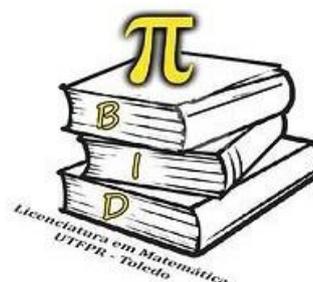




GUIA DO PROFESSOR



EQUIPE PIBID / UTFPR - TOLEDO
2015

Coordenação

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Autores

Claudia Borgmann

Jefferson Peruzzo

Jhonata Zanella

Rosane Spielmann

Revisão Textual

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Projeto Gráfico

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Diagramação e Capa

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

PORCENTAGEM

1 INTRODUÇÃO

Esse guia tem por objetivo favorecer o ensino da Porcentagem para alunos de 5ª série/6º ano. Assim, buscou-se estabelecer relações entre os objetos e os conteúdos matemáticos expostos de uma forma diferenciada. O que permite, ainda, relacionar conteúdos e objetos, conteúdos entre si e, também relacionar estes conceitos com outras áreas do conhecimento humano.

Desta maneira o material elaborado, apresenta o conteúdo Porcentagem em diversificados ambientes para serem explorados. Em um primeiro momento são repassados os conceitos formais do conteúdo. Dado este passo como forma de auxílio a uma melhor fundamentação do conteúdo, um vídeo relata de maneira simples e diversificada o assunto Porcentagem. O que pode, por meio desta mídia, contribuir para que o professor amplie a visualização dos alunos, denotando uma melhor e maior compreensão dos educandos. E, realizados estes passos como forma de finalização do conteúdo, sugerimos uma sequência didática onde os próprios alunos, com a orientação do professor, traçam o perfil da turma e aplicam o conteúdo, sendo uma situação bem didática, por estar presente no dia a dia dos mesmos.

1.1 UM POUCO DA HISTÓRIA

Relatos históricos datam que o surgimento dos cálculos percentuais aconteceu por volta do século I a.C., na cidade de Roma. Nesse período, o imperador romano decretou inúmeros impostos a serem cobrados, de acordo com a mercadoria negociada. Um dos impostos criados pelos chefes romanos era denominado *centesimam rerum venálium* e obrigava o comerciante a pagar um centésimo pela venda das mercadorias no mercado. Outro imposto, o *quinta et vicesima mancipiorum*, era uma taxa de $\frac{1}{25}$ sobre qualquer escravo vendido. Sem reconhecerem a Porcentagem como tal, os cálculos eram realizados de forma simples, com a utilização de frações que podiam ser reduzidas a centésimos.

A intensificação do comércio por volta do século XV criou situações de movimentação de bens e dinheiro sem precedentes. O surgimento dos juros, lucros e prejuízos envolvendo grandes somas de dinheiro levou à adoção do 100 como base para o cálculo de porcentagens. Muitos documentos encontrados e registrados apresentaram uma forma curiosa de expressar porcentagens. Os romanos utilizavam os algarismos do seu sistema de numeração seguido de siglas como, “p cento” e “p c”. Por exemplo, a Porcentagem de 10% era escrita da seguinte forma: “X p cento” ou “X p c”.

1.2 ALGUMAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES DO ASSUNTO

No sentido de promover a criatividade por meio da utilização de diversas mídias, utilizamos vídeos, como objetos que também podem auxiliar a aprendizagem. Agregando, dessa forma, maior significado ao aluno, uma vez que instigam a combinação de texto e imagem.

O vídeo por nós apresentado aborda diversos aspectos relacionados à Porcentagem. Inicialmente faz uma breve explicação sobre o surgimento prático, como também a simbologia adotada ao longo do tempo. Em seguida ilustra as representações fracionárias, decimais e percentuais. No mesmo momento, exemplifica razões e proporções diretamente proporcionais. Posteriormente faz uma explicação sobre as duas maneiras de se calcular a Porcentagem, sendo elas, a Regra de Três Simples e o Fator da Multiplicação. Na sequência, como uma aplicação cotidiana, utiliza um exemplo de vendas que relaciona

Porcentagem para calcular o valor do desconto. E por fim, faz uma reflexão de como utilizamos Porcentagem em nosso dia a dia, e como a mesma é importante.

Ao pensarmos em uma perspectiva diferente para o ensino de determinado conteúdo, podemos citar as sequências didáticas, que envolvem diretamente o aluno, como instrumentos importantes, que podem implicar em uma mudança significativa nas aulas.

A sequência didática proposta neste guia é realizada de modo que os alunos desenvolvam sua capacidade investigativa e colaborativa, além de aplicarem os conhecimentos matemáticos adquiridos. Investigativa porque precisarão desenvolver estratégias para alcançar seu objetivo; colaborativa porque a atividade pressupõe a prática do trabalho em grupo.

Além disso, neste guia trazemos as informações que podem contribuir com a atividade do professor, no momento em que o mesmo explica o conteúdo. São exemplos que demonstram de uma maneira simples e prática situações que envolvem o conteúdo de Porcentagem.

Ao término do guia, sugerimos algumas atividades para aplicação em sala de aula.

1.3 PORCENTAGEM: DEFINIÇÕES, APLICAÇÕES E EXEMPLOS

PORCENTAGEM

A Porcentagem corresponde à parte considerada de um total de 100 partes. Para indicá-la, utilizamos o símbolo %. Toda razão $\frac{x}{y}$ com $y = 100$, é denominada **taxa percentual**.

Exemplo 1

Uma mercadoria é vendida em, no máximo, três prestações mensais e iguais, totalizando o valor de R\$ 900,00. Caso seja adquirida à vista, a loja oferece um desconto de 12% sobre o valor a prazo. Qual o preço da mercadoria na compra à vista?

Solução: Podemos utilizar a razão centesimal ou o número decimal correspondente.

Utilizando razão centesimal:

$$\begin{aligned} & \frac{12}{100} \cdot 900 \\ & \frac{12 \cdot 900}{100} \\ & \frac{10800}{100} \\ & 108 \end{aligned}$$

Utilizando o número decimal:

$$\begin{aligned} 12\% &= \frac{12}{100} = 0,12 \\ 0,12 \cdot 900 &= 108 \end{aligned}$$

Obtemos R\$ 108,00 de desconto, portanto devemos subtraí-lo aos R\$ 900,00.

$$R\$ 900,00 - R\$ 108,00 = R\$ 792,00$$

Exemplo 2

O FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) é um direito do trabalhador com carteira assinada, no qual o empregador é obrigado por lei a depositar em uma conta na Caixa Econômica Federal o valor de 8% do salário bruto do funcionário. Esse dinheiro deverá ser sacado pelo funcionário na ocorrência de demissão sem justa causa. Determine o valor do depósito efetuado pelo empregador, dado que o FGTS foi calculado sobre um salário bruto de R\$ 1.200,00.

Solução: Podemos utilizar a razão centesimal ou o número decimal correspondente.

Utilizando razão centesimal:

$$\frac{8}{100} \cdot 1.200$$
$$\frac{9.600}{100}$$
$$96$$

Utilizando o número decimal:

$$8\% = \frac{8}{100} = 0,08$$
$$0,8 \cdot 1.200 = 96$$

Portanto, o depósito efetuado será de R\$ 96,00.

REGRA DE TRÊS SIMPLES

Algumas situações envolvendo Porcentagem podem ser resolvidas utilizando a Regra de Três Simples. Sempre que utilizarmos a regra de três no intuito de determinar porcentagens, devemos relacionar a parte do todo com o valor de 100%. Nas situações envolvendo porcentagens realizamos a multiplicação cruzada, por ser uma grandeza diretamente proporcional. Sendo definida pela propriedade da proporção, onde o produto dos meios é igual ao produto dos extremos. De modo geral temos:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$$

Exemplo 3

Em uma loja as câmeras fotográficas das marcas x e y estão em promoção. Ambas custam R\$ 110,00, porém a da marca x está com 30% de desconto, já da y tem R\$ 30,00 de desconto. Qual das câmeras é mais barata?

