



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ALGUMAS POSSÍVEIS REFLEXÕES

ISABEL CRISTINA THIEL BORGONOVO

JOINVILLE, SC
2020

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

Nível: MESTRADO PROFISSIONAL

Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias

Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem e Formação de Professores

Título: Estatística e Educação Ambiental: Algumas possíveis reflexões

Autor: Isabel Cristina Thiel Borgonovo

Orientador: Regina Helena Munhoz

Data: 18/02/2020

Produto Educacional: Livro paradidático

Nível de ensino: Ensino Fundamental e Ensino Médio

Área de Conhecimento: Matemática

Tema: Socioambiental

Descrição do Produto Educacional:

Este livro paradidático foi elaborado como parte de uma pesquisa desenvolvida junto ao Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), do Centro de Ciências Tecnológicas (CCT), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Este, apresenta várias situações envolvendo questões socioambientais e abordando conteúdos matemáticos de Estatística. Se apresenta como uma proposta a ser usada por professores em sala de aula e, até mesmo, alunos que tenham dificuldades de entendimento da matemática sem aplicação em seu cotidiano.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: [EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM PARADIDÁTICO DESTINADO AO ENSINO DE ESTATÍSTICA]

URL: <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	*Descrição	Formato
2,85 Mb	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma Licença Creative Commons

Atribuição - NãoComercial - CompartilhaIgual CC BY-NC-SA

**ESTATÍSTICA E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL:**
ALGUMAS POSSÍVEIS REFLEXÕES

Isabel Cristina Thiel Borgonovo

INDÍCE

	Apresentação	6
	O que é Educação Ambiental?	8
	O que a Educação Ambiental tem a ver com a Matemática?	10
	Capítulo 1 – Introdução à Estatística	14
	Capítulo 2 – Tipos de variáveis	26
	Capítulo 3 – Frequência absoluta e frequência relativa	30
	Capítulo 4 – Interpretando gráficos na Estatística	35
	Capítulo 5 – Medidas de tendência central e medidas de dispersão	43
	Respostas dos exercícios	56
	Considerações finais	57
	Referências bibliográficas	59

APRESENTAÇÃO

Caro colega Professor(a),

Este produto educacional intitulado “Estatística e Educação Ambiental: algumas possíveis reflexões”, é resultado de uma pesquisa desenvolvida junto ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas (UDESC, CCT), sob orientação da Prof^a Dra. Regina Helena Munhoz.

Este paradidático tem como objetivo principal apresentar aos professores uma possibilidade de inserção da Educação Ambiental nas aulas de matemática, mostrando situações em que os alunos possam se colocar no lugar dos envolvidos, criando a possibilidade de analisar em que contexto estão inseridos no mundo e refletir criticamente a respeito dos acontecimentos que os rodeiam.

Na atualidade, a maior parte da população se preocupa apenas com seus próprios interesses, pensando apenas no consumo desenfreado, sem refletir na proveniência e qual o caminho todo percorrido daquilo que se está usufruindo. Será que gerou algum dano ao meio ambiente? Quanto tempo e qual o impacto para chegar até nós?

Além disso, a competição entre indivíduos, classes sociais e nações, intensificou a exploração do meio ambiente e o distanciamento entre os seres humanos e a natureza, produzindo a degradação de ambos. Branco (2017) acredita que a degradação ambiental tem sido rápida por razão da expansão populacional, do aumento da expectativa de vida e do consumismo exagerado. Além disso, esse mesmo autor complementa que, devido ao atual modelo de desenvolvimento econômico, tem-se uma maior exploração dos recursos naturais por parte das indústrias, com o objetivo de fabricar produtos, muitas vezes descartáveis e desnecessários.

Em virtude dessa realidade, medidas devem ser tomadas com urgência. Pensando no problema descrito e em uma solução para que as pessoas ajam com mais sensatez perante esse quadro que nos encontramos, a inserção curricular da Educação Ambiental é uma possibilidade pedagógica. Esta, sendo incorporada no ensino básico, pode colaborar com a formação de alunos críticos, que pensam nas questões socioambientais e em suas próprias atitudes. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (2002):

“ Contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos (BRASIL, 2002, p. 187).

Ferreira e Wodewotzki (2007) citam que a relação da Matemática com questões ambientais pode ser um caminho promissor para despertar maior interesse nos alunos pelo aprendizado da disciplina, além de torná-los mais conscientes, reflexivos e críticos no tocante à problemática ambiental. A Matemática pode ser utilizada como uma ferramenta na escola, permitindo que se tenha noção através da apresentação de dados estatísticos, por exemplo, de qual é a magnitude dos problemas que permeiam o meio ambiente em que estamos inseridos.

Atenciosamente

Isabel Cristina Thiel Borgonovo

Regina Helena Munhoz

O QUE É EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

Antes de iniciar qualquer definição de Educação Ambiental, é necessário deixar claro dois pontos a respeito deste tema. O primeiro ponto é que, no início, houve uma forte associação da Educação Ambiental apenas para a proteção e conservação de espécies animais e vegetais, deixando de lado os problemas sociais e políticos que provocavam esta situação de desaparecimento de espécies. O segundo, é de que o problema do desequilíbrio ambiental que hoje vivemos, não provém da quantidade de pessoas que existe no planeta e que necessita consumir cada vez mais os recursos naturais para se alimentar, vestir e morar, mas do consumismo exacerbado por parte de muitas pessoas, que faz com que a indústria produza cada vez mais coisas desnecessárias para essas pessoas (REIGOTA, 2014).

Para Lima (2011, p. 140), deve-se ter a consciência de que “a questão ambiental se origina e se expressa no conflito entre interesses privados e públicos pelo acesso e pela apropriação dos recursos naturais”. Além disso, relaciona a origem desses conflitos aos principais agentes socioeconômicos responsáveis pela degradação socioambiental, concluindo que, a questão ambiental aparece como uma disputa entre modelos de organização social e de exploração dos recursos naturais.

Reigota (2014) afirma que deve ser considerado prioritariamente na Educação Ambiental, a análise política, econômica, social e cultural entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, devendo ter a participação livre, consciente e democrática de todos. Ao declarar a Educação Ambiental como uma educação política, quer dizer que deve estar comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos, que buscam construir uma sociedade com justiça social, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza, tendendo a questionar as opções políticas atuais e a própria educação escolar e extraescolar, mui-

tas vezes somente preocupada em transmitir conteúdos úteis em concursos e exames.

Para Lima (2011, p. 140), politizar a Educação Ambiental, implica “desenvolver a noção de qualidade de vida e a compreensão da importância de trabalhar pela qualidade da própria vida, estimular sua redistribuição para aqueles que ainda não a têm, e defender a expansão da qualidade de vida para aqueles que já a conquistaram de certa forma”. Significa considerar o cidadão como portador de direitos e deveres, a abordagem do meio ambiente como bem público e o tratamento do acesso a um ambiente saudável como um direito de cidadania. Mas, para esse processo de conscientização, é importante a participação social, que transforma a consciência cidadã em ação social ou cidadania participante.

Nesse sentido, a cidadania e a participação possuem uma relação de interdependência, isto porque, a cidadania necessita da participação social para assegurar sua concretização, crescimento e maturação, deixando de ser apenas uma ideia de direitos passiva. Por outro lado, a participação social necessita para sua concretização e exercício, a cidadania entendida como conquista e reconhecimento de direitos (LIMA, 2011).

Mas, para Loureiro (2011, p. 96), “a simples percepção e sensibilização para a problemática ambiental e o incremento de competência técnica, voltada para sua resolução, não expressam aumento qualitativo da consciência e do exercício de cidadania ecológica”. Por isso, são necessários processos coletivos de apropriação do significado da questão ambiental para a sociedade, através de “procedimentos educacionais e culturais, e da construção de bases materiais que permitam sua concretização, pela ação democrática no Estado-Nação, o que evidencia a relevância da ação de atores individuais e coletivos nos movimentos sociais”.

O QUE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL TEM A VER COM A MATEMÁTICA?

Para os PCN (BRASIL, 1998, p. 19) tem-se que a “Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar”. Através dos PCN, foram impostos objetivos para serem trabalhados em todas as disciplinas curriculares da Educação Básica, inclusive na disciplina de Matemática. Alguns dos objetivos que são expostos e podem ser relacionados com a Matemática são:

- *Compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;*
- *Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;*
- *Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;*
- *Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;*
- *Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação* (BRASIL, 1998, p. 7-8).

Observando esses objetivos, pode-se reconhecer que se alinham perfeitamente do que trata a Educação Ambiental Crítica, que seria relacionar diferentes conhecimentos, possibilitando abordar de forma crítica assuntos que envolvem a socialização e a cidadania desenvolvidos em sala de aula. Loureiro (2012, p. 71) destaca que

[...] informar, conhecer, mobilizar, organizar e agir no cotidiano passam a se constituir como etapas do fazer educativo, e não a educação em si isoladamente, como se afirma no senso comum. Logo, a educação implica e é implicada por processos teóricos e práticos políticos, culturais e sociais que redefinem os valores que são considerados, a uma dada sociedade, adequados a uma vida digna e sustentável (ou não).

Para D'Ambrosio (2012, p. 80) “particularmente importante é a incorporação, na Educação Matemática, de uma preocupação com o ambiente”. É necessário que a Educação Matemática não seja mais vista como algo abstrato, pois conforme D'Ambrósio (2012, p. 28): “O fato de Matemática ser uma linguagem (mais fina e precisa que a linguagem natural) que permite ao homem comunicar-se sobre fenômenos naturais”. Isso mostra a importância da Matemática para o ser humano, pois possibilita referir-se à natureza, ao meio em que vive.

D'Ambrosio (2012, p. 79) enfatiza: “é fundamental na preparação para a cidadania o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo atual”. Este mesmo autor (2012) cita que nas disciplinas das áreas sociais (geografia, história, literatura, entre outras) não é contestada a afirmação acima. Porém, com relação à Matemática, muitos possuem dúvidas sobre essa disciplina como dimensão política e ainda, muitos outros, defendem ser a Matemática independente do contexto cultural.

Além disso, é possível aliar Educação Matemática e Educação Ambiental, para que a partir das questões socioambientais escolhidas, a Matemática possa fornecer o ferramenta necessário para quantificar e, conseqüentemente, qualificar a proporção dos fenômenos envolvidos.

