

V
o
l
u
m
e
I

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
CONSUMISMO E ENSINO DE MATEMÁTICA**

*PATRICIA ADRIANE LUZZI
TÂNIA BAIER*

Blumenau
2019

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Universitária da FURB

L979e

Luzzi, Patrícia Adriane, 1992-

Educação financeira e educação ambiental: consumismo e ensino de matemática / Patrícia Adriane Luzzi. - Blumenau, 2019.

70 f. : il.

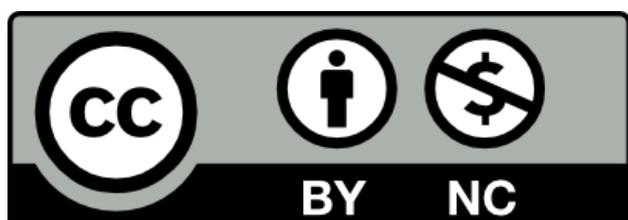
Orientador: Tânia Baier.

Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

Bibliografia: f. 66-67.

1. Matemática. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Educação financeira. 4. Educação ambiental. 5. Ensino fundamental. 6. Prática de ensino. 7. Estratégias de aprendizagem. I. Baier, Tânia, 1953-. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. III. Título.

CDD 510.7



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

SUMÁRIO

Carta ao leitor	3
Relações entre Educação Financeira e Educação Ambiental	5
Educação Financeira: abordando a questão do consumismo	6
Educação Ambiental: alguns apontamentos	8
Caderno do Professor	11
Seção 1- Plástico: Consequências de Descartes Inadequados.....	12
Seção 2 - OFICINA: Árvore Natalina Sustentável	25
Caderno do Aluno.....	35
Seção 1- Plástico: Consequências de Descartes Inadequados.....	36
Seção 2 - OFICINA: Árvore Natalina Sustentável	54
Referências	66
APÊNDICE A - Jogo da Memória: Cores x Tipos de Resíduo	68
ANEXO A - Folha de aprovação	70

Carta ao leitor

Este produto educacional é resultado da dissertação de Patricia Adriane Luzzi, intitulada “*Educação Ambiental: Consumismo e Ensino de Matemática*”, orientada pela Dr^a Tânia Baier, pertencente à linha de pesquisa *Mídias e Tecnologias em Ensino de Ciências Naturais e Matemática* do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau, disponível na Biblioteca de Teses e Dissertações da FURB. Sua aprovação ocorreu em 26 de novembro de 2019, conforme Termo de Aprovação em anexo.

Este produto é classificado como uma proposta de ensino, contendo uma série de atividades que permitem a sua implementação por qualquer professor que deseje ensinar conteúdos matemáticos a partir da abordagem de tópicos de Educação Financeira e Educação Ambiental. Considerações didáticas sobre as atividades apresentadas nesse produto educacional, bem como, relatos das aplicações com meus educandos, podem ser encontradas na dissertação.

As atividades que constituem este Produto Educacional foram realizadas junto com educandos dos anos finais do Ensino Fundamental, em aulas de Matemática. Podem ser adaptadas para a criação de projetos a serem apresentados em feiras de Matemática; desenvolvidos por professores de demais componentes curriculares; e também podem contribuir para a promoção do ensino de Matemática em espaços de educação não formais.

Apresenta-se um conjunto de atividades didáticas, divididas em duas seções. A primeira seção, “*Plástico: Consequências de Descartes Inadequados*” tem como objetivo apresentar atividades didáticas organizadas a partir de dados sobre impactos no meio ambiente ocasionados pelo alto índice de consumo de produtos embalados em plásticos não biodegradáveis. A segunda seção “*Oficina: Árvore Natalina Sustentável*”, busca explorar a questão dos três Rs da reciclagem – reduzir, reutilizar e reciclar – durante a confecção de uma árvore natalina. A proposta didática é apresentada por meio do “*Caderno do Professor*”, que conta com resoluções e considerações didáticas para o professor, e o “*Caderno do Educando*”, material configurado para aplicação.

As atividades que compõem este Produto Educacional estão fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Paul Ausubel. Essa teoria possibilita que novas ideias sejam internalizadas da maneira como foram assimiladas e que se relacionem com conhecimentos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do educando. Para que a aprendizagem significativa efetivamente ocorra é necessário que seja ofertado um material potencialmente significativo, que facilite a compreensão, a interrelação entre conhecimentos e a internalização, e que o aprendiz apresente predisposição a aprender (MOREIRA, 2011).

Conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa, novas ideias são relacionadas a conhecimentos prévios dos educandos por meio de uma relação *não arbitrária* e *substantiva* (não literal). *Não arbitrária* significa que o novo conhecimento deve ser relacionado a conhecimentos relevantes na estrutura cognitiva do educando – esse relacionamento se dará com algo que não

seja meramente aleatório. *Substantiva* significa não internalizar os termos literalmente, palavra por palavra. Os termos não arbitrária e substantiva referem-se a um novo significado que se relaciona com o que o educando já conhece, ou seja, já está em sua estrutura cognitiva, como, por exemplo um conceito, uma imagem ou um símbolo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Atribuindo significado aos conteúdos curriculares o educando pode fazer a ligação do novo com algo que já está internalizado em sua estrutura cognitiva, isto é, com o que já tem conhecimento; assim consegue expor sua ideia de forma similar, da maneira com a qual compreendeu.

Apresenta-se brevemente alguns recortes do referencial teórico da dissertação que norteia este Produto Educacional, enfatizando impactos do consumo exagerado de plásticos no meio ambiente, reflexões sobre Educação Financeira, que visem a estimulação de pensamento crítico dos educandos. É abordada a problemática do consumismo fazendo a correlação com a poluição ambiental ocasionada pela má gestão dos resíduos sólidos. Por fim, são apresentadas concepções históricas sobre as preocupações com a questão ambiental.

Espera-se com essa leitura contribuir para o ensino de conteúdos matemáticos sugerindo uma alternativa pedagógica que contempla aspectos da Educação Financeira e da Educação Ambiental, incentivando o pensamento crítico em relação a atos de consumo, estimulando reflexões e possíveis mudanças no comportamento, destacando principalmente a sensibilização sobre o uso do plástico.

Patricia Adriane Luzzi

Tânia Baier

Relações entre Educação Financeira e Educação Ambiental

A atitude de consumir é considerada como um dos elementos principais para a movimentação da economia global, justificando-se pelo fato de que as pessoas necessitam de elementos para sua sobrevivência, sendo a maioria deles provenientes do meio ambiente. O problema está na forma como a sociedade contemporânea vem se comportando frente a essa situação de consumo. Constantemente influenciados pelas propagandas publicitárias de empresas, que possuem o objetivo principal de efetuar a venda e obter lucro, muitos cidadãos acabam idealizando o produto e a marca, como se isso fizesse parte de sua identidade. Para grande parte dessa população que pratica o consumo exagerado, é válida a premissa: possuo muitas coisas, portanto, sou admirável.

O comércio organiza seu calendário de acordo com datas especiais, como Dia das Mães, dos Pais, das Crianças e Natal, incentivando o consumo. A percepção errônea do ato de consumir como fonte de prazer e felicidade induz cada vez mais a sociedade ao consumismo, caracterizado pela aquisição exagerada de produtos, especialmente artigos supérfluos.

Na intenção de maximizar as vendas e priorizar o crescimento econômico, as empresas passaram a produzir objetos cada vez menos duráveis. Essa produção em massa de produtos que são rapidamente descartáveis acarretou uma extração de recursos naturais em excesso, provocando no planeta uma situação alarmante. Em 2018, a Global Footprint Network – organização internacional responsável por definir o *Earth Overshoot Day*, ou seja, *Dia de Sobrecarga da Terra* – divulgou que, para suprir o que já foi sugado do meio ambiente, seria necessário que o planeta fosse 70% maior em recursos (PRADO, 2018).

Esse hábito da sociedade, de consumir produtos industrializados – os quais geralmente estão envolvidos em embalagens não biodegradáveis – e a constante aquisição de objetos – na maioria das vezes para substituir aqueles que ainda poderiam ser utilizados – gera desperdício, inúmeros gastos não planejados, assim como uma quantidade absurda de embalagens, contaminando o meio ambiente. Em torno de 26% de todo o plástico produzido no mundo é utilizado como embalagem de produtos. O plástico tornou-se um dos materiais favoritos das empresas, pois, desde sua criação em 1862 pelo inglês Alexander Parkes, reduziu os custos e enriqueceu a era consumista (TRIGUEIRO, 2005).

De acordo com a Organização Não Governamental (ONG) World Wide Fund for Nature (WWF), o plástico é uma invenção criada pelo homem que trouxe benefícios à sociedade: baixo custo, versatilidade, durabilidade e resistência. Por outro lado, é produzido a partir do petróleo e de gases, com acréscimo de aditivos químicos, e leva em torno de 400 anos para se decompor na natureza. Com crescimento aproximado de 4% na produção anual desde 2000, em 2016 gerou-se o equivalente a 53 quilogramas de plástico por pessoa no planeta. A maneira com que os cidadãos vêm se portando, convertendo-o ao gozo descartável de uso único, transformou essa inovação em um desastre ambiental mundial. Aproximadamente 75% de todo plástico produzido já foi descartado (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, 2019a).