Solução: Podemos utilizar a regra de três simples para calcular o desconto da câmera x

$$\begin{array}{l} R\$ 110,00 \text{ ---} \rightarrow 100\% \\ x \text{ ---} \rightarrow 30\% \end{array}$$

E utilizando a propriedade do produto dos meios pelos extremos, temos

$$\frac{110}{x} = \frac{100}{30} \Leftrightarrow 110 \cdot 30 = x \cdot 100$$

$$100x = 3.300$$

$$x = \frac{3.300}{100}$$

$$x = 33$$

Este é o valor do desconto, então $R\$ 110,00 - R\$ 33,00 = R\$ 77,00$.

Agora para encontrarmos o valor da câmera y basta subtrair os valores

$$R\$ 110,00 - R\$ 30,00 = R\$ 80,00$$

Assim temos que a câmera x está mais barata que a y .

Mas e se quiséssemos saber qual a porcentagem que o desconto de $R\$ 30,00$ representa na compra da câmera y , bastava realizar o seguinte cálculo:

$$R\$ 110,00 - \rightarrow 100\%$$

$$R\$ 30,00 - \rightarrow y$$

$$\frac{110,00}{30,00} = \frac{100}{y}$$

$$110,00y = 3.000$$

$$y = \frac{3.000}{110,00}$$

$$y = 27,3\%$$

Assim temos que a câmera x tem 30% de desconto e fica em $R\$77,00$. Já a câmera y tem 27,3% de desconto e custa $R\$ 80,00$.

Exemplo 4

Em uma fábrica de rádios, o serviço de controle de qualidade verificou que, de cada 5.000 aparelhos, 80 apresentavam algum tipo de defeito. Que percentual representam os aparelhos com defeito?

Solução: Vamos utilizar a regra de três simples para calcular:

$$5.000 - \rightarrow 100\%$$

$$80 - \rightarrow x$$

$$5.000x = 8.000$$

$$x = \frac{8.000}{5.000}$$

$$x = 1,6\%$$

Portanto, a cada 5.000 aparelhos, 1,6% apresentavam algum tipo de defeito.

FATOR DE MULTIPLICAÇÃO

Acréscimos

De maneira geral, quando os acréscimos são sucessivos, podemos realizar os cálculos da seguinte maneira:

Chamamos de P_0 o valor inicial e de $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ as taxas de acréscimo sucessivos em decimal. Os valores obtidos após cada acréscimo, denominados $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, respectivamente, podem ser calculados por:

$$P_1 = P_0(1 + i_1)$$

$$P_2 = P_1(1 + i_2)$$

$$P_3 = P_2(1 + i_3)$$

$$P_n = P_{n-1}(1 + i_n) = P_0(1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot (1 + i_3) \cdot \dots \cdot (1 + i_n)$$

Assim, o valor final $P_n = P$ é dado por

$$P = P_0(1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot (1 + i_3) \cdot \dots \cdot (1 + i_n)$$

Descontos

De maneira geral, quando os descontos são sucessivos, podemos realizar os cálculos da seguinte maneira:

Chamamos de P_0 o valor inicial e de $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ as taxas de descontos sucessivos em decimal. Os valores obtidos após cada descontos, denominados $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, respectivamente, podem ser calculados por:

$$P_1 = P_0(1 - i_1)$$

$$P_2 = P_1(1 - i_2)$$

$$P_3 = P_2(1 - i_3)$$

...

$$P_n = P_{n-1}(1 - i_n) = P_0(1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3) \cdot \dots \cdot (1 - i_n)$$

Assim, o valor final $P_n = P$ é dado por

$$P = P_0(1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3) \cdot \dots \cdot (1 - i_n)$$

Note que a porcentagem de acréscimo/desconto é calculada sobre o valor obtido anteriormente.

De modo geral, para n acréscimos e m descontos aplicados sucessivamente a um valor P_0 , podemos calcular o valor final P utilizando a fórmula:

$$P = \underbrace{P_0(1 + i_1) \cdot \dots \cdot (1 + i_n)}_{\text{acrécimos sucessivos}} \cdot \underbrace{(1 - i_1) \cdot \dots \cdot (1 - i_m)}_{\text{descontos sucessivos}}$$

Exemplo 5

Em um supermercado, 1 litro de leite custava R\$ 2,80. Em razão da baixa produtividade na entressafra, o produto teve, durante três semanas, acréscimos de 5%, 2% e 3%, respectivamente. Encontre o valor final do litro de leite a venda no supermercado.

Solução: Como este exemplo se refere a acréscimos, primeiramente efetuamos os seguintes cálculos:

1º acréscimo: 100% + 5%

$$\frac{105\%}{100} = 1,05$$

2º acréscimo: 100% + 2%

$$\frac{102\%}{100} = 1,02$$

3º acréscimo: 100% + 3%

$$\frac{103\%}{100} = 1,03$$

Agora basta utilizar a fórmula do fator da multiplicação como segue:

$$\begin{aligned} &105\% \cdot 102\% \cdot 103\% \\ &1,05 \cdot 1,02 \cdot 1,03 \\ &1,10313 \\ &110,313\% \end{aligned}$$

Efetutando o cálculo temos,

$$\begin{aligned} &110,313\% \text{ de } 2,8 \\ &\frac{110,313}{100} \cdot 2,8 \\ &3,09 \end{aligned}$$

Portanto o preço do litro do leite após três semanas de acréscimos é R\$ 3,09.

Exemplo 6

Uma loja de eletrodomésticos está realizando uma liquidação. Um televisor de LED, por exemplo, que inicialmente custava R\$ 2.500,00, sofreu um desconto de 20%; se o cliente pagar à vista, há mais 10% de desconto sobre o valor da liquidação do produto. Calcule o preço do produto após os descontos caso o cliente compre à vista.

Solução: Como este exemplo se refere a descontos, primeiramente efetuamos os seguintes cálculos:

1º desconto: $100\% - 20\%$

$$\frac{80\%}{100} = 0,80$$

2º desconto: $100\% - 10\%$

$$\frac{90\%}{100} = 0,90$$

Agora basta utilizar a fórmula do fator da multiplicação como segue:

$$\begin{aligned} &80\% \cdot 90\% \\ &0,80 \cdot 0,90 \\ &0,72 \\ &72\% \end{aligned}$$

Efetutando o cálculo temos,

$$\begin{aligned} &72\% \text{ de } 2.500 \\ &\frac{72}{100} \cdot 2.500 \\ &1.800 \end{aligned}$$

Portanto, o preço do televisor após os dois descontos é R\$ 1.800,00.

2 OBJETIVOS

Com as atividades propostas e desenvolvidas no vídeo, espera-se que os alunos sejam capazes de resolver situações-problema que envolvam Porcentagem, relacionando o conceito com números nas formas decimal e fracionária, bem como com sua representação através de gráficos.

Os alunos deverão compreender a Porcentagem como uma razão de denominador 100. Ainda, serem capazes de efetuar cálculos de Porcentagem, acréscimos e descontos pelos métodos da Regra de Três Simples e pelo Fator de Multiplicação.

É importante tomar cuidado, quando trabalhado esse tema, para que os alunos não se atenham somente aos procedimentos algorítmicos do cálculo; espera-se que sejam capazes de ler e interpretá-los, explorando os significados criados a partir dos mesmos.

A partir disso, terão condições de desenvolver uma leitura crítica dos fatos ocorridos na sociedade, noticiário, relações comerciais, entre outros, sendo mais conscientes em suas decisões de ordem pessoal e social.

3 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

3.1 ATIVIDADE 1 – PERFIL DA TURMA

A atividade se dará em 5 horas aulas.

Pelo fato de ser constante que na maioria das turmas os alunos possuem muitas dificuldades em cálculos que envolvam Porcentagem, é interessante elaborar uma atividade investigativa a ser desenvolvida com a participação e criatividade dos alunos. Dessa forma pensou-se em utilizar como base para a aula a tendência de Investigação Matemática, sendo que nesta tendência

o aluno é chamado a agir como um matemático, não apenas porque é solicitado a propor questões, mas, principalmente, porque formula conjecturas a respeito do que está investigando. Assim, “as investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração” (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006, p.10).

A sequência didática se dará em sete momentos.

Primeiro Momento (duração prevista 15 minutos): inicia-se a aula com a exibição do vídeo¹ no *Datashow*. A história é baseada em uma aventura no Reino de Nárnia, tendo como personagens a Feiticeira Branca e os elfos, de modo que eles ensinem Porcentagem de maneira animada e divertida.

Segundo Momento (duração prevista 30 minutos): será realizada uma conversa com os alunos para debater quais foram os conceitos que eles acharam pertinentes do vídeo e o que mais gostaram. A partir daí será proposta a atividade investigativa à turma.

É conveniente falar um pouco sobre as personagens de *As Crônicas de Nárnia*, arguindo se algum dos alunos porventura lera ou assistira a história original. Como cada um possui uma personalidade e características próprias, seria muito interessante criar uma identidade da turma também, com as características principais, as opiniões, os gostos, as preferências, dentre outros, isto porque cada personagem

¹ Os Pibidianos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=x2vz2jTI6VA>>.

tem suas características próprias que junto com os demais formam a identidade da história, da mesma maneira assim será formada a identidade da turma,

A dinâmica de trabalho é explicada e orienta-se a divisão dos alunos em n grupos (tantos quantos forem as categorias elencadas). Cada grupo será responsável por entrevistar seus colegas de turma e coletar dados relativos a uma categoria. Deve ser explicado que, embora algumas pessoas se sintam inclinadas a dar mais de uma resposta na mesma categoria (por exemplo, na categoria “O que você faz nas horas vagas”: ler e ouvir música), deve-se ater àquela que é mais representativa.

A seguir, as categorias sugeridas. Elas podem ser modificadas a critério do professor e de acordo com a realidade dos alunos.

- MATÉRIA QUE MAIS GOSTA;
- PROFISSÃO QUE GOSTARIA DE SEGUIR;
- O QUE PENSA DO ESTUDO;
- QUAL LOCAL DA ESCOLA É MAIS LEGAL;
- COMO VOCÊ É NA SALA DE AULA;
- O QUE FAZ NAS HORAS VAGAS;
- QUAL TIME VOCÊ TORCE;
- QUANTAS PESSOAS MORAM NA SUA CASA.

Terceiro Momento (duração prevista 60 minutos): os grupos realizam as entrevistas. Deve-se atentar para que todos os alunos respondam todas as perguntas uma única vez. Os grupos devem ser lembrados de que o total de entrevistados em cada categoria deve corresponder ao total de alunos da turma.

Quarto Momento (duração prevista 40 minutos): os alunos devem organizar e tratar os dados obtidos. Sugerimos a organização dos mesmos em tabelas e gráficos. Por exemplo, em “Matéria que mais gosta”, para cada matéria escolhida colocar a quantidade de alunos que a escolheram. Proceder analogamente para todos os itens.

Nesse momento, são retomados conceitos como o “todo” (total de alunos), frações equivalentes e métodos algorítmicos para realização dos cálculos (Regra de Três e Fator da Multiplicação) que auxiliam na realização da tabela. Se necessário, pode-se retomar partes do vídeo que serão importantes para os cálculos que os alunos deverão realizar e/ou permitir que utilizem o livro didático como um apoio para a conclusão da atividade.

Cabe ressaltar ainda, que como a atividade é investigativa, os alunos não têm um caminho específico a seguir, apenas um objetivo a ser alcançado, por esse motivo, eles podem utilizar os cálculos que preferirem e acharem mais pertinentes para o momento.

Quanto à representação gráfica, pode-se discutir com os alunos qual é o tipo de gráfico que representa mais adequadamente os dados coletados.

Quinto momento (duração prevista 25 minutos): os alunos irão utilizar os dados obtidos e por em prática o que aprenderam sobre Porcentagem, usando o método que julgarem mais conveniente e construir o gráfico.

Sexto momento (duração prevista 40 minutos): apresentação dos resultados. Visto que cada grupo ficou responsável por uma categoria específica, sugere-se um momento de socialização de todos os resultados e construção coletiva do perfil da turma.

É neste momento que os alunos irão construir um cartaz, no qual cada grupo irá colar o seu gráfico e depois este será exposto no pátio da escola como sendo o perfil da turma “x”.

Sétimo momento (duração prevista 15 minutos): Após concluída a atividade investigativa, realiza-se uma conversa com os alunos para que eles exponham suas opiniões sobre a aula, o que acharam, se foi uma maneira mais interessante e fácil de aprender, dentre outros. Caso tenha ficado dúvidas é a hora certa de saná-las e propor sempre que puder mais atividades como estas.

Obs:

Criamos um exemplo fictício para deixar mais claro como aconteceria a sequência na sala de aula, para que o professor possa compreender melhor o objetivo da atividade.

Vamos supor que a sala tem apenas 10 alunos e, o grupo 1 ficou responsável pela categoria “matéria que mais gosta”.

GRUPO 1	
Maria	Português
Lucas	Ciências
Vitor	Matemática
Julia	Ciências
Marcia	Arte
GRUPO 2	
Matheus	Geografia
Vitoria	Matemática
Luiza	Ciências
Daniela	Português
Elisa	Matemática

Com a entrevista feita, basta contar quantas vezes cada matéria foi escolhida e fazer o cálculo que preferem.

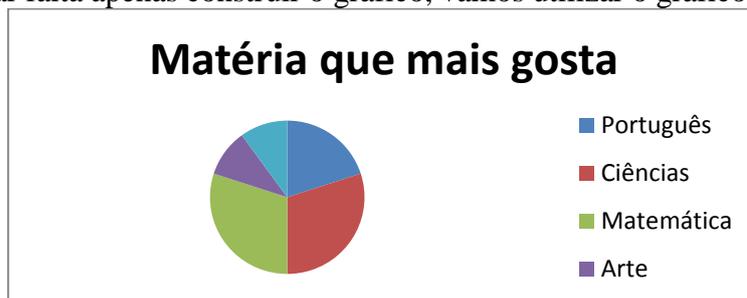
Português foi 2 vezes e pela regra de três simples obtemos 20% do total.

$$\begin{array}{l}
 10 \text{ ---} \rightarrow 100\% \\
 2 \text{ ---} \rightarrow x \\
 x = \frac{200}{10} \\
 x = 20\%
 \end{array}$$

Fazendo analogamente para os demais casos temos,

PORTUGUÊS	20%
CIÊNCIAS	30%
MATEMÁTICA	30%
ARTE	10%
GEOGRAFIA	10%
TOTAL	100%

Agora para finalizar falta apenas construir o gráfico, vamos utilizar o gráfico de setores.



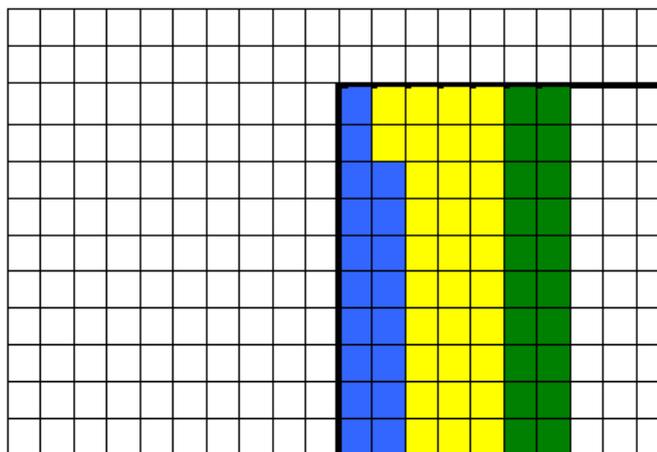
3.2 ATIVIDADE 2 – COLORINDO A PORCENTAGEM

A atividade se dará em 2 horas aulas.

Em uma folha quadriculada os alunos, com o auxílio do professor, podem explorar o conteúdo de Porcentagem. Para realizar o trabalho, será utilizado uma folha quadriculada, régua, lápis e lápis colorido, amarelo, verde e azul.

Será solicitado aos alunos que pintem: com um traço mais forte o quadrado 10x10; de azul 18 dos 100 quadradinhos; de amarelo 32 dos 100 quadradinhos; de verde 20 dos 100 quadradinhos. Assim como mostra a figura 1 a seguir:

Figura 1



Fonte: ²

Nesse momento se indaga os alunos sobre o que significa quando pintamos 18 dos 100 quadradinhos? E 20? Assim por diante.

Em seguida pode-se propor que os alunos pintem na mesma folha quadriculada: com um traço mais forte um retângulo de 5x10; de azul 9 dos quadradinhos; de amarelo 16 dos quadradinhos; de verde 10 dos quadradinhos. A representação desse retângulo foi solicitada com o intuito de comparar com quadrado de 10x10 e verificar suas diferenças. Então perguntar qual a diferença entre os dois desenhos.

Agora pode pedir que o aluno conte quantos quadradinhos contém a sua folha e faça uma relação com os quadradinhos que foram pintados.

² O uso de Porcentagem no cotidiano dos alunos. Disponível em: <
<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3070/1/000400101-Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

Após a observação e conclusão dos alunos por parte da atividade, os mesmos deverão fazer outro traço forte, de própria escolha, de modo a manter a relação obtida nas situações anteriores, ou então que eles “inventem” outra proporção e realizem duas figuras que essa mesma porcentagem se mantenha.

3.3 ATIVIDADE 3 – PORCENTAGEM NO SEU DIA A DIA

A atividade se dará em 2 horas aulas.

Pedir para que os alunos conversem com seus pais em casa e anotem os gastos que a família tem com água e luz. O professor apenas irá explicar a ideia da atividade, que se baseia em duas ideias: comparar os gastos das famílias dos alunos e analisar a carga tributária e de serviços das tarifas de água e luz. A atividade acontecerá em duplas ou trios (dependendo do tamanho da turma) e, eles deverão fazer cálculos utilizando regra de três simples ou fator da multiplicação, para que comparem com o colega quem gasta mais água e/ou luz que o outro e qual a diferença percentual entre eles. O professor apenas auxiliará nas dúvidas individuais, o intuito da aula é que os alunos formulem e elaborem situações e métodos para a conclusão da proposta. Após todos iriam comentar com o resto da sala quais métodos e resultados obtiveram. Ressaltamos que por fins didáticos estaremos desconsiderando a quantidade de pessoas que reside em cada casa!

3.4 COMENTÁRIOS PARA O PROFESSOR

A Porcentagem é um conteúdo matemático com muitas aplicações no cotidiano do cidadão comum. Por isso mesmo, há muitas discussões que podem ser incitadas quando se trabalha esse tema. Considerando a Atividade 3, é possível se aproveitar da oportunidade para trabalhar com Educação Fiscal e Tributária, atendendo ao Dec. Nº 1143/99³, Portaria nº 413/02⁴. Após efetuar o cálculo da carga tributária na conta de energia elétrica, podem surgir questões que abordem a finalidade dos tributos, o destino dado ao montante recolhido entre outras.

Na mesma atividade, é possível estimular a discussão sobre a questão ambiental, o consumo consciente e racional de água e energia elétrica, atendendo dessa forma a Lei 9795/99⁵.

A Atividade 1 proporciona a oportunidade de se introduzir noções básicas de estatística. Embora tenha sido pensada para atender à proposta curricular da 5ª série/6º ano, pode ser adaptada para o trabalho com Estatística no Ensino Médio.

3.5 AVALIAÇÃO

Visto que as atividades propostas são de cunho investigativo, há de se ter em mente que os critérios e instrumentos de avaliação devem ser coerentes com o que foi realizado.

³ PARANÁ. Decreto n. 1143, de 26 de julho de 1999. Dispõe sobre a institucionalização do Programa de Educação Tributária. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/seap/legrh-v1.nsf/5199c876c8f027f603256ac5004b67da/1ca5d8e3c9d63f6a03256afd005f07f6?OpenDocument>>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

⁴ BRASIL. Ministério da Fazenda. Implementação do Programa Nacional de Educação Tributária. Portaria n. 413, de 31 de dezembro de 2002. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/institucional/legislacao/2002/portaria413/?searchterm=Portaria%20413>>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

⁵ BRASIL. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

Quanto à Atividade 1, a avaliação pode ser realizada através da apresentação de um relatório escrito ao final da realização da atividade. O relatório deve contemplar:

- ✓ os dados levantados pelo grupo (número de estudantes entrevistados, categoria pesquisada, etc.) organizados em tabelas;
- ✓ os procedimentos adotados pelo grupo para realizar os cálculos;
- ✓ os procedimentos realizados para a elaboração dos gráficos.

Será considerada a clareza e organização na apresentação dos resultados, bem como a correta realização dos cálculos e raciocínios empregados, ou caso o aluno errar o professor deve avaliar o procedimento e métodos que o aluno usou para resolver a questão.

Além do relatório, o cartaz elaborado pelo grupo também servirá de instrumento de avaliação, considerando-se os seguintes quesitos:

- ✓ clareza e organização na apresentação dos resultados;
- ✓ adequação do cartaz à proposta de atividade.

No que concerne à Atividade 2, ao final da própria atividade é solicitado que os alunos contem os quadradinhos de sua folha e façam uma relação com os quadradinhos pintados. Pode-se requerer que o aluno elabore um pequeno texto sintetizando as relações percebidas.

Quanto à Atividade 3, é possível utilizar-se do relatório como instrumento avaliativo. Pode ser feito individualmente ou em grupo. Além dos procedimentos adotados para a realização dos cálculos, os alunos podem ser motivados a discutir e discorrer sobre a questão ambiental, social e econômica dos gastos com água e eletricidade.

4 SUGESTÕES DE SITES PARA PESQUISA SOBRE O ASSUNTO

Para saber mais sobre o conteúdo relativo a Porcentagem, encontrar exercícios e sanar dúvidas, acesse:

É um artigo que tem como intenção de estudo investigar a relevância do trabalho contextualizado como provocador de mudança no posicionamento dos alunos frente à Matemática e na sua integração na sociedade:

DIAS, Rozangela Vieira. **O uso de Porcentagem no cotidiano dos alunos**. Porto Alegre, 2008.

Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3070/1/000400101-Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

Disponibiliza exercícios que envolvem Porcentagem em diferentes contextos:

Só Matemática. **Exercícios de Porcentagem**. Disponível em:

<<http://www.somatematica.com.br/soexercicios/Porcentagem.php>> Acesso em: 05 Mar. 2015.

Explica resumidamente sobre Razão Centesimal, e comenta sobre uma dica importante sobre o Fator da Multiplicação:

Só Matemática. **Porcentagem**. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/fundam/porcent.php>> Acesso em: 05 Mar. 2015.

Neste site pode-se encontrar breves explicações sobre gráfico de setores, como também explicações sobre como os dados percentuais são distribuídos conforme a proporção da área a ser representada:

Mundo Educação. **Gráfico de Setores**. Disponível em:
<<http://www.mundoeducacao.com/matematica/graficos-setores.htm>>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

5 INDICAÇÕES DE REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Portaria n. 413, de 31 de dezembro de 2002. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/institucional/legislacao/2002/portaria413/?searchterm=Portaria%20413>>. Acesso em: 05 Mar. 2015

DEGRAVA, Cláudia Flora. **Gerando possibilidades concretas de uso da Proposta Curricular do Estado com metodologias investigativas**. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. Disponível em: <http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/309/2011_00172_CLAUDIA_FLORA_DEGRAVA.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 fev. 2015.

DIAS, Rozangela Vieira. **O uso de Porcentagem no cotidiano dos alunos**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3070/1/000400101-Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

FIORENTINI, Dario. **História e Investigação de/em aulas de Matemática**. Ed. Alinea: São Paulo 2010.

MENDES, Iran Abril. **Matemática e Investigação em sala de Aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Ed. Livraria de Física. São Paulo: 2009

PARANÁ. Decreto n. 1143, de 26 de julho de 1999. Dispõe sobre a Comissão para a promoção e institucionalização do Programa de Educação Tributária. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/seap/legrh-v1.nsf/5199c876c8f027f603256ac5004b67da/1ca5d8e3c9d63f6a03256afd005f07f6?OpenDocument>>. Acesso em: 05 Mar. 2015.

REIS, Lourisnei Fortes dos. **Aplicando a Matemática**. Tatuí – SP: Casa publicadora brasileira, 2006.

Secretaria de Estado da Educação do Paraná - **Diretrizes curriculares da Educação Básica Matemática**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf> Acesso em: 05 fev. 2015.

SMITH, David Eugene. **History of Mathematics**. v. II. LOCAL, Ginn and Company, 1925. Disponível em: < <https://archive.org/details/historyofmathema031897mbp>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar Matemática 2**. 2 ed. São Paulo: FTD, 2013.