(...) entendemos que a matemática pode colaborar para que as pessoas percebam melhor os impactos e desequilíbrios que a ação humana causa no ambiente natural, e também em questões relacionadas a aspectos sócio-econômicos, considerando o ambiente de forma ampla. Além disso, acrescentamos que a conexão entre a EA e EM pode apontar possíveis soluções para problemas ambientais, como no caso de trabalhos com modelagem matemática (MUNHOZ, 2008, p. 60).

Ilustrando essa relação entre Matemática e as questões socioambientais, Souza (2007) cita a questão da mídia que divulga frequentemente dados para que os telespectadores compreendam a proporcionalidade dos problemas ambientais, fazendo uso então de instrumentos matemáticos, como, porcentagens, estatísticas, gráficos, entre outros. Essa presença da Matemática mostra a contribuição fundamental para a questão ambiental, pois os estudos para desenvolver estes indicadores nas aulas de Matemática, além de auxiliarem no aprimoramento dos sistemas de estatísticas sociais, forneceriam aos alunos a oportunidade de discutir as questões socioambientais, utilizando-se de conhecimentos matemáticos.

A partir do conhecimento prévio dos alunos adquiridos através da mídia a respeito das questões ambientais, cotidianamente presentes, estas questões podem ser transformadas em atividades orientadoras de práticas educativas em Educação Matemática e Educação Ambiental. Souza (2007) sugere que as atividades podem ser referentes a temas como: serviços de saúde pública, expectativa de vida, incidência de doenças, fornecimento de água potável, condições de povoamento, disponibilidade de alimentos, níveis de poluição e degradação ambiental, níveis de emprego e educação. Fazendo assim com que, ao implantar temas desse gênero, a escola possa cumprir a função de formar cidadãos aptos a discutir a temática ambiental, uma vez que estas atividades possibilitam a organização do conhecimento ambiental, além de favorecer a internalização da linguagem matemática.

Souza (2007) retrata a necessidade da incorporação da temática ambiental, onde os professores não citem apenas essa temática como algo físico ou biológico, mas que consigam considerar a questão da relação homem-natureza. Como uma maneira de contextualizar os conteúdos matemáticos em sala de aula, têm-se as questões socioambientais, cuja importância é abordada por Munhoz (2008):

(...) seria muito relevante se a escola realmente trouxesse essas questões socioambientais para serem discutidas nas salas de aulas, através da utilização de um instrumental matemático, haja vista que desta forma os alunos poderiam perceber nos conteúdos questões que permeiam a realidade deles, da comunidade, cidade, país e até do mundo, sendo reconhecidas e analisadas (MUNHOZ, 2008, p. 61).

Caldeira (1998), por sua vez, enfatiza que a Matemática abrange o aspecto quantitativo, fundamental para a compreensão dos fenômenos das questões ambientais, e o aspecto qualitativo, que permite ter uma visão mais clara do fenômeno que está ocorrendo no ambiente, oportunizando a modificação do ambiente estudado. Com relação ao ensino, complementa que a Matemática pode oferecer métodos, sistemas, procedimentos e ferramentas para compreensão de questões relacionadas ao meio ambiente.

Por todos esses aspectos, demonstra-se ser possível relacionar a Educação Matemática com a Educação Ambiental em sala de aula. De um lado, conteúdos matemáticos podem ser contextualizados ao serem desenvolvidos a partir de questões socioambientais e, o ferramental matemático adequado pode dar sustentação para análise dessas questões. Além disso, ao estabelecer essa relação, o aluno passa a reconhecer que a Matemática está presente em situações práticas de seu cotidiano e não é encontrada apenas em livros para utilização didática.

É necessário esclarecer o que é a Estatística e qual a sua relação com a Matemática. Para Moore (1992, p. 85) a Estatística é “uma ciência Matemática, não um ramo desta e tem claramente emergido como uma disciplina por si própria, com modos característicos de pensar que são mais fundamentais que métodos específicos ou teoria Matemática”.

Para Batanero e Godino (2005), a Estatística tem mostrado um papel primordial no desenvolvimento da sociedade moderna, ao proporcionar ferramentas metodológicas gerais para analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, delinear estudos e experimentos e melhorar as previsões em situações de incertezas. Nas últimas décadas, seu ensinamento foi incorporado, crescentemente, na escola, institutos e carreiras universitárias, não somente pelo seu caráter instrumental, mas pelo valor que o desenvolvimento do raciocínio estatístico tem em uma sociedade caracterizada pela disponibilidade de informação e a necessidade de tomar decisões em um ambiente de incertezas.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA

SITUAÇÃO 1

Você está na praia e decide se refrescar com uma água bem gelada. Pede ao vendedor ambulante, ele te entrega e você logo abre a tampa, coloca o canudo na garrafa e não pensa mais em nada, apenas na sensação de refrescância que aqueles longos goles te dão. Pensando na parte ambiental da questão: Afinal de contas, o canudinho, é amigo ou vilão? E a garrafa Pet?

Estima-se que os canudos representem 4% do lixo mundial. Infelizmente não contamos com um vasto material que levante dados sobre o uso de canudos no Brasil, mas em países como os Estados Unidos, por exemplo, são usados meio bilhão de canudos por dia. Com essa quantidade, seria possível empilhar canudos a ponto de darmos duas voltas e meia no planeta em um período de 24 horas.

Cientes da importância deste assunto, a redução no uso de plásticos vem ganhando cada vez mais espaço nas agendas políticas. Atualmente, mais de dez países ao redor do mundo já aprovaram projetos de leis que combatem o uso de plásticos. Índia, Bélgica e Noruega são alguns dos exemplos, além dos latino-americanos Uruguai, Costa Rica e Panamá.

No dia 28 de maio de 2018, a União Europeia se posicionou favoravelmente ao fim da fabricação de copos, canudos e embalagens plásticas. A França, por exemplo, aprovou, em julho de 2017, uma lei que entrará em vigor em 2020, que proíbe a venda de talheres, copos e plásticos descartáveis que não sejam biodegradáveis.

No dia 18 de julho de 2018, o Rio de Janeiro tornou-se a primeira capital do país a banir os canudinhos de plástico.

Pelo fim dos canudos no Rio. Disponível em: <<http://www.riosemcanudo.meurio.org.br>> Acesso em: 17 jan. 2019. Adaptado pela autora.

E com relação à garrafa Pet...

Desde 1980, o Projeto Tamar atua em defesa da conservação marinha e, em especial, das cinco espécies de tartarugas que ocorrem no Brasil. Coordenador técnico do projeto em São Paulo, Henrique Becker relata que restos de plástico têm sido achados com frequência no trato digestivo de animais encontrados mortos em todo o País. Os mais afetados pelo lixo no mar são indivíduos juvenis de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*).

O biólogo considera as leis de proibição importantes, mas pontua: “Não é comum encontrar canudinhos nas tartarugas, mas, principalmente, sacolinhas e embalagens de plástico flexíveis, além de fragmentos de plástico rígido de diversas origens (eletrodomésticos, brinquedos, tampas, lacres, embalagens e outros). A redução do consumo desnecessário de plástico, o uso consciente e a destinação correta são necessidades básicas não só para conservação das espécies marinhas como também para todo o meio ambiente”.

Alepe - Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco.

Disponível em: <<http://www.alepe.pe.gov.br/especial/?noticia=356480>> Acesso em: 17 jan. 2019. Adaptado pela autora.

Além de ser prejudicial aos animais, o plástico nos oceanos pode liberar elementos químicos que são cancerígenos e podem causar distúrbios hormonais.



A tartaruga-verde (*Chelonia Mydas*) encontra-se ameaçada.

Fonte: **Hawaii, Green Sea Turtle (*Chelonia Mydas*) An Endangered Species.** - PacificStock Canvas. Disponível em: <[https://www.pictorem.com/9713/Hawaii,%20Green%20Sea%20Turtle%20\(Chelonia%20Mydas\)%20An%20Endangered%20Species.html](https://www.pictorem.com/9713/Hawaii,%20Green%20Sea%20Turtle%20(Chelonia%20Mydas)%20An%20Endangered%20Species.html)> Acesso em: 17 jan. 2019.



Restos de plástico são achados com frequência no trato digestivo de animais encontrados mortos.

Fonte: **Alepe - Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco.** Disponível em: <<http://www.alepe.pe.gov.br/especial/?noticia=356480>> Acesso em: 17 jan. 2019.

E onde entra a Estatística nisso? Onde nós podemos encontrá-la?

A Estatística é a ciência que se dedica à coleta, apresentação, análise e interpretação de dados, objetivando a compreensão de uma realidade específica para a tomada da decisão em situações sujeitas a incertezas. Através dela, é possível o controle e o estudo adequado de fenômenos naturais, econômicos, sociais, fatos, eventos e ocorrências em diversas áreas do conhecimento.

A palavra Estatística deriva do latim e significa “estado”. O órgão responsável pela produção das estatísticas oficiais que amparam os estudos e, conseqüentemente, planejamentos governamentais no Brasil, é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os veículos de comunicação divulgam informações referentes às pesquisas e estudos estatísticos. Os índices da inflação e de emprego e desemprego, divulgados e analisados pela mídia, são um exemplo de aplicação da Estatística no nosso cotidiano.

Em todas as pesquisas feitas, sempre existe um público alvo em questão. Esse público alvo recebe o nome de **população** e constitui um conjunto de pessoas que apresentam características próprias. Na maioria dos casos, não é possível obter informações sobre todos os elementos da **população**, quase sempre, por considerar uma quantidade de indivíduos muito grande, onde não é possível pesquisar individualmente cada um. Por isso, pesquisam-se apenas um subconjunto ou fração da população, chamada **amostra**.

Um exemplo de onde a Estatística pode ser encontrada pode ser dado através do infográfico¹ a seguir, onde expõe sobre as garrafas de bebidas plásticas, seu consumo e reciclagem.