Ainda, segundo a WWF, o crescimento do consumo de plástico é maior que o da capacidade de tratamento dos resíduos. Se a maneira com que a utilização e descarte desses resíduos plásticos permanecer em crescimento, estima-se que, para 2030, a projeção de poluição plástica mundial ficará em torno de 104 milhões de toneladas (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, 2019a). De acordo com dados da Race for Water, divulgados pela ONG brasileira Akatu, 35% do plástico consumido é descartado após 20 minutos de seu uso (AKATU, [s.d.]).

Conforme informações da Organização das Nações Unidas (ONU), são produzidas anualmente, no mundo, 300 milhões de toneladas de lixo plástico. Desses, 14% são coletados para a reciclagem, porém apenas 9% são efetivamente reciclados. Essa diferença é oriunda da falta de conscientização pública porque indústrias confeccionam produtos com materiais mistos e a sociedade recicla de modo inadequado, contaminando itens recicláveis com restos orgânicos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2019).

O Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo, perdendo somente para os Estados Unidos, a China e a Índia. Estima-se que seja produzido no nosso país, a cada semana, em torno de um quilograma de resíduo plástico por habitante. Apenas 1,28% dos resíduos são efetivamente reciclados, uma porcentagem bem menor do que a média mundial. O restante acaba sendo depositado em aterros sanitários ou descartado de forma irregular, sem tratamento, em lixões a céu aberto. Em consequência da má gestão dos resíduos, presume-se que um terço de todo o plástico descartado acabou sendo inserido no meio ambiente como poluição terrestre e aquática (doce ou marinha). O volume de plástico acumulado nos oceanos todos os anos é de aproximadamente 10 milhões de toneladas, o que pode ser comparado a 23 mil aviões *Boeing 747* pousando nos mares todos os anos (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, 2019b).

Conforme pesquisa da ONG Greenpeace, resíduos plásticos em diversos tamanhos já foram encontrados no planeta inteiro, de norte a sul, até o ponto mais fundo do oceano (GREENPEACE, 2018). A poluição por plástico impacta a vida dos animais, afeta a qualidade do ar, do solo e da água. A incineração dos resíduos pode liberar gases tóxicos na atmosfera e o descarte ao ar livre contamina e prejudica a qualidade do ambiente onde estão lançados. Estudos revelam que micro e nanoplásticos estão sendo consumidos por humanos a partir da ingestão de sal e pescados. Estima-se que 241 em cada 259 garrafas de água estejam contaminadas por microplásticos. Todavia, são poucas as informações conhecidas a respeito dos impactos dessa ingestão no organismo humano (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, 2019b).

O Parlamento Europeu, preocupado com o problema ocasionado pela poluição plástica, no intuito de banir os plásticos oxidáveis (que se dividem em milhares de partículas ao se degradarem) e os recipientes confeccionados a partir de poliestireno expandido, aprovou em março de 2019 uma medida que entra em vigor em 2021. Será proibida a produção de produtos plásticos que podem ser confeccionados com outros materiais. Não havendo alternativas, serão aumentadas as exigências legais quanto ao destino dos resíduos. São necessárias medidas extremas porque, de acordo com estudos, 70% do lixo marinho encontrado em muitas espécies é oriundo de produtos incluídos na proposta, como canudos, cotonetes, copos, pratos e talheres. A Comissão Europeia também alerta sobre a possibilidade de até 2050 haver mais resíduos plásticos nos oceanos do que peixes (DEUTSCHE WELLE, 2019).

Em vista aos fatos apresentados, torna-se importante a conscientização da sociedade e a criação de ações imediatas para o controle do crescimento desenfreado de poluição plástica. Dessa maneira, é significativo que a Educação Ambiental juntamente com a Educação Financeira sejam abordadas no ambiente escolar, permitindo que educandos tenham acesso a informações de impactos ambientais ocasionados por um consumo exagerado e possam refletir sobre essas situações tanto no nível de comprometimento da renda familiar como no contexto planetário.

SUGESTÃO: Os tópicos apresentados neste texto estão em formato de vídeo, elaborado pelas autoras, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6Swig78XIsw&rel=0>



Educação Financeira: abordando a questão do consumismo

No final da Educação Básica, muitos educandos sonham com o dia em que poderão entrar no mercado de trabalho, receber seu dinheiro, e então gastá-lo realizando diversas compras. O tênis da moda, o celular de última geração, os cosméticos que pretensiosamente prometem possibilitar a aparência das famosas, entre muitos outros exemplos. Tendo a noção de que o salário é finito, solicitam às instituições financeiras um cartão de crédito, intencionando comprar até mesmo quando não se tem dinheiro em espécie. Com isso, compram sem um limite estipulado

e acabam endividados. Promover Educação Financeira nas escolas pode oportunizar aos educandos uma conscientização sobre a importância das decisões relacionadas a finanças e consumo. Mas, afinal, o que é Educação Financeira? O Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresenta como definição o processo pelo qual as pessoas melhoram a sua compreensão em relação a produtos financeiros, de modo que, com as informações e orientações necessárias, desenvolvam valores e competências para tornarem-se mais conscientes das oportunidades e riscos neles envolvidos (BRASIL, 2016).

A Educação Financeira está fortemente ligada a atos de consumo. As primeiras manifestações de consumismo apareceram na Europa Ocidental, por volta do século XVIII, e propagaram-se rapidamente pelo restante do planeta (BRASIL, 2005). A partir da era industrial, com o desenvolvimento de maquinário tornou-se possível uma extração maior de recursos naturais e agilizou-se os processos de fabricação das coisas. Se as indústrias mantivessem o mesmo número de funcionários, seria possível produzir uma quantidade maior de produtos; no entanto, seria mais do que as pessoas necessitavam para sobreviver. Com isso, passou-se a focar em estratégias que estimulassem o aumento do consumo (LEONARD, 2011).

Esse autor apresenta o entendimento de Lebow¹ a respeito dos métodos necessários para aflorar na população o cerne consumista após a Segunda Guerra Mundial. Com a produção acelerada, era necessário tornar o ato de consumo um ritual, buscando estimular a sensação de satisfação sempre que realizado, além de instigar uma rapidez no ciclo de compras, consumo – gasto – substituição – descarte. Para tornar essa projeção uma realidade, foram criados *shoppings* e redes de varejo, facilitadas as formas de pagamento, sistematizada a obsolência planejada, moldado o pensamento da população para o entendimento você é o que compra, e, por fim, desenvolvido o ramo publicitário.

O consumo está relacionado a adquirir bens e serviços que atendam às necessidades básicas. Já o consumismo refere-se à atitude de compras excessivas que visem sanar carências emocionais, falta de autoestima, problemas sociais e que possibilite, por meio das aquisições, demonstrar aos outros um valor pessoal (LEONARD, 2011). Estudos neurológicos indicam que a imitação, o ter o que o outro tem, é um dos fatores que motivam as compras. Isso se deve aos neurônios-espelho, que “se ativam quando uma ação está sendo realizada e quando a mesma ação está sendo observada”. Um fator que age em conjunto deste é a liberação de dopamina no cérebro, que está diretamente relacionada à explosão de prazer. Geralmente, decisões de compras são baseadas no que está na moda e motivadas pela sensação de felicidade pós-compra (LINDSTROM, 2009, p. 55).

Quando as pessoas se posicionam frente a uma vitrine, tudo é apresentado de maneira a encantá-la. Nessas situações, geralmente acontece a compra por impulso, caracterizada como aquela efetuada sem nenhum planejamento prévio, sendo realizada apenas visando satisfação momentânea. Esse tipo de atitude, quando é eventual, gera gastos desnecessários, mas não acarreta danos graves ao orçamento financeiro. O problema se encontra quando as compras impulsivas são realizadas frequentemente, afetando na relação financeira, familiar e social, além de acarretar danos na saúde pessoal, originando uma doença conhecida como onimania (SILVA, 2014).

O consumidor compulsivo tem o hábito de comprar tudo o que vê e o tempo inteiro, sem limite algum, simplesmente pelo fato de sentir-se bem diante da aquisição. O vício de consumo está ligado ao emocional, atingindo normalmente pessoas depressivas, ansiosas, com autoestima baixa ou falta de controle. Precisam comprar constantemente e, em alguns casos, logo em seguida, são atingidos pelo sentimento de culpa ou remorso. Por se

¹ LEBOW, V. Journal of Retailing, apud Vance Packard, **The Waste Makers**, Nova York, David McKay, 1960, p. 24.

envolverem nessa situação de compra, geralmente possuem uma situação financeira precária, estando imersos em muitas dívidas (PERETTI, 2008). Segundo estudos, no Brasil cerca de 3% da população são compradores compulsivos, sendo a maioria do sexo feminino. Muitas dessas pessoas encontram-se em uma situação financeira lamentável, estando totalmente endividadas e sem perspectivas para quitação das dívidas (SILVA, 2014).

A economia global direciona sua produção na fabricação de mais mercadorias do que realmente as pessoas necessitam e, visando uma quantidade suficiente de compradores, procura atingir as crianças, porque serão esses os futuros consumidores compulsivos. O desejo de ser e possuir desenvolve-se ao longo do período formativo da criança, que, dessa maneira, vai internalizando a errônea importância de no futuro tornar-se um adulto consumista. Muitas pessoas não querem aparentar a idade que realmente têm, tanto jovens quanto adultos. Assim sendo, o movimento da propaganda publicitária passou a empenhar-se no processo de infantilização dos indivíduos, priorizando o padrão da eterna juventude e possibilitando a extensão dele às pessoas com mais idade, intencionando o aumento e a continuidade das vendas. As oportunidades de consumo são exibidas em toda a parte, o tempo inteiro. As lojas tendem a manterem-se abertas em um horário cada vez mais estendido, os vendedores são orientados a cativar os clientes e nunca permanecerem-se calados, e a facilidade de intercâmbio revela-se sempre presente (BARBER, 2009).

Há uma grande facilidade hoje em consumir produtos de todo o mundo via páginas *online*, em que o cliente efetua a compra, faz o pagamento e, dentro de poucos dias, está recebendo o produto no endereço cadastrado. Hoje a distribuição das mercadorias tornou-se mais rápida e ágil. O transporte pode ser realizado de modo aéreo, aquático e terrestre, por meio de navios de carga, trens, caminhões, aviões e carros (LEONARD, 2011). Quanto a essa realidade, há um pequeno detalhe em que poucos se preocupam: quanto maior a distância entre o produtor e o consumidor final, maior será a quantidade de combustíveis fósseis queimados durante a distribuição e entrega, poluindo, dessa maneira, o meio ambiente.

A economia centrada no consumidor atenta-se ao estímulo de excesso e desperdício. Baseia-se em ofertas excessivas e no envelhecimento acelerado das mercadorias, fazendo com que se tornem obsoletas e, desse modo, sejam substituídas precocemente. As prateleiras estão repletas de novidades e as vitrines decoradas com diversos cartazes de ofertas, instigando a troca por um produto novo e melhorado. “O consumismo de hoje não consiste em acumular objetos, mas em seu gozo descartável” (BAUMAN, 2010, p. 42). Leonard (2011) discorre sobre diversos fatores que proporcionam uma obsolescência planejada: o conserto muitas vezes tem valor similar ou superior a um produto novo; a dificuldade de encontrar peças para o conserto ou, quando encontradas, geralmente apresentam incompatibilidade com o equipamento; a modernização de modelos estimulando a troca, mesmo que o outro produto ainda esteja em funcionamento.

A durabilidade do produto não é mais um dos quesitos essenciais para uma aquisição; se o novo produto for apresentado com detalhes diferentes e atingir as expectativas do cliente, ele fará a compra, conseqüentemente descartando o antigo. Bauman (2008) atenta para essa realidade em que a curta expectativa de vida dos produtos é uma maneira encontrada pelas empresas para incentivar a substituição, objetivando a obtenção de lucro. A sociedade, desenvolvendo o sentimento de insatisfação pela mercadoria, acaba taxando-a como imprópria para uso e destinando-a a lata de lixo.

A economia consumista baseia-se na circulação dos produtos e considera boa a fase durante a qual muito dinheiro encontra-se em fluxo. Desse modo, muito consumo desnecessário e descarte inapropriado de produtos, que muitas vezes ainda encontram-se em bom estado de conservação, geram poluição, principalmente por conta das embalagens. Essas embalagens, desenvolvidas para acondicionar os produtos ou apenas para estimular a compra, são descartadas de modo inadequado, poluindo o ambiente.

Educação Ambiental: alguns apontamentos

Atos gerados pelo homem ao meio ambiente não se restringem apenas a ele, mas sim provocam consequências à sociedade, sendo em muitos casos até irreversíveis, pois a sociedade faz parte do meio ambiente, assim como o meio ambiente faz parte da sociedade. Meio ambiente é definido por Reigota (1994, p. 21) como “um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformação da natureza e da sociedade”. A definição de meio ambiente muitas vezes é restrita ao meio natural, porém, refere-se a todos os locais nos quais há interação humana, como, por exemplo, ruas e escolas.

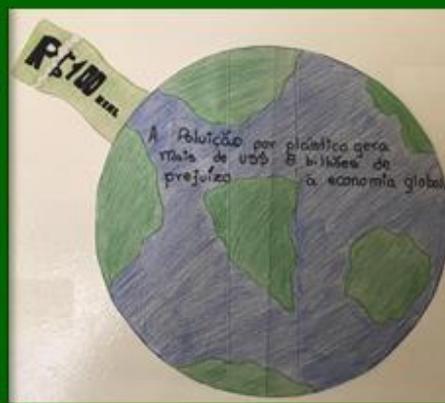
A partir do século XX, com a descoberta do Efeito Borboleta percebeu-se que um pequeno ato danoso ao meio ambiente, dependendo do contexto, pode ocasionar resultados complexos. Tornou-se necessária uma tentativa de mudança na produção e consumo, assim como nos modos de agir e pensar da sociedade, com o intuito de olhar de modo diferente para o meio ambiente, buscando minimizar as ações danosas. Nessa perspectiva, no fim dos anos 1960 surgiram as Organizações Não Governamentais (ONG), objetivando principalmente pressionar o governo e as instituições privadas, sobre interesses financeiros, econômicos e ambientais (BERNARDES; FERREIRA, 2003).

Guimarães (2000) argumenta que a crise ambiental é um reflexo do modelo da sociedade atual, atribuindo grande parte da culpa aos valores individualista, consumistas e de dominação, este último em relação à sociedade e ao meio ambiente. O autor ainda destaca que essa degradação se deve ao fato do ser humano se sentir distanciado do meio ambiente e que são perceptíveis os impactos em toda parte. Nesse mesmo contexto, Munhoz (2008) salienta que alguns povos exploram os recursos naturais em maior quantidade e agridem mais o meio ambiente do que outros. A questão ambiental vem sendo muito abordada, em grande parte, por decorrência de ações danosas que são realizadas em um determinado local, mas que podem atingir populações de regiões diversas, provocando desequilíbrios, extinção de espécies, poluição, entre muitos outros problemas.

No ambiente escolar, ao ser abordada a Educação Ambiental relacionada com a realidade concreta na qual os sujeitos estão inseridos, o fazer pedagógico se efetiva e, dessa forma, são desenvolvidas relações sociais com o meio ambiente. A intenção é que se conheça esses conceitos a partir da percepção de que eles estão inseridos no contexto, para que se aprimore a consciência crítica das relações em torno das práticas culturais e que, com isso, seus próprios atos sejam repensados. Por meio da prática de Educação Ambiental Crítica, vinculam-se processos ecológicos e sociais à leitura do mundo, na maneira com a qual interagimos e intervimos com o meio ambiente. A abordagem de questões ambientais na prática escolar auxilia no desenvolvimento da percepção que os educandos possuem de sua posição na economia e no grupo social ao qual estão inseridos. Educadores e educandos tendem a sentirem-se motivados quando participam de ações com uma abordagem crítica da Educação Ambiental e tornam-se propensos à incorporação dessas atitudes em suas atividades cotidianas (LOREIRO, 2007).

É importante que o processo de conscientização da sociedade sobre os impactos do consumo exagerado aconteça dentro do ambiente escolar. São necessárias ações que partam do singular para o coletivo, influenciando grupos à sua volta. Para isso, é fundamental a ação dos educadores na abordagem de questões ambientais, ofertando em suas aulas materiais reais e concretos, que representem a realidade ao qual estamos inseridos e a maneira como as ações humanas podem modificá-la. Atividades desse tipo devem ser desenvolvidas continuamente, propiciando aos

educandos e a toda comunidade escolar a oportunidade de refletirem sobre sua realidade e, assim, proporcionar a chance de pensarem juntos em alternativas que busquem minimizar ações danosas provocadas pelo homem ao meio ambiente.



EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSUMISMO E ENSINO DE MATEMÁTICA

Caderno do Professor

Patricia Adriane Luzzi
Tânia Baier



Seção 1- Plástico: Consequências de Descartes Inadequados

EFEITO BORBOLETA

Avaliação diagnóstica:

1) Você já ouviu falar sobre o *Efeito Borboleta*?

() Sim () Não

2) Se a resposta anterior foi positiva, descreva o que é esse fenômeno.

O jornalismo científico não é muito difundido em jornais locais aqui no Brasil e os livros didáticos da Educação Básica costumam não apresentar atividades contendo propriedades da Teoria dos Sistemas Dinâmicos. Por esse motivo, espera-se que os educandos desconheçam o termo Efeito Borboleta.

3) Você acredita que o consumismo exagerado afeta o meio ambiente?

() Sim () Não

4) Explique porque você pensa desse modo.

É uma resposta pessoal, dessa maneira, os educandos podem assinalar positivamente ou negativamente, destacando sua opinião sobre o assunto.

Para que os educandos compreendam melhor o conceito abordado, sugere-se a leitura do texto Efeito Borboleta, encontrado no Apêndice A desse material. Esse texto também pode ser explorado por meio da apresentação de *slides*². Ao final, sugere-se que os educandos sejam avaliados, reaplicando as questões da avaliação diagnóstica.

Considerações didáticas

Com a reaplicação da avaliação diagnóstica após a exploração do tema, espera-se que os educandos percebam que grandes consequências não precisam de grandes causas para acontecer, ou seja, uma ação que parece insignificante pode gerar resultados catastróficos. E que consigam relacionar isso com consumismo e impactos no meio ambiente, atentando-se, por exemplo, à extração de matérias primas ou à poluição plástica proveniente de pensamentos equivocados em apenas uma embalagem deixada na areia da praia não fará diferença alguma.

² Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564704>

PLANETA ASFIXIADO PELO PLÁSTICO

Na reportagem “Ações para cuidar de um planeta asfixiado pelo plástico”³, de 27 de junho de 2018, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, podemos ler que reduzir o uso desse tipo de material se tornou um dos principais desafios ambientais da atualidade. Nessa reportagem, está o trágico relato do cachalote encontrado morto contendo no seu interior 29 quilogramas (29 kg) de sacos plásticos, cordas, pedaços de rede, uma bolsa de praia e uma lata. Estima-se que até 2050, a massa de plástico nos oceanos será maior que a dos peixes.

a) Observe todas as embalagens, sacolas, potes, e outros objetos de plástico utilizados em sua casa e faça a listagem de tudo o que sua família utilizou na semana.

b) Analise a listagem e classifique de acordo com a procedência, completando o quadro abaixo:

Total de Produtos	Comida	Higiene	Limpeza	Outros

Resposta pessoal do educando, porém, espera-se que faça o levantamento de todos os objetos utilizados por sua família durante uma semana e que consiga classificar a procedência de cada embalagem consumida.

c) O que você conclui sobre a utilização de plástico em sua casa?

Espera-se que o educando consiga perceber se a maioria dos objetos ou as embalagens plásticas utilizadas por sua família durante uma semana foi proveniente de alimentação, higiene, limpeza ou outros e, nesse caso, reflita e classifique-o de acordo.

d) Em sua casa é feita a separação do lixo orgânico e do lixo reciclável?

Resposta pessoal do educando, porém espera-se que seja sim ou não.

e) Qual a porcentagem dos resíduos plásticos provenientes de cada classificação feita no **item (b)**?

Espera-se que o educando consiga transformar as informações coletadas em porcentagem, utilizando regra de três simples ou a estratégia que achar mais pertinente.

f) Na sua opinião, é necessário que todos os produtos usados na sua casa sejam confeccionados a partir do plástico? Justifique.

³ Disponível em: <https://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/19-acoes-para-cuidar-de-um-planeta-asfixiado-pelo-plastico/>. Acesso em: 30 jun. 2018.

É uma resposta pessoal do educando, porém, almeja-se um retorno negativo, justificando, por exemplo, o fato de existir alternativas mais viáveis que o plástico para acondicionar produtos.

g) Que alternativa você apresentaria para diminuir a quantidade de plástico em nosso cotidiano?

Resposta pessoal, porém, espera-se que o educando sugira o consumo de produtos a granel e a troca de embalagens plásticas por embalagens de vidro reutilizáveis ou embalagens biodegradáveis.

g) Pense sobre a quantidade de produtos supérfluos, por exemplo, biscoitos e salgadinhos, que sua família compra em um mês. Faça uma estimativa de quanto seria economizado se esses produtos fossem evitados.

Espera-se que o educando faça um levantamento de tudo que sua família consome de produtos supérfluos em um mês apurando o valor gasto com cada produto. Ao final, almeja-se que seja realizada uma reflexão em relação ao valor total gasto com esses produtos, atentando-se também à quantidade de embalagens geradas.

Considerações didáticas

Com essa atividade, almeja-se inicialmente que os educandos percebam a quantidade absurda de plásticos com a qual estamos em contato todos os dias, atentando-se principalmente, à procedência disso. No intuito de visualizar as informações de maneira mais clara, é solicitado que transformem os resultados obtidos em porcentagem, no entanto, é importante que o professor verifique se os educandos já tiveram contato com cálculos envolvendo regra de três simples e se há a necessidade de rever esse conteúdo ou desenvolver outra estratégia antes da resolução. Após essa etapa, os educandos têm a oportunidade de refletir sobre a real necessidade das embalagens serem desenvolvidas a partir do plástico. Espera-se que comentem os resultados obtidos a partir dessa atividade com seus familiares e conhecidos, visando alternativas para minimizar a utilização de objetos confeccionados com esse tipo de material.

VOLUME DE PLÁSTICO: GALÁPAGOS X SALA DE AULA

A reportagem “Galápagos avança na luta contra um mal que chega de fora: o plástico”⁴, de 18 de fevereiro de 2019, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, anuncia que o arquipélago de Galápagos, famoso pela sua biodiversidade, por abrigar espécies únicas do planeta e por ser o laboratório a céu aberto no qual Charles Darwin desenvolveu sua teoria sobre a evolução das espécies, vem recebendo, por meio do oceano, inúmeros resíduos plásticos. Para 2019 ainda não há a informação exata de quantas toneladas de plástico existem no litoral. Estima-se que no ano de 2018 tenham sido recolhidas 22 toneladas desses resíduos. Mediante esta situação alarmante, os responsáveis pelo Parque Nacional Galápagos, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, estão tomando as devidas providências no combate aos resíduos plásticos da região.

⁴ Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/16-galapagos-avanca-na-luta-contra-um-mal-que-chega-de-fora-o-plastico/>. Acesso em: 19 fev. 2019.

a) Segundo a informação, em 2018 foram recolhidas 22 toneladas de lixo plástico. Quanto isso representa em quilogramas?

Espera-se que o educando associe 1 tonelada a 1.000 quilogramas e dessa maneira multiplique 22 por 1.000, apresentando como resposta 22.000 kg.

b) Um cubo, com arestas medindo 10 centímetros, contendo embalagens de plástico pesa quanto?

Disponibilizar uma balança de cozinha e confeccionar uma estrutura na forma de cubo com arestas medindo 10 cm, a partir de uma pastinha plástica, e preencher com diversas embalagens plásticas de alimentos. Sugere-se que seja solicitado às merendeiras da escola que guardem embalagens dos alimentos utilizados na merenda escolar. Espera-se que o educando pese o material recebido e faça o registro do valor encontrado. Na sequência, pese a estrutura com a forma de cubo sem nenhuma embalagem e registre o valor encontrado. Logo, almeja-se que seja feito o seguinte cálculo: massa de um decímetro cúbico de plástico = massa da estrutura com embalagens – massa da estrutura sem embalagens.

c) Quantos cubos com arestas medindo 10 centímetros são necessários para compor 1 metro cúbico?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: 1 metro é composto de 10 centímetros; logo, para encontrar o valor solicitado, calcula-se o volume.

$$\text{Volume} = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura} = 10 \times 10 \times 10 = 1.000 \text{ dm}^3.$$

d) Vamos descobrir quantos cubos com arestas de 10 centímetros, aproximadamente, são necessários para conter 22 toneladas de plástico?

Espera-se que o educando faça a transformação de 22 toneladas para a mesma unidade de medida encontrada para a massa do decímetro cúbico, que provavelmente será em gramas.

$$22.000 \text{ kg} \times 1.000 = 22.000.000 \text{ g}$$

Para calcular a quantidade de decímetros cúbicos necessários para compor as 22 toneladas de plástico, é necessário dividir 22.000.000 g pelo valor encontrado com a massa da quantidade de plástico dentro do cubo. Exemplo: se o valor encontrado na balança foi 230g, calcula-se:

$$22.000.000 \div 230 = 95.652 \text{ dm}^3.$$

e) Em metros cúbicos, quanto representa o resultado da **atividade (d)**?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: valor encontrado na alternativa anterior dividido por 1.000. Ou, que seja desenvolvida a regra de três simples. Exemplo:

$$1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3$$

$$x \text{ m}^3 = 95.652 \text{ dm}^3$$

$$1.000 \times = 95.652$$

$$x = \frac{95652}{1000}$$

$$x = 95,652$$

Por meio da regra de arredondamento tem-se 96 m³.

f) Qual o volume da sala de aula em metros cúbico?

Espera-se que o educando faça a medição das dimensões da sala utilizando ferramentas como fita métrica ou trena e, na sequência, calcule o volume.

g) Quantas salas de aula são necessárias para acondicionar 22 toneladas de plástico?

Espera-se que o educando verifique os valores encontrados nas **questões e e f** e consiga perceber a quantidade de salas necessárias para acondicionar essa quantidade de plástico.

h) Na sua opinião, é importante preservarmos o arquipélago de Galápagos?

() Sim () Não

i) Explique porque você pensa desse modo.

Resposta pessoal do educando, porém, espera-se que seja preenchida a alternativa Sim. E que a justificativa da opção escolhida afirme ser importante a preservação desse arquipélago em função dos grandes impactos ambientais que podem vir a acontecer nessa região devido à imensa quantidade de lixo plástico que ali chega, por exemplo, a diminuição da fauna e da flora.

Considerações didáticas

Sugere-se ao professor: pedir às merendeiras da escola que guardem embalagens de alimentos utilizadas na merenda escolar; providenciar uma estrutura na forma de um cubo com arestas medindo 10 cm, para que sejam acondicionadas as embalagens em seu interior; disponibilizar o cubo do material dourado, para que os educandos consigam visualizar um decímetro cúbico e comparar com a estrutura das embalagens; utilizar uma balança de cozinha para obter medidas precisas; disponibilizar instrumentos de medida para a medição das dimensões da sala de aula.

MAIOR LIXÃO DE PLÁSTICO DO PACÍFICO

Uma nova tecnologia para dismantelar o maior “lixão” de plástico do Pacífico⁵, denominado Great Pacific Garbage Patch, é o título da reportagem divulgada em 17 de setembro de 2018, pelo Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. O oceano Pacífico possui uma área de 1,6 milhão de quilômetros quadrados contaminada por plásticos. Foram realizados diