema 5: Se para a fabricação de sabão artesanal uma pessoa tiver disponível 9 litros de etanol, quantos litros de óleo reutilizado ela precisará?

Para resolver esse problema o aluno precisará relacionar as duas grandezas existentes no enunciado e utilizar o método da regra de três para solucioná-lo, da seguinte forma:

<i>Quantidade de etanol</i>	<i>Quantidade de óleo</i>
1	1,5
9	x

Após estabelecer a relação entre as grandezas, o professor pode aproveitar para explicar a diferença entre grandezas **diretamente e inversamente proporcionais**, e quando estas devem ser usadas, podendo assim aplicar a regra de três simples e solucionar o problema da seguinte forma:

<i>Quantidade de etanol</i>	<i>Quantidade de óleo</i>
1	1,5
9	x

$$1 \cdot x = 1,5 \cdot 9$$

$$X = 13,5 \text{ litros de óleo}$$

Problema 6: Sabendo que com as medidas de uma receita é possível fabricar um volume de 2.136 cm³ de sabão artesanal, quantas gramas de soda caustica é necessário para 8.544 cm³ deste sabão?

Este problema pode ser facilmente resolvido por meio da utilização de uma regra de três com grandezas diretamente proporcionais e, além disso, despertará no aluno a curiosidade sobre volume do produto. O cálculo por meio da regra de três pode ser desenvolvido da seguinte forma:

<i>Quantidade de soda cáustica (g)</i>	<i>Volume do sabão (cm³)</i>
250	2 136
x	8 544

$$2\ 136 \cdot x = 8\ 544 \cdot 250$$

$$2\ 136 \cdot x = 2\ 136\ 000$$

$$(2\ 136 \cdot x) / 2\ 136 = 2\ 136\ 000 / 2\ 136$$

$$X = 1\,000 \text{ g}$$

Conclui-se então que serão necessários 1000 gramas de soda cáustica, ou seja, 1 kg de soda cáustica para produzir o equivalente 8544 cm³ do sabão artesanal.

4.2.3 Volume de sólidos geométricos (Paralelepípedos)

Conforme definição de Souza e Pataro (2015), no livro didático do 7º ano, a medida do volume de um paralelepípedo pode ser calculada multiplicando-se as medidas de suas três dimensões (comprimento, largura e altura), sempre observando que essas dimensões devem estar na mesma unidade de medida.

Logo, esse cálculo pode ser expresso por meio da seguinte fórmula:

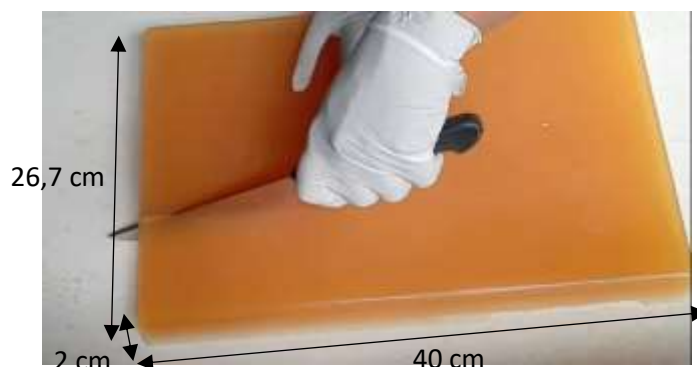
$V = c \cdot l \cdot a$, onde V representa o volume do paralelepípedo, c o comprimento, l a largura e a a altura.

A partir dessa definição pode-se interpretar os dados e cálculos em variadas situações do dia a dia, assim como na temática que estamos abordando neste livro.

Problemas a partir das dimensões do sabão artesanal:

Problema 7: Uma certa dona de casa resolveu fabricar seu próprio sabão artesanal utilizando os ingredientes e quantidades de uma receita. Ela armazenou o sabão, ainda na forma líquida, em um recipiente com formato de um paralelepípedo e dimensões conforme figura 1, até que a mistura se tornasse sólida. Após retirar o sabão do recipiente ele ficou modelado conforme a figura abaixo.

Imagem 2: Dimensões do sabão artesanal



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=0qusHbFuB-U>

Em posse das dimensões do sabão, conforme figura acima, calcule o volume deste sabão em cm^3 .

Utilizando a fórmula já enunciada anteriormente do volume de um paralelepípedo, consegue-se calcular o volume requerido no problema

$$V = c.l.a$$

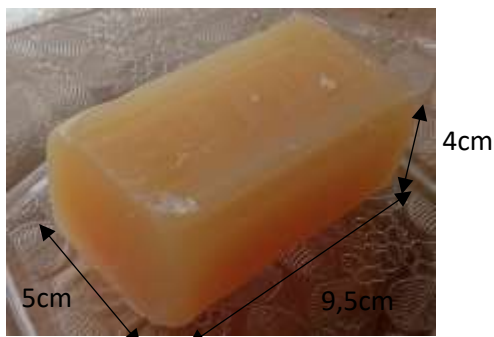
$$V = 40.26,7.2$$

$$V = 2136 \text{ cm}^3$$

Sendo assim, o volume de sabão fabricado com as medidas da receita inicial é de 2136 cm^3 .

***Problema 8:** Uma certa barra de sabão fabricada por meio de processo industrial tem as dimensões conforme a figura abaixo.*

Imagem 3: Dimensões de um sabão industrial



Fonte: Autores

*Comparando o **volume** do sabão industrial em relação ao do sabão artesanal, quantas barras de sabão artesanal seriam possíveis produzir, considerando as dimensões do sabão artesanal dadas no problema anterior e as do sabão industrial?*

Já calculamos no problema 7 que com as medidas de uma receita é possível fabricar 2136 cm^3 de sabão artesanal. Agora precisamos calcular o volume da barra de sabão industrial para assim fazer o comparativo dos dois volumes.

Temos que:

$$V = c.l.a$$

$$V = 9,5 \cdot 5 \cdot 4$$

$$V = 190 \text{ cm}^3$$

Podemos agora utilizar uma regra de três para calcular a quantidade de barras de sabão artesanal, que seria possível produzir, ao levarmos em consideração o volume de um sabão industrial.

Quantidade de barras *Volume do sabão (cm³)*

$$\begin{array}{ccc} 1 & & 190 \\ & \swarrow & \searrow \\ x & & 2\,136 \end{array}$$

$$190 \cdot x = 1 \cdot 2\,136$$

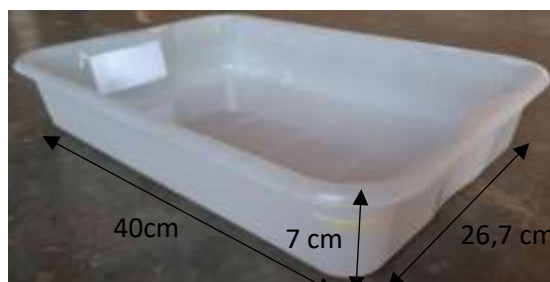
$$(190 \cdot x)/190 = 2\,136/190$$

$$X = 11,24$$

Pelo cálculo, chegamos ao entendimento que comparando os volumes dos dois tipos de sabões seria possível fabricar, aproximadamente, 11 barras de sabão artesanal com os mesmos volumes de um sabão industrial.

Problema 9: O recipiente utilizado para armazenar o sabão artesanal está representado por meio da figura abaixo, onde suas dimensões também estão descritas.

Imagem 4: Recipiente plástico



Fonte: Autores

Sabe-se que ao armazenar a mistura, ainda na forma líquida, dentro do recipiente, ela só ocupou 2 cm da altura total. Qual volume de sabão ainda seria possível armazenar nesse recipiente? Esse volume equivale a quantas receitas de sabão?

O problema em questão requer duas análises, a primeira tem a ver com a quantidade do volume necessário para completar o restante do recipiente, e a segunda em relacionar esse volume com a quantidade de receita necessárias para produzi-lo.

Para solucionar a primeira situação devemos calcular o volume total do recipiente e subtrair a quantidade do volume que foi preenchida. Isso levará ao raciocínio que para identificar a quantidade que falta completar um certo volume, pode-se apenas fazer essa subtração. Sendo assim, tem-se a relação

$$V_F = V_T - V_P$$

Onde V_F representa a quantidade que falta para completar o volume do recipiente, V_T representa a capacidade total do recipiente e, V_P representa a quantidade já preenchida.

Fazendo os cálculos temos

$$V_T = 40 \cdot 26,7 \cdot 7 = 7\,476 \text{ cm}^3$$

$$V_P = 40 \cdot 26,7 \cdot 2 = 2\,136 \text{ cm}^3$$

Logo,

$$V_F = 7\,476 - 2\,136 = 5\,340 \text{ cm}^3$$

Desse modo o volume que ainda falta para preencher o recipiente é de 5340 cm^3 .

Para solucionar a segunda situação podemos utilizar a regra de três como forma de comparar os volumes e suas respectivas quantidades de receitas, da seguinte forma

Quantidade de receita *Volume do sabão produzido(cm^3)*

$$\begin{array}{ccc} 1 & & 2\,136 \\ & \swarrow & \searrow \\ x & & 5\,340 \end{array}$$

$$2\,136 \cdot x = 1\,5\,340$$

$$(2\,136 \cdot x)/2\,136 = 1\,5\,340/2\,136$$

$$X = 2,5$$

Logo, no recipiente ainda caberiam duas receitas e a metade de outra, para que ele ficasse totalmente preenchido.

Problema 10: O custo para a fabricação do sabão artesanal depende basicamente da compra de soda cáustica e do etanol, devido os demais ingredientes, como água e óleo reutilizado, poderem ser obtidos em casa. Com base nos preços indicados abaixo, calcule

Soda cáustica: R\$ 18,90 (kg)
Etanol: R\$ 6,65 (litro)

- (a) quantos reais uma pessoa gastaria para fabricar $2\,136\text{ cm}^3$ desse sabão?
 (b) quantos reais uma pessoa gastaria para fabricar quatro receitas desse sabão?

Para responder a situação da letra (a) o aluno deverá recordar que no problema 7 foi calculado que para as medidas de uma receita o volume resultante do sabão é justamente $2\,136\text{ cm}^3$. Assim ele perceberá que para produzir esse volume de sabão ele só necessitará de 250 g de soda cáustica e 1 litro de etanol. Desse modo ele precisará calcular apenas quanto custa 250 gramas de soda cáustica, podendo utilizar varias técnicas para chegar a esse valor, tais como divisão ou até mesmo uma regra de três simples, tal qual

Preço do produto (R\$) Quantidade de soda (g)

18,90	1000
x	250

$$1000 \cdot x = 18,90 \cdot 250$$

$$1000 \cdot x = 4\,725$$

$$(1000 \cdot x)/1000 = 4\,725/1000$$

$$x = 4,725$$

Logo a pessoa gastará cerca de R\$ 4,72 com a soda cáustica e R\$ 6,65 na compra do etanol. Adicionando esses dois custos chega-se a conclusão que ela gastará um total de R\$ 11,37.

Agora vamos analisar como podemos resolver a situação da letra (b). pode-se utilizar os dados obtidos na letra (a). Se em uma receita a pessoa gastou R\$ 11,37, então em quatro receitas ela gastará 4 vezes mais. Logo a pessoa gastará

$$\text{R\$ } 11,37 \times 4 = 45,48$$

Por meio desses poucos problemas envolvendo a fabricação de sabão artesanal, podemos perceber que o uso da matemática pode ser desenvolvido nas mais variadas situações do dia a dia, desde as mais simples até as mais complexas que exigem mais conhecimentos e técnicas matemáticas.

A utilização da modelagem matemática a partir de temas reais propicia mais interação dos alunos nas aulas, por tratar de situações que estimulam suas curiosidades ao mesmo tempo que aborda conteúdos de sala de aula.

5 SOBRE OS AUTORES



Carlos Henrique Soares da Silva

Possui Graduação em MATEMÁTICA pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2013) e aperfeiçoamento em Matemática do Ensino Médio pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada- IMPA / Universidade Federal do Pará (2013). É Pós-Graduado (Latu Sensu) em FINANÇAS CORPORATIVAS E MATEMÁTICA pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI (2016), e em EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ESPECIAL (2021), pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI. Cursa Mestrado Profissional em ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará- UEPA. Atualmente é professor de matemática da Prefeitura Municipal de Parauapebas-PA.



Vanessa Rodrigues de Oliveira

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (2019) e graduação em Matemática pela Universidade do Estado do Pará- UEPA (2010). É especialista em Matemática, pela Faculdade de Tecnologia Antônio Propício Aguiar Franco - FAPAF, e especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Unimais - Faculdade Educamais. Cursa Mestrado Profissional em ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará- UEPA. Atualmente é professora de matemática da Prefeitura Municipal de Parauapebas-PA. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Básica.



Fábio José da Costa Alves

Possui Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará- UNESPA (1990), Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará -UNESPA (1989), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1994), Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (1999), Doutorado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2003) e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017). Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática/UEPA. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias e Vice líder do Grupo de Pesquisa em Cognição e Educação Matemática da UEPA. Está atuando no desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática. Têm experiência em Educação Matemática e matemática aplicada. Tem experiência na área do ensino a distância. Tem experiência em Geociências, com ênfase em Geofísica Aplicada, nos temas: deconvolução, filtragem com Wiener, atenuação e supressão de múltiplas.



Roberto Paulo Bibas Fialho

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela União das Escolas Superiores do Pará (1989), graduação em Educação Artística do 1º Grau pela Universidade Federal do Pará (1993), graduação em Educação Artística Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Pará (1994) e mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará - UFPA (1998). É artista plástico e especialista em educação pela UNAMA (1994) e em design de móveis pela Universidade do Estado do Pará - UEPA (2006). Desenvolve atividades como professor adjunto na Universidade do Estado do Pará e professor titular da Faculdade de Estudos Avançados do Estado do Pará - FEAPA, atuando

principalmente nos seguintes temas: metodologia científica, educação matemática, psicologia e composição visual, arquitetura e design gráfico. Desenvolveu tese doutoral intitulada "A MATEMÁTICA DO SENSÍVEL PELAS MÃOS DO ARTESÃO: Marcas da aprendizagem matemática e da cultura material dos ceramistas de Icoaraci" (2013), junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), pertencente à Universidade Federal do Pará. Atuou como coordenador de TCC no Curso de Bacharelado em Secretariado Executivo Trilíngue da UEPA do ano 2013 a 2018, onde atualmente integra o colegiado deste curso. É também membro do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do CCSE/UEPA, ministrando a disciplina Metodologia da Pesquisa em Ensino de Matemática e atuando como colaborador na disciplina Modelagem Matemática.

6 REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática Bianchini, 7º ano**. 8ª edição. São Paulo: Moderna, 2015.

BIGIO, Viviane. 2016. História do sabonete. *Jornal Maturidade da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo- PUC-SP*. Edição nº 62, 26 de abril de 2016 .

Disponível em:

<https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades_ed62.html#:~:text=Na%20verdade%20o%20sab%C3%A3o%20foi,gordura%20animal%20e%20soda%20c%C3%A1ustica> Acesso em 30 de março de 2022.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Módulo 12 : higiene, segurança e educação. / Ivan Dutra Faria, João Antônio Cabral Monlevade. – Brasília : Universidade de Brasília, 2008. 75 p.

MORAIS, Luis. HISTÓRIA DO SABÃO. **Green Rio**. Disponível em:

<http://www.greenrio.com.br/arquivos/Luis-Morais_-_Amazon-Oils.pdf> Acessado em 30 de mar. de 2022

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE RIO BRANCO. 2016. Higiene é fundamental para uma vida saudável: sua saúde está em suas mãos (Folder impresso). Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/higiene-para-uma-vida-saudavel/>> Acessado em 27 de mar. de 2022

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patricia Rosana Moreno. *Vontade de saber matemática*, 8º ano. - 3ª ed. – São Paulo: FTD, 2015.

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patricia Rosana Moreno. *Vontade de saber matemática*, 7º ano. - 3ª ed. – São Paulo: FTD, 2015.