Garrafas de bebidas

Um 'mar' de plástico



Fonte: Euromonitor

BBC

Fonte: **Cinco gráficos que explicam como a poluição por plástico ameaça a vida na Terra** - BBC News Brasil.
Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-42308171>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

¹ Infográficos são textos visuais informativos associados a elementos não verbais, tais como imagens, sons, gráficos, hiperlinks etc. São utilizados com frequência na mídia impressa e digital, tendo como principal função informar o leitor. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Infografia>

REFLITA E RESPONDA

1 Quais os dados estatísticos que podem ser encontrados nos trechos de reportagens e no infográfico?

2 Você acredita que, se cada um de nós consumir menos plástico, é suficiente para que os mares sejam totalmente preservados?

3 Cite duas medidas que podem ser tomadas para evitar o uso da garrafa e canudo de plástico.

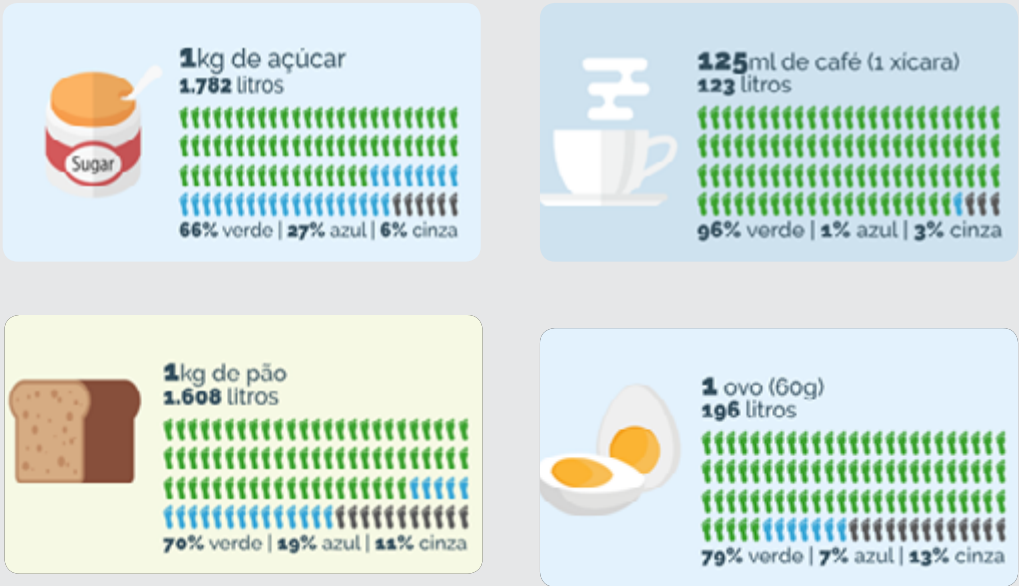
SITUAÇÃO 2

Você está em casa e decide sair. Antes disso, veste a sua melhor camisa de algodão, dentre muitas que tem, pega a chave, liga o carro e dirige em direção à cafeteria no centro. O pedido: Uma xícara de café com açúcar, um bolo de chocolate e uma broa de milho. Qual a quantidade de água que você usou? Provavelmente você irá pensar que foi pouca. Mas será mesmo?

ÁGUA INVISÍVEL

O brasileiro consome de forma direta, em média, 154 litros de água por dia. Os dados são do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, do Ministério das Cidades. O número é 44 litros maior do que a quantidade que a Organização das Nações Unidas (ONU) considera necessária para uma pessoa, um total de 110 litros ao dia. Por ano, o consumo médio dos brasileiros está na casa dos 56.210 litros.

Para avaliar o real consumo individual de água de um brasileiro, esses números não são o bastante, pois parte do gasto humano diário com água é “invisível”. Cada brasileiro consome um significativo volume de água que não sai das torneiras de casa nem do trabalho. Isso porque a água está presente no processo de produção de vários itens de nossa rotina. A seguir, estão alguns exemplos desses itens e quanto de cada tipo de água é consumido durante a sua produção.





1kg de queijo
3.178 litros



250ml de leite
255 litros



1kg de arroz
2.497 litros



1kg de macarrão
1.049 litros



1kg de chocolate
17.196 litros



250g de algodão (1 camisa)
2.495 litros



1kg de carne bovina
18.415 litros



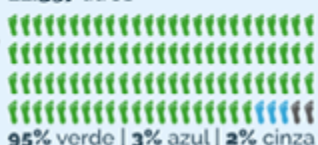
1kg de carne de frango
4.325 litros



1l de ethanol (cana)
2.107 litros



1l de biodiesel (soja)
11.397 litros



Na tentativa de quantificar a água doce “invisível” consumida no mundo, o pesquisador da Universidade de Twente, Arjen Hoekstra, da Holanda, introduziu em 2002 o conceito de Pegada Hídrica, uma ideia para promover a consciência diante da escassez. Trata-se de um indicador, ligado à responsabilidade ambiental, que leva em consideração o uso da água de forma direta e indireta, tanto do consumidor quanto do produtor, e define o volume total de água doce utilizado para produzir os bens e serviços.

O avanço da agroindústria e da pecuária colocam, novamente, o gado no foco das atenções do século 21. A produção de um quilo de carne bovina exige, em média, 15 mil litros de água (a pegada para um corte de carne depende de fatores, tais como o tipo de sistema de produção e da composição e origem da alimentação do gado), segundo a organização internacional Water Footprint.

Levando em consideração o consumo indireto quantificado pela Pegada Hídrica, o Brasil, com a sétima economia do mundo, consome 2 milhões de litros de água por pessoa por ano. Para ter ideia da dimensão desse número, na China, a maior economia do planeta, a Pegada Hídrica é praticamente a metade: cada pessoa consome pouco mais de 1 milhão de litros de água por ano. Os números são da Water Footprint.



A Pegada Hídrica incorpora aspectos como o uso indireto em relação à água, é o que explica o analista do Programa de Ciências do WWF-Brasil, Bernardo Caldas Oliveira. “A relação é direta com o nosso padrão de consumo”. Para ele, a ideia é promover um consumo consciente, o que repercute na redução do uso da água.

Para se produzir uma folha em tamanho A4, por exemplo, não se usam apenas árvores. Há a estimativa de consumo de 10 litros de água por folha. Para uma resma, com 500 folhas, são 5 mil litros, o equivalente, em média, ao “gasto consciente” de uma pessoa durante um mês e meio. Já a fabricação de um computador compromete 35 mil litros de água.

De acordo com a Water Footprint, o uso dos recursos hídricos tornou-se espacialmente desconectado dos consumidores por não existir essa percepção da cadeia produtiva. Mas, afinal, como medir a água virtual?

A Pegada Hídrica aponta, justamente, as marcas deixadas pelo homem no consumo de água. Por ser um indicador multidimensional, mostra os volumes de água por fonte e por tipo de poluição.

A Pegada Hídrica será azul, quando se referir ao consumo de água superficial e subterrânea ao longo de sua cadeia produtiva. Nesse caso, refere-se à perda de água disponível em uma bacia hidrográfica. Essa perda ocorre quando a água evapora, retorna a outra bacia ou ao mar, ou quando é incorporada a um produto.

A Pegada Hídrica será verde quando se referir ao consumo de água de chuva, desde que não escoe. De acordo com a Water Footprint, a distinção entre as pegadas hídricas azul e verde é importante. Isso porque os impactos hidrológico, ambiental e social, bem como os custos de oportunidade referentes ao uso de águas superficiais e subterrâneas para a produção, diferem muito dos impactos e custos do uso da água da chuva.

Enquanto as pegadas azul e verde têm relação com a disponibilidade de água, a pegada cinza se refere à poluição e é definida como o volume de água doce necessário para diluir a carga de poluentes. “Além da água já gasta para lavar uma louça, por exemplo, há o gasto de água para diluir o detergente utilizado nessa lavagem. Por isso, a Pegada Hídrica mostra de forma mais abrangente o consumo de água utilizado nos processos”, avalia Bernardo Caldas.

**Pé Azul**

Calcula a quantidade de água superficial ou subterrânea evaporada, incorporada em produtos, devolvida ao mar ou lançada em outra bacia.

**Pé Verde**

Quando a água da chuva evapora ou é incorporada em um produto durante a sua produção.

**Pé Cinza**

Mede o volume de água necessário para diluir a poluição gerada durante o processo produtivo.

O Manual de Avaliação da Pegada Hídrica da Water Footprint diz que os consumidores também são responsáveis pelo uso indireto dos recursos relacionados ao padrão de consumo. De acordo com o estudo, os consumidores podem reduzir suas pegadas hídricas diretas adotando medidas já amplamente divulgadas, como fechar a torneira durante a escovação dos dentes, fechar o chuveiro nos intervalos do banho, utilizar válvulas de descarga eficientes e chuveiros que economizam água.

Para gerar mudança na Pegada Hídrica indireta, o relatório sugere ao consumidor algumas alternativas: mudar o padrão de consumo, substituindo um produto que tenha Pegada Hídrica grande por outro que tenha uma Pegada Hídrica menor. Isso é possível, por exemplo, ao diminuir o consumo de carnes na alimentação ou ao optar por roupas feitas de tecidos à base de fibras sintéticas ao invés de algodão.

Outra possibilidade é optar por produtos que tenham pegadas hídricas relativamente baixas ou, ainda, por consumir itens que não sejam originários de áreas com escassez de água. Para que isso ocorra, no entanto, é necessário que os consumidores tenham acesso às informações para que possam fazer suas escolhas.

Para a Water Footprint o importante é que os consumidores se sintam responsáveis pela sua Pegada Hídrica e tomem medidas para assegurar que ela seja sustentável. Desse modo, os produtores serão estimulados a fabricar produtos ecologicamente corretos e a criar uma rede de corresponsabilidade.

Empresas também podem reduzir suas pegadas hídricas ao diminuírem o consumo de água em suas próprias operações e diminuir a poluição hídrica. De acordo com o manual, ao se evitar a evaporação, a Pegada Hídrica azul pode ser eliminada. Ao reduzir a produção de água residual e ao tratá-la, a Pegada Hídrica cinza também pode ser evitada.

Uma das questões levantadas nos estudos sobre água virtual é a exportação “invisível” dos recursos naturais de uma região. Muitos países não têm a quantidade necessária de água doce para atender o consumo interno, mas exportam produtos que consomem indiretamente esse bem. De acordo com Bernardo Caldas, “mantém-se o impacto e exporta-se a água”.

O comércio indireto de água virtual tem ganhado espaço nas discussões entre as economias mundiais. Ao exportar um quilo de carne bovina, o Brasil tira cerca de 15 mil litros de água de seus recursos (levando em consideração fatores como a quantidade de água usada na produção da ração que alimentará os bovinos) e envia para consumo em outro país. Ao todo, segundo a Water Footprint, o Brasil tem 9% de sua Pegada Hídrica total fora das fronteiras do país.

Nos Estados Unidos, a Pegada Hídrica de um cidadão é de 2,8 milhões de litros de água por pessoa por ano. Desses, cerca de 20% são externos. Segundo a Water Footprint a maior parte desse volume de água é originária da China.

Conhecido por ser o Planeta Água, a Terra é constituída por 71% do elemento. Entretanto, apenas 2,53% desse volume referem-se à água doce. De acordo com estudos do Banco Mundial, o Brasil é o país que mais detém recursos renováveis de água doce: 13,22%. Essa informação, no entanto, diz respeito apenas ao volume de água doce existente no país. Não leva em conta a qualidade, a potabilidade e, até mesmo, a dificuldade de acesso à água. Além disso, sua distribuição entre os estados ocorre de modo desigual.



EBC | Água Invisível.

Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-invisivel>> Acesso em: 17 jan. 2019. Adaptado pela autora.

REFLITA E RESPONDA

1 Quais os dados estatísticos que podem ser encontrados nos trechos de reportagens e no infográfico?

2 Você já conhecia a “água invisível”, que consumimos e não vemos? Pensando no seu consumo de água antes de conhecer este termo, quais ações poderiam ser tomadas para diminuí-lo? Por que?

CAPÍTULO 2

TIPOS DE VARIÁVEIS

SITUAÇÃO 3

O questionário a seguir foi aplicado em uma escola, cujo o tema eram assuntos relacionados ao lixo.

QUESTIONÁRIO			
☐ Aluno(a) Série: _____ Turno: ☐ Matutino ☐ Vespertino ☐ Noturno Idade: _____	☐ Funcionário Público Idade: _____	☐ Professor Idade: _____	☐ Outro Idade: _____
Sexo: ☐ Feminino ☐ Masculino			
Classe social: _____ Grau de instrução: _____ Número de filhos: _____			

- 1 - Você sabe o que é lixo?** () Sim () Não
- 2 - O que você faz com lixo que você produz?**
- () Joga no lixo
 - () Separa para coleta seletiva
 - () Joga em terrenos baldios ou no chão
 - () Separa para produção de artesanatos
 - () Outros, o quê? _____
- 3 - O que você faz com o lixo que você produz na escola?**
- () Joga no lixo
 - () Seleciono e procuro as lixeiras de coleta seletiva
 - () Não me preocupo, joga em qualquer lugar
 - () Guardo e procuro uma lixeira para jogar
 - () Outros, o quê? _____
- 4 - Você sabe o que é coleta seletiva? lixo?** () Sim () Não
- 5 - Você separaria o lixo da sua casa para reciclagem em seu município?** () Sim () Não
- 6 - Quando você vai às compras, se preocupa em escolher produtos que agredam menos o meio ambiente?** () Sim () Não
- 7 - Você sabe separar corretamente o lixo para reciclagem?** () Sim () Não
- 8 - Você costuma reutilizar algum tipo de material que seria descartado?**
- () Não, porque não sei fazer reaproveitamento de materiais.
 - () Não, porque lixo é para ser jogado no lixo.
 - () Sim, transformo caixas de sapato em embalagens para presentes ou as utilizo para guardar outros objetos.
 - () Sim, uso garrafas pet para armazenar o óleo que não uso mais, ou outros materiais.
 - () Sim, uso as sacolas que antes iam para o lixo para fazer compras.
 - () Sim. Outros: _____

9 - Você se preocupa com as questões ambientais?

() Sim () Não

10 - Em sua opinião, o aterro sanitário deve receber todo tipo de lixo?

(Aqui você pode assinalar quantas repostas achar que estão corretas)

() Sim, porque ele foi feito para isto.

() Sim, desde que você saiba qual o lixo que pode ser jogado no aterro.

() Não, porque lixo hospitalar precisa ir para outro local.

() Não, pois matérias como pilhas precisam voltar para as empresas e ter um destino diferente.

19424d378adce0fb2a5250869ba7d5f9. Disponível em <http://www.fai.com.br/portal/pibid/adm/atividades_anexo/19424d378adce0fb2a5250869ba7d5f9.pdf> Acesso em 03 nov. 2014. Adaptado pela autora.

Nesse questionário, cada item e/ou questão tem um tipo de classificação quanto às suas variáveis.

Mas, dentro da Estatística, o que são variáveis? Variáveis estatísticas são os valores que assumem determinadas características dentro de uma pesquisa e podem ser classificadas em qualitativas ou quantitativas. Podem ser divididas em:



VARIÁVEIS QUANTITATIVAS

São as características que podem ser medidas em uma escala quantitativa, ou seja, apresentam valores numéricos. Podem ser classificadas ainda como contínuas ou discretas.

Variáveis discretas: Podem assumir apenas um número finito ou infinito contável de valores e, assim, somente fazem sentido valores inteiros. Exemplos: número de filhos de um casal, número de livros lidos em um ano, quantidade de consultas médicas.

Variáveis contínuas: Assumem valores em uma escala contínua (na reta real), para as quais valores com casas decimais fazem sentido. Exemplos: Pressão arterial, peso, idade, renda familiar (R\$).

VARIÁVEIS QUALITATIVAS (OU CATEGÓRICAS)

São as características que não possuem valores quantitativos, mas, ao contrário, são definidas por várias categorias, ou seja, representam uma classificação dos indivíduos. Podem ser classificadas ainda como nominais ou ordinais.

Variáveis nominais: não existe ordenação dentre as categorias, sendo identificadas apenas por nomes. Exemplos: Gênero (masculino, feminino), fumante/não fumante, doente/sadio.

Variáveis ordinais: apesar de não serem numéricas, obedecem a uma relação de ordem. Exemplos: Nível de instrução (analfabeto, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior), estágio da doença (inicial, intermediário, terminal), classe social (baixa, média, alta).

REFLITA E RESPONDA

1 Agora que você já sabe sobre as classificações de variáveis, classifique todas as variáveis existentes no questionário sobre o lixo em quantitativas ou qualitativas.

2 Você acredita ser importante uma pesquisa sobre determinados temas? Quais benefícios uma pesquisa pode trazer?

CAPÍTULO 3

FREQUÊNCIA ABSOLUTA E FREQUÊNCIA RELATIVA

A coleta de dados em uma pesquisa tem por objetivo analisar determinado caso. E, para se ter uma melhor compreensão das diferentes opções de respostas citadas pelos entrevistados, é necessário que as informações coletadas sejam organizadas em tabelas.

Temos então que, a **frequência** de um valor é o número de vezes que esse valor aparece na amostra. A tabela construída é denominada de **distribuição de frequências**, que é uma ferramenta que facilita a descrição de um modo mais resumido de nossa população ou amostra, organizando e simplificando para uma primeira análise.

Tendo dois tipos de frequência existentes, a **frequência absoluta** é aquela que registra exatamente a quantidade de vezes que determinada realização ocorreu, não sendo possível uma análise de comparação e, a **frequência relativa**, faz com que os dados se tornem significativos através de dados percentuais, definidos como a razão entre a frequência absoluta e o número total de observações. Ou seja,

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Frequência absoluta}}{\text{Número total de observações}}$$

SITUAÇÃO 4

Em uma instituição de ensino superior do Município de Chapecó (Santa Catarina), foi realizado um estudo que procurou identificar as percepções acerca da temática sustentabilidade pelos acadêmicos. Procurou-se identificar qual o entendimento do tema sustentabilidade, bem como promover a reflexão sobre o papel das instituições de ensino neste processo, assim como observar como os estudantes percebem as ações das organizações empresariais quanto à sustentabilidade.

A pesquisa foi realizada por meio de um questionário feito por meio eletrônico (google docs) aplicado para acadêmicos graduandos nas áreas de Ciências Sociais e Aplicadas, Humanas e Jurídicas, Exatas e Ambientais e Ciências da Saúde. O instrumento foi enviado para cerca de 6.900 estudantes regularmente matriculados nos 42 cursos superiores da IES, no período de junho e julho de 2014.

O questionário foi composto por 9 questões, visando identificar inicialmente as características dos respondentes e posteriormente as percepções destes acerca da temática sustentabilidade. O questionamento considerou as seguintes abordagens: a) Indicação do curso de graduação vinculado; b) Indicação da idade; c) Indicação do sexo; d) Percepção acerca da temática sustentabilidade; e) Percepção quanto às preocupações e objetivos das organizações empresariais; f) Compreensão sobre o tema e conceito de sustentabilidade; g) Percepção quanto à preocupação das empresas com a sustentabilidade; h) Em que medida as empresas demonstram preocupação com a sustentabilidade; i) Em que medida a discussão sobre sustentabilidade ocorre no curso de graduação.

A amostra final de respondentes foi composta por 635 acadêmicos e, a partir das respostas obtidas, a análise dos dados utilizou-se de tabelas para identificar frequência absoluta e relativa, objetivando a interpretação dos resultados.

A tabela a seguir, mostra as respostas dos estudantes ao serem questionados sobre a sua compreensão relacionada à temática sustentabilidade. **Qual seria a frequência relativa para cada resposta (linhas da tabela)? Complete.**

Tabela - Compreensão relacionada à temática sustentabilidade

ALTERNATIVA	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
A sustentabilidade envolve a preocupação e ações conjuntas que considerem o desempenho econômico, financeiro, ambiental e social, visando garantir melhorias no contexto humano, ambiental e financeiro (A).	350	
A sustentabilidade envolve o consumo consciente dos recursos naturais (energia, água, solo, ar, vida vegetal etc.), sem comprometer as necessidades das gerações futuras (B).	248	
A sustentabilidade envolve questões relacionadas à justiça social e o desenvolvimento comunitário, tais como as relações com os trabalhadores, o bem estar humano e a qualidade de vida (C).	24	
A sustentabilidade envolve o planejamento financeiro da empresa, de modo que o desempenho econômico seja condição para a empresa se manter competitiva no mercado (D).	13	
TOTAL	635	

Fonte: KRUGER, Silvana Dalmutt et al. Sustentabilidade: Uma abordagem acerca das percepções dos acadêmicos de uma instituição de Ensino Superior de Santa Catarina. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 11, n. 3, 2018, p. 86-104. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2018v11n3p86>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

Mas afinal de contas, o que é sustentabilidade?

Sustentabilidade vem do termo “sustentável”, que, por sua vez, deriva do latim *sustentare*, que significa sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar e/ou cuidar.

A preocupação com a **sustentabilidade**, ou melhor dizendo, o uso consciente dos recursos naturais, novas alternativas e ações em relação ao planeta e as implicações para o bem-estar coletivo estão em evidência como nunca. O tempo distante, em que sofreríamos as desvantagens do uso irracional dos recursos naturais, já é algo concreto e não mais enredo de livros de ficção científica. Agora, a questão está presente em nosso cotidiano, nas escolas, organizações, empresas e nas ruas de nossas cidades.

O desequilíbrio causado por uma **consciência ambiental** errada é problema do presente, mas sua origem remonta à Idade Antiga. A pretensa superioridade de nossa espécie e uma errônea interpretação da cultura como algo superior à dita “natureza” é uma das bases de nossa civilização e deve ser discutida para que seja possível pensarmos novos caminhos para nossa economia, sociedade e cultura, de modo a garantir a continuidade da existência de nossa espécie no planeta Terra.

Um questionamento importante é o do modelo de sociedade baseado em consumo, e o cuidado com as consequências de nossas ações enquanto consumidores responsáveis. Por exemplo: os produtos que consumimos, onde descartamos quando não são mais convenientes e quais são os impactos no meio ambiente e na sociedade. E quando falamos em economia, um consumo e comércio desenfreados, até à exaustão dos recursos, é vantajoso tanto em âmbito coletivo quanto individual?

Os problemas a serem combatidos estão nas grandes atitudes empresariais e governamentais, mas também em nossas escolhas do cotidiano. É um conceito relacionado à vida de todos em vários âmbitos, ou seja, é algo sistêmico. Está em jogo a continuidade da sociedade humana, suas atividades econômicas, seus aspectos culturais e sociais e, é claro, ambientais, com a adoção da **sustentabilidade**. Neste sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável surge propondo um novo modo de vida. É uma nova maneira de configurar a vida humana, buscando que as sociedades possam satisfazer as necessidades e expressar seu potencial.

O que é sustentabilidade: conceitos, definições e exemplos.

Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/3093-sustentabilidade>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

REFLITA E RESPONDA

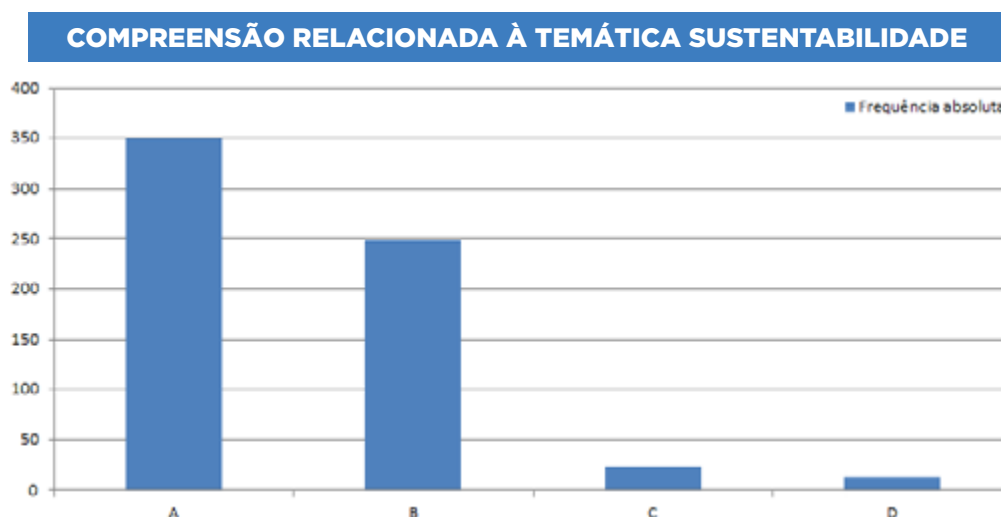
1 Após a leitura do texto sobre sustentabilidade, com suas palavras, escreva o que você entende por sustentabilidade e qual a sua importância para a preservação do meio ambiente e da espécie humana.

CAPÍTULO 4

INTERPRETANDO GRÁFICOS NA ESTATÍSTICA

A transformação de dados numéricos em figuras, ou seja, em gráficos, é de fundamental importância na Estatística, visto que torna a leitura das informações mais rápida e facilita a sua compreensão.

Com os dados da tabela da Situação 4, sobre a “Compreensão relacionada à temática sustentabilidade”, podemos construir gráficos a partir das informações da tabela descrita.



Este tipo de gráfico é chamado gráfico de barras¹. Ele é um gráfico com barras retangulares e comprimento proporcional aos valores que ele representa. As barras podem ser desenhadas verticalmente ou horizontalmente. O gráfico de barras vertical as vezes é chamado de gráfico de colunas. Este tipo de representação utiliza barras tanto verticais quanto horizontais para ilustrar comparações. Um eixo do gráfico mostra especificamente o que está sendo comparado enquanto o outro eixo representa valores discretos.

¹ Gráfico de barras – Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1fico_de_barras> Acesso em: 12 jan. 2020

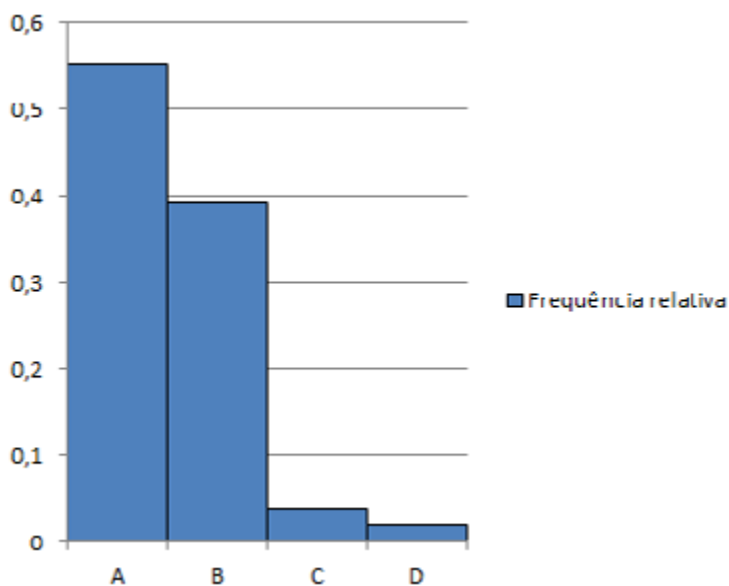
Um tipo específico de gráfico de barras, é o histograma². Ele é um gráfico de frequência que tem como objetivo ilustrar como uma determinada amostra ou população de dados está distribuída. Ele, mede quantas vezes temos determinado valor dentro dessa nossa distribuição de dados, permitindo a obtenção das seguintes informações sobre o processo:

Centralidade: qual é o centro de distribuição? Onde é esperado que esteja a maioria das observações?

Amplitude: a distribuição normalmente contém observações entre quais valores? Qual é o ponto de máximo e o ponto de mínimo?

Simetria: será que devemos esperar a mesma frequência de pontos com valor alto e com valor baixo? Será que o processo é simétrico ou valores mais altos são mais raros?

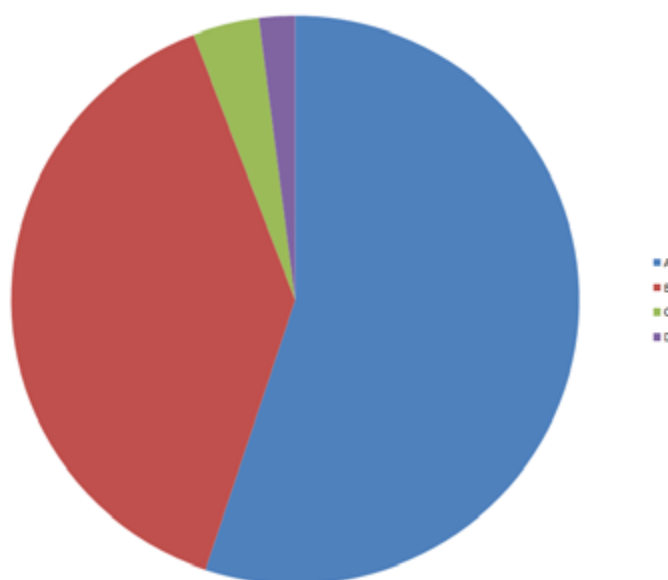
COMPREENSÃO RELACIONADA À TEMÁTICA SUSTENTABILIDADE



² O que é um Histograma? Quando utilizar? Como construir?. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/histograma/>> Acesso em: 02 mar. 2020.

Um outro tipo de gráfico muito utilizado, é o gráfico de setores³. Gráfico de setores ou gráfico circular, é um diagrama circular em que os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos (1% no gráfico de setor equivale a 3,6°).

COMPREENSÃO RELACIONADA À TEMÁTICA SUSTENTABILIDADE



É importante ressaltar que este tipo de gráfico tem um uso bem específico. Tem por objetivo mostrar a proporção de partes (categorias) em relação a um todo. Não serve para comparar variáveis ou mostrar correlações. Mesmo para mostrar proporções, esse gráfico de setor tem limitações. Deve haver uma diferença muito evidente entre as categorias para o gráfico fazer sentido.

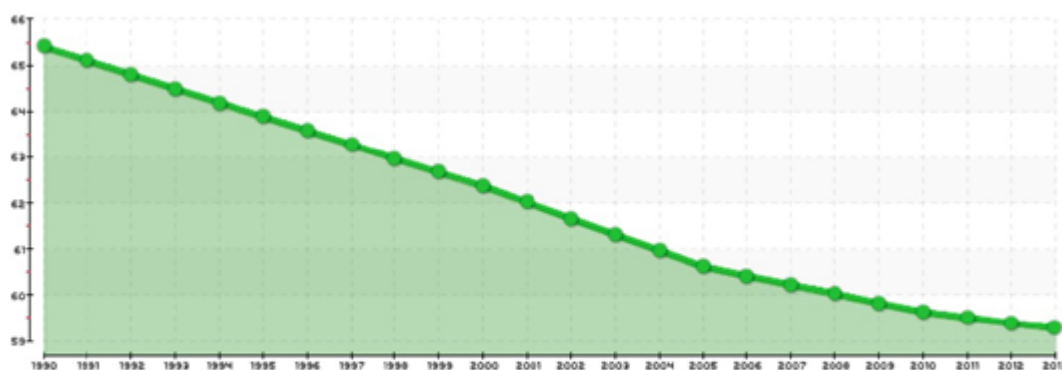
³ Gráficos, como usá-los corretamente? (parte 3) • Infosoc. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/histograma/>> Acesso em: 02 jan. 2020.

SITUAÇÃO 5

A tabela e o gráfico a seguir correspondem à porcentagem de área de floresta no Brasil entre os anos de 1990 à 2013.

DATA DA RECOLHA DE INFORMAÇÃO	ÁREA DE FLORESTA NO BRASIL
1990	65.41%
1991	65.11%
1992	64.80%
1993	64.50%
1994	64.19%
1995	63.89%
1996	63.58%
1997	63.28%
1998	62.98%
1999	62.67%
2000	62.37%
2001	62.02%
2002	61.67%
2003	61.32%
2004	60.98%
2005	60.63%
2006	60.43%
2007	60.23%
2008	60.03%
2009	59.84%
2010	59.64%
2011	59.52%
2012	59.40%
2013	59.28%

Brasil - Área de floresta (% do país) - 2016. Disponível em: <<https://pt.actualitix.com/pais/bra/brasil-area-de-floresta.php#classificacao-de-estatistica>> Acesso em: 05 jan. 2019. Adaptado pela autora.

BRASIL - ÁREA DE FLORESTA (% DO TERRITÓRIO)

Fonte : Banco Mundial
Anos : 2016
Criação : Actualitix.com - Todos os direitos reservados



Brasil - Area de floresta (% do país) - 2016. Disponível em: <<https://pt.actualitix.com/pais/bra/brasil-area-de-floresta.php#classificacao-de-estatistica>> Acesso em: 05 jan. 2019

REFLITA E RESPONDA

1 Qual o ano que possui o mais elevado índice de área de floresta?

2 Qual o ano que possui o menor índice de área de floresta?

3 Quais as consequências desses dados para nós, considerando o seu conhecimento sobre a importância das florestas?

4 Qual o tipo de gráfico que foi utilizado para representar os dados acima?

SITUAÇÃO 6**ÍNDICE DE HOMICÍDIOS**

Segundo a ONU, taxa de assassinatos em Joinville é classificada como endêmica. Em 2016, apesar do recorde de assassinatos, o crescimento do número de assassinatos foi freado. Mas é necessário derrubar a estatística para coibir os bandidos

Em 2016, Joinville registrou, segundo levantamento do “AN”, 127 homicídios. Para entender a grandeza do número, a referência é o índice internacional de segurança pública da Organização das Nações Unidas (ONU). Ele leva em conta um único tipo de crime, o homicídio, contabilizado em grupo de 100 mil habitantes. Para a ONU, quando a taxa é de até dez assassinatos a cada 100 mil habitantes, o cenário é considerado de normalidade; entre dez e 20, é classificado como problema. Acima de 20, considera-se endêmico.

O caráter endêmico, o mais grave para a ONU, é o que representa a realidade do Brasil e, desde 2015, a de Joinville. No País, a média é de aproximadamente 29 homicídios por grupo de 100 mil habitantes. Nos últimos cinco anos, a taxa de Joinville oscilava entre 10 e 20. Em 2015, a luz amarela acendeu quando o município quebrou a barreira dos 20 homicídios por 100 mil habitantes (chegando a quase 23, incluindo-se os latrocínios). As equipes de segurança tomaram uma série de medidas. Em novembro de 2016, a taxa estava em aproximadamente 21 homicídios, bem acima da média catarinense, que era de 12,4 homicídios/100 mil habitantes no final do ano.

Em Joinville, o empate técnico com o ano de 2015 não significa que os esforços não surtiram efeito. As ações reduziram a velocidade com que a violência vinha crescendo. Os dados da SSP-SC mostram que, desde 2013, o crescimento anual de homicídios ficava acima de 27% (incluindo latrocínio e mortes em decorrência da ação da polícia). Em 2016, até novembro, o aumento foi inferior a 10%, na comparação com igual período do ano anterior.

– A perspectiva, se nada fosse feito, seria chegar a 200 homicídios em 2016, o maior número da história de Santa Catarina – destaca o delegado regional da Polícia Civil em Joinville, Laurito Akira Sato.

Ele ressalta que, além da instalação da delegacia de homicídios, houve uma força-tarefa da Divisão de Investigação Criminal (DIC) de Joinville, Grupo de Atuação Especial de Repressão ao Crime Organizado (Gaeco) e Polícia Militar, com foco nas facções criminosas, em relação a homicídios, tráfico de drogas e armas.

– Mais de cem lideranças de facções criminosas foram presas. Buscamos a repressão financeira das organizações. Houve mudanças na rotina de trabalho das delegacias, com os crimes mais violentos investigados por unidades especializadas. Aumentamos a capacidade investigativa – complementa.

O secretário de Segurança Pública, César Augusto Grubba, classifica a situação como estabilizada. Segundo ele, casos graves e de grande repercussão foram esclarecidos e concluídos. O combate ao tráfico de drogas está sendo forte e as investigações criminais estão mais ágeis.

– Os resultados visando à estabilização já começam a ser observados – explica.

Assassinatos onde rendimento é menor

Se os crimes ligados à vantagem econômica estão por toda a cidade e visam, muitas vezes, bairros de maior poder aquisitivo, os casos de homicídio predominam em comunidades distantes da região central e com rendimento mais baixo. Com base no gráfico, apenas aproximadamente metade dos bairros está marcada e não há pontos na parte mais alta (onde se concentram os de maior poder aquisitivo).



Caminhos da Segurança.

Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/sites/swf/an_caminhosseguranca/index.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

REFLITA E RESPONDA

1 Qual(is) bairro(s) tiveram o maior índice desse tipo de ocorrência?

2 Qual a relação que se pode notar, através do gráfico, entre a renda e o número de homicídios?

3 O que leva a ter uma alta taxa de homicídios em uma cidade? Por que alguns jovens escolhem a vida do crime?

4 Qual o tipo de gráfico utilizado para representar os dados acima?

CAPÍTULO 5

MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E MEDIDAS DE DISPERSÃO

Em Estatística, existem algumas medidas que servem para representar todo um conjunto de informações a partir de apenas um dado, chamadas medidas de tendência central, como **média aritmética, média aritmética ponderada, moda e mediana**. Existem ainda outras medidas responsáveis por ilustrar o **grau de variação** entre as informações do conjunto. São elas: **amplitude, desvio, variância e desvio padrão**. Essas últimas são chamadas **medidas de dispersão**.

Cada uma dessas **medidas** tem sua importância e deve ser usada em casos específicos.

MÉDIA

Quando a distribuição dos dados for quase, ou totalmente simétrica e não apresentar valores muito deslocados.

MEDIANA

Quando aparecem valores deslocados na distribuição dos dados, pois não é influenciada por valores extremos.

MODA

Quando existirem variáveis qualitativas e nominais, pois neste caso é a única medida de tendência central que podemos obter e quando queremos evidenciar os valores/valor que mais aparece na distribuição de frequências dos dados.

SITUAÇÃO 7

Observe a seguir informações a respeito da duração de uma lâmpada (em dias) consumidas por ano, através do registro de tempo feito por uma fábrica.

21	25	23	28	19
23	23	20	25	21
20	19	19	20	20
25	28	28	20	21
20	19	19	25	19

Considerando que os valores aparecem repetidas vezes, aleatoriamente, dificultando a análise dos dados, organizamos os dados como uma tabela de distribuição de frequências:

Duração de uma lâmpada (em dias)	19	20	21	23	25	28
Frequência	6	6	3	3	4	3

Observamos, por exemplo, que ao todo, 4 lâmpadas duraram 25 dias. Podemos afirmar ainda que, 21, 23 e 28 dias foi a duração que apareceu mais vezes na tabela.

Para analisar de forma mais aprofundada, podemos usar as medidas que expressam tendências de determinada característica ou valores de nossa amostra. Denominadas **medidas de tendência central**, são utilizadas como ferramentas que auxiliam no resumo de informações e na tomada de decisões baseadas em dados amostrais. Entre elas, está a média aritmética, a média aritmética ponderada, a moda e a mediana.

MÉDIA ARITMÉTICA

A **média aritmética**, ou apenas **média**, é uma medida de tendência central que se comporta como o ponto de equilíbrio dos valores obtidos a partir de um conjunto de dados.

Para calcular a média aritmética de dois ou mais dados numéricos, dividimos a soma desses números pela quantidade dos números dados. Ou seja, em um conjunto de n valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, é dada por

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Vejamos como isso se aplica na situação 6. Considerando apenas as durações das lâmpadas que apareceram, isto é, desconsideramos as frequências de cada uma delas. Assim, os valores para os quais calcularemos a média aritmética serão:

19, 20, 21, 22, 25, 28

E a média aritmética, ou simplesmente média, será dada por:

$$\text{Média} = \frac{19 + 20 + 21 + 23 + 25 + 28}{6} = \frac{136}{6} \cong 22,5$$

De modo geral, podemos dizer que na média a duração das lâmpadas foi de 22,5 dias. Isso significa dizer que se todas as lâmpadas fossem iguais, esse seria o valor encontrado.

MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA

Para calcular a média aritmética ponderada dos dados numéricos de uma tabela de distribuição de frequências, dividimos a soma desses números, multiplicados pelas suas respectivas frequências, pela quantidade total dos dados, isto é, pela soma de todas as frequências. Ou seja, sendo $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, pesos, respectivamente, de um conjunto de n valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, tem-se:

$$\bar{x}_p = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_n \cdot p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Considerando as durações das lâmpadas que apareceram na tabela de distribuição de frequências, bem como suas respectivas frequências, temos que a média aritmética ponderada será dada por:

$$Média = \frac{19.6 + 20.6 + 21.3 + 23.3 + 25.4 + 28.3}{6 + 6 + 3 + 3 + 4 + 3} = \frac{114 + 120 + 63 + 69 + 100 + 84}{25} = \frac{550}{25} = 22$$

Ou seja, a média aritmética ponderada da amostra em questão, é 22 dias.

MODA

Moda é o elemento (ou são os elementos) que aparece(m) com a maior frequência na lista de todos os dados pesquisados. Ou seja, aqueles elementos que se destacam pela maior quantidade na tabela de distribuição de frequências analisada.

Existem ainda, amostras que não possuem moda, chamadas **amodais**, e aquelas que possuem mais de uma moda, chamadas **bimodais**, **trimodais** e **multimodais**, que possuem duas, três ou mais de três, respectivamente.

Assim, vejamos nossa tabela de distribuição de frequências da situação 6. Observe que 19 e 20 dias são os valores que mais aparecem na tabela e que suas frequências são 6. Neste caso, dizemos 19 e 20 são a **moda** dessa amostra de dados estatísticos, ou seja, é uma amostra **bimodal**.

MEDIANA

Para calcular a mediana dos dados numéricos de uma tabela de distribuição de frequências, ordenamos estes valores de modo crescente ou decrescente, repetindo-os de acordo com as suas respectivas frequências, e tomamos o valor que divide esta tabela em dois grupos iguais, isto é, com a mesma quantidade de elementos.

Se o conjunto tiver um número ímpar de termos, a mediana é o próprio termo central. Caso o conjunto tenha um número par de termos, a mediana será a média aritmética dos dois termos centrais.

Na situação 6, tem-se 28 elementos que a compõem. Então, tomamos os termos de ordem **14 e 15**, respectivamente dados por **21 e 23**, e calculamos sua média aritmética, obtendo assim o valor da **mediana** desta amostra como sendo igual a **22**.

AS VANTAGENS DE LÂMPADAS LED EM RELAÇÃO AOS OUTROS TIPOS DE LÂMPADAS

As tecnologias de iluminação evoluíram, consideravelmente, nos últimos anos. A preocupação com o consumo, com a economia e com a sustentabilidade é a principal causa disso. Frente a essa realidade, as vantagens de lâmpadas LED ficam cada vez mais evidentes.

Para compreender melhor os benefícios em optar por essa tecnologia, que tal saber mais sobre esse tipo de lâmpada? Acompanhe!

POR QUE USAR A LÂMPADA LED?

O LED (Light Emitting Diode) ou Diodo Emissor de Luz é um dispositivo eletrônico semicondutor que, quando energizado, emite luz visível. Cerca de 95% da energia é transformada em luz e, somente os 5% restantes, convertem-se em calor.

Essa é a característica fundamental que o torna mais econômico do que os mecanismos das lâmpadas incandescentes, halógenas e fluorescentes.

CONSUMO E ECONOMIA

Para produzir a mesma intensidade luminosa, a lâmpada LED consome de 80 a 90% menos energia do que a lâmpada incandescente — que já tem a fabricação proibida no Brasil devido à baixa eficiência energética.

A lâmpada incandescente apresenta performance semelhante se comparada à lâmpada halógena — uma evolução da incandescente, que consome cerca de 30% a menos do que ela. Ambas têm funcionamento semelhante: o aquecimento, pela corrente elétrica, de um filamento de tungstênio (contido no bulbo e cercado por gás inerte), gerando luz e calor.

Já a lâmpada fluorescente não utiliza esse tipo de filamento. A luz é produzida por meio da passagem da corrente elétrica por um reator, provocando a ionização de átomos de argônio e do vapor de mercúrio dentro do tubo.

Essa diferença de tecnologia permitiu reduzir o calor dissipado no ambiente e gerar uma economia de até 75% no consumo. Apesar desse melhor desempenho, a lâmpada LED é consideravelmente mais econômica, consumindo até 70% menos energia.

Se já não bastasse a melhor performance, as lâmpadas LED oferecem outro benefício relevante: não alteram a temperatura do ambiente por causa da baixa emissão de calor. Dessa forma, elas não provocam desconforto térmico e um possível gasto extra com o ar condicionado.

EFICIÊNCIA LUMINOSA

A maior eficiência luminosa da lâmpada LED em relação às demais pode ser evidenciada comparando o consumo em watts (W) à quantidade de luz emitida em lúmens (lm) entre elas.

Nesse quesito, uma lâmpada LED de 7 W, por exemplo, emite um fluxo luminoso com cerca de 600 lm, similar a uma lâmpada incandescente ou halógena de 60 W e a uma lâmpada fluorescente de 14 W. Ou seja, ela consome a metade da lâmpada fluorescente e cerca de 8 vezes menos do que a incandescente.

Além disso, a lâmpada LED produz uma luz mais forte do que as demais, o que contribui para sua maior eficiência. Os outros modelos ainda perdem a intensidade com o tempo, comprometendo o desempenho. Esse processo também ocorre com o LED, mas a proporção é muito menor.

VALE A PENA INVESTIR NAS LÂMPADAS LED?

A tecnologia avançada torna o custo da lâmpada LED um pouco maior se comparado às outras lâmpadas. Porém, com a demanda pela redução no consumo tanto pelo consumidor quanto pelo governo — conforme o Plano Nacional de Eficiência

Energética (PNEE) —, a tendência é que haja contínuo investimento nessa tecnologia e, conseqüentemente, diminuição nos preços.

Esse cenário é bastante promissor, uma vez que as vantagens de lâmpadas LED já são percebidas no bolso: o melhor desempenho energético e a vida útil superior compensam o investimento inicial.

DURABILIDADE E CUSTO

As lâmpadas fluorescentes custam, em média, metade do valor das lâmpadas LED. Porém, sua durabilidade é de 20 mil horas, enquanto que as de LED podem durar até 25 mil horas. Isso significa que a cada 4 lâmpadas LED, ganha-se a vida útil de 1 lâmpada fluorescente. Além disso, esta última consome, em média, o dobro da lâmpada LED. Dessa forma, também há economia na conta de luz.

Já a obsoleta lâmpada incandescente é a mais barata de todas e pode custar 5 vezes menos do que a lâmpada LED. Por mais que ainda sejam encontradas no mercado, a produção desse modelo é proibida, uma vez que seu desempenho está muito aquém do estipulado pelo PNEE. Assim, essa vantagem inicial torna-se uma ilusão. Veja por quê:

Supondo que na conta de energia de sua residência o valor de R\$100,00 fosse originado do uso de lâmpadas incandescentes. Esse montante seria reduzido a R\$20,00 substituindo-as pelas lâmpadas LED. Esse cálculo já justificaria a adoção da nova tecnologia.

No entanto, o benefício se estende à durabilidade, uma vez que as lâmpadas LED resistem até 25 vezes mais do que as lâmpadas incandescentes.

As lâmpadas halógenas têm custo pouco superior às incandescentes, mas a vantagem em relação às lâmpadas LED limita-se a esse quesito, já que resistem até 5 mil horas — durabilidade 5 vezes menor do que a oferecida pelas lâmpadas LED.

QUAIS AS OUTRAS VANTAGENS DE LÂMPADAS LED?

Por mais que o alto desempenho seja o principal motivo para aquisição das lâmpadas LED, algumas outras qualidades merecem destaque. Confira a seguir:

SUSTENTABILIDADE

Como dito anteriormente, as lâmpadas incandescentes e as halógenas contam com um filamento de tungstênio para produzir luz e as fluorescentes com o vapor de mercúrio, ambos elementos tóxicos ao meio ambiente.

Essas substâncias não são encontradas na lâmpada LED. Por isso, mesmo que o descarte não seja feito de forma apropriada, ela não provoca contaminação do solo. Além disso, quase todos os seus componentes podem ser reciclados. O menor consumo também reflete, positivamente, na economia de recursos, bem como a reduzida emissão de calor.

CORES

Diferentemente das fluorescentes — fabricadas na cor branca fria —, as lâmpadas LED contam com as luzes brancas (quente ou fria), multitemperatura, coloridas monocromáticas e o modelo RGB, que alterna entre uma enorme variedade de cores.

DIVERSIDADE DE MODELOS

Atualmente, é possível encontrar praticamente todos os modelos de lâmpada na versão LED: bulbo, vela, tubular, dicroica, PAR, alta potência, AR e outras que podem ser usadas em diferentes luminárias. Além disso, existem também as fitas LED, um recurso prático e versátil para a decoração de ambientes. Lembrando que as lâmpadas LED residenciais têm entre 4,5 W e 10 W.

O dimmer, que era um recurso exclusivo das lâmpadas incandescentes e halógenas, já pode ser adotado na iluminação monocromática de LED. A comodidade para acionar e regular a intensidade da luz via controle remoto também já está disponível no mercado.

É importante ressaltar que essas vantagens só são garantidas pelas lâmpadas LED de qualidade. Por isso, evite adquirir produtos irregulares. A boa notícia é que desde 2017 os grandes varejistas são obrigados a vender produtos com selo de certificação do Inmetro e, a partir de 2018, os pequenos comerciantes foram incluídos nessa obrigatoriedade.

As vantagens de lâmpadas LED em relação aos outros tipos de lâmpadas.

Disponível em: <<https://blog.energilux.com.br/vantagens-de-lampadas-led/>> Acesso em: 04 dez. 2014.

REFLITA E RESPONDA

- 1** Quais tipos de lâmpadas têm na sua casa? Organize em uma tabela de frequência, caso tenha diferentes tipos.

- 2** Você e seus familiares tem o hábito de tentar economizar energia através de pequenas iniciativas? Quais são elas?

- 3** Com relação ao meio ambiente, quais as vantagens das lâmpadas de LED?

Em certos casos, a aplicação das **medidas de tendências centrais** não são suficientes para caracterizar um conjunto de dados. Por isso, utilizam-se as **medidas de dispersão**.

As **medidas de dispersão** indicam o quão próximos ou afastados os valores de um conjunto de dados estão em relação à média. As três medidas de dispersão que têm como ponto de referência com relação ao conjunto de dados, a média aritmética. São elas: **desvio médio, variância e desvio padrão**.

SITUAÇÃO 8

É evidente os benefícios de trocar o carro pela bicicleta. Mas você sabe por quê? Existem sete motivos, segundo o site Revista Bicicleta. Sendo eles:

- 1** Esporte indicado para todas as idades
- 2** Melhora o condicionamento físico
- 3** Aumenta a qualidade de vida
- 4** Beneficia a saúde mental
- 5** Alternativa de transporte
- 6** Ótima escolha quando o assunto é custo e benefício

E por último, mas não menos importante:

- 7** **Amiga do meio ambiente:** Ecologicamente corretas, as bicicletas não emitem substâncias tóxicas, como os Gases de Efeito Estufa (GEE) e material particulado, o PM_{2,5}, e também não provocam poluição sonora. As bicicletas, obviamente, não precisam ser abastecidas por combustíveis fósseis, só demandam a movimentação humana para se locomoverem, portanto, são veículos sustentáveis.

Mas, para que as pessoas utilizem a bicicleta, é necessário que haja uma estrutura segura para pedalar e parar a bicicleta, como por exemplo, ciclovias e bicicletários, respectivamente. O IBGE realizou uma pesquisa no ano de 2017 em todas as regiões do Brasil, para analisar com relação à faixa de população, quantas ciclovias e bicicletários públicos existem.

Tabela 54 - Municípios, total, com ciclovia e com bicicletário público, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2017			
Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios		
	Total	Com Ciclovia	Com bicicletário público
Brasil	5 570	817	303
Sul	1 191	276	62
Paraná	399	100	13
Santa Catarina	295	92	22
Rio Grande do Sul	497	84	27

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2017.

Utilizando-se as quantidades de bicicletas no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, analisaremos algumas medidas de dispersão.

DESVIO MÉDIO D_m

- O **desvio médio** avalia a variabilidade ou a dispersão dos dados em torno da média aritmética, o afastamento e a representatividade com relação à essa média.
- Em um conjunto de n valores é dado pela média aritmética dos valores absolutos dos desvios de cada valor em relação à média, dado por:

$$D_m = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Com base na situação-problema dada anteriormente e calculando a média aritmética do número de ciclovias nos três Estados citados, teremos:

$$\bar{x} = \frac{100 + 92 + 84}{3} = \frac{276}{3} = 92$$

Agora, verificaremos quanto cada quantidade de ciclovias está afastada da média aritmética. Para isso, calculamos a diferença entre o número de ciclovias em cada Estado e a média:

$$x_1 - \bar{x} = 100 - 92 = 8$$

$$x_2 - \bar{x} = 92 - 92 = 0$$

$$x_3 - \bar{x} = 84 - 92 = -8$$

Estes valores encontrados são chamados **desvios para a média** ou **desvios**.

Para encontrar o **desvio médio**, basta apenas calcular a média aritmética dos valores absolutos dos desvios. Ou seja:

$$D_m = \frac{|8| + |0| + |-8|}{3} = \frac{16}{3} = 5,333333...$$

VARIÂNCIA (σ^2)

- A variância é uma medida de dispersão que mostra o quão distante cada valor de um conjunto dado está do valor central (médio).
- Quanto menor é a variância, mais próximos os valores estão da média; mas quanto maior ela é, mais os valores estão distantes da média.
- A soma dos desvios para a média sempre será zero, pois os valores positivos e negativos se anulam.
- Em um conjunto de n valores, a variância é dada pela média aritmética dos quadrados dos desvios de cada valor em relação à média, ou seja:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Na situação-problema, notamos que realmente, se somarmos os desvios para a média, o valor será zero.

$$8 + 0 + (-8) = 0$$

Para o cálculo da variância, precisaremos inicialmente do valor da média aritmética. Como foi calculado anteriormente, sabemos que seu valor é: $\bar{x}=92$. Basta calcular agora, através da fórmula dada, a variância:

$$\sigma^2 = \frac{(8)^2 + (0)^2 + (-8)^2}{3} = \frac{64 + 0 + 64}{3} = \frac{128}{3} = 42,666666...$$

DESVIO PADRÃO (σ)

- O **desvio padrão** é capaz de identificar o “erro” em um conjunto de dados, caso quiséssemos substituir um dos valores coletados pela média aritmética.
- Permite interpretar os dados na mesma unidade dos valores da variável e é dado pela raiz quadrada da variância. Assim:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Quanto mais próximo de zero estiver o desvio padrão, mais homogêneo será o conjunto de valores, ou seja, mais próximos da média estarão esses valores.

Na situação problema, teremos que o desvio padrão será:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{42,66666...} = 6,532$$

RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS

SITUAÇÃO 1

1) Proporção de uso de canudos com relação ao lixo mundial; Consumo de garrafas de bebidas de plástico e sua reciclagem.

SITUAÇÃO 2

1) Consumo direto de água do brasileiro por dia; Quantidade de água utilizada na fabricação de vestuários e alimentos; Pegada Hídrica per capita por ano de 4 países; Reservas de água doce em porcentagem de 5 países.

SITUAÇÃO 3

1) Todas as variáveis são qualitativas, exceto 'idade', que é quantitativa.

SITUAÇÃO 4

0,551181102; 0,390551181; 0,0377952756; 0,0204724409; Ou ainda, em porcentagem (%): 55,1181102; 39,0551181; 3,77952756; 2,04724409;

SITUAÇÃO 5

- 1) 1990
- 2) 2013
- 4) Gráfico de linhas

SITUAÇÃO 6

- 1) 1º Jardim Paraíso; 2º Aventureiro, Paranaguamirim; 3º Ulysses Guimarães; 4º Boehmerwald, Fátima, Pirabeiraba
- 4) Gráfico de dispersão

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho, buscou-se apresentar possíveis relações entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática, a partir da elaboração de um paradidático com o conteúdo de Estatística, envolvendo questões socioambientais.

Ao invés da criação de um livro didático, o paradidático foi escolhido, pois, concordando com o pensamento de Estevam (2010, p. 79), as atividades que são encontradas nos livros didáticos não possibilitam ao aluno experienciar situações que envolvam o raciocínio estatístico, isto porque, limitam de uma forma rigorosa a Matemática, não permitindo ao aluno que construa e participe da elaboração de seu conhecimento. Indicando que, “muitas das situações ali apresentadas poderiam/deveriam ser potencializadas por meio de experiências concretas de vivência pelos alunos de atividades exploratórias de coleta, organização, apresentação e interpretação de dados reais”.

Os PCNEM (2002, p. 126) enfatizam essa questão ao citar que ao “concluir o ensino básico, espera-se que o aluno consiga através da matemática, ler informações que circulem na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico”. E, além disso, consigam ultrapassar a leitura de informações e reflitam mais criticamente sobre seus significados.

A área de Estatística foi escolhida, por ser uma área que não se dá a devida importância dentro da Matemática. Pensando nesse ‘desvalor’ dado à Estatística e com o desenvolvimento desse trabalho, pôde-se observar que, tanto quanto a Educação Estatística, quanto a Educação Ambiental, possuem uma relação sólida entre elas, podendo-se trabalhar conteúdos e ao mesmo tempo valores incluindo-as em um mesmo momento. Para Campos et al. (2011, p. 475), com relação à Educação Estatística, pôde-se observar que há uma preocupação com os recursos que a Estatística pode oferecer, não apenas pensando na pesquisa científica, “mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada

pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza”.

O desenvolvimento do paradidático deu-se à partir das análises das entrevistas feitas com professores do Ensino Médio e análise de três paradidáticos de Estatística já existentes.

A partir da criação do paradidático, procurou-se de alguma forma validar esse produto educacional. Por isso, foi feita a aplicação do mesmo para uma turma do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT). Para essa aplicação, foi escolhida a primeira parte do paradidático, contendo uma introdução à Estatística, que foi entregue aos mestrandos, juntamente com um questionário contendo seis perguntas. Todas elas com o objetivo de saber a opinião dos mestrandos quanto aos textos, questões levantadas, pontos que viabilizam ou dificultam a atividade e para que série poderia ser utilizado. O objetivo não foi que respondessem às questões através de conceitos matemáticos, mas que analisassem a atividade como um todo.

A análise dos resultados foi pautada em Minayo (1994) e essa aplicação viabilizou algumas mudanças significativas no produto educacional final. Que está disponível na página do PPGECMT pelo endereço eletrônico https://www.udesc.br/cct/ppgecmt/d_pe.

Esperamos que o professor interessado em incrementar suas aulas de Matemática, mais especificamente na parte de Estatística, possa utilizar o paradidático desenvolvido, estimulando seus alunos a não apenas pensar em cálculos ou decorar fórmulas, mas que os permita entender que a Estatística é encontrada no cotidiano de cada um, inclusive através de questões socioambientais e estes, possam pensar de uma forma crítica perante a sociedade e ambiente em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCO, Samuel Murgel. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Moderna, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC/SEMT, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC/SEMT, 2002.

CALDEIRA, Ademir Donizete. **Educação Matemática e Ambiental**: um contexto de mudança. 1998. 158 f. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1998.

CAMPOS, Celso Ribeiro et al. Educação estatística no contexto da educação crítica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, 2011, pp. 473-494. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72582>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria à Prática**. 23 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

ESTEVAM, Everton José Goldoni. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental**: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2010.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo, WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti. Modelagem Matemática e Educação Ambiental: Uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental. **ZETETIKÉ**. Campinas, v. 15, n. 28, jul./dez., 2007, pp. 63-86.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (org.). **Educação ambiental**: repensando o

espaço da cidadania. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011, pp. 115-148.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Org.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2011, pp. 73-103.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MUNHOZ, Regina Helena. **Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Abordagem Sobre o Tema “Depredação do Patrimônio Escolar” em uma Instituição de Ensino Público de Bauru – SP**. 2008. 249 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2014.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. **Medidas de dispersão: variância e desvio padrão** - Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/https://brasilescola.uol.com.br/matematica/medidas-dispersao-variancia-desvio-padrao.htm>> Acesso em 18 de dezembro de 2019.

SOUZA, Antonio Carlos Carrera de. Educação matemática e educação ambiental: possibilidades de uma pedagogia crítica. **Presente! Revista de educação**. Salvador, n. 58, set. 2007.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática**. São Paulo: FTD, 2013. Coleção Novo Olhar. V. 3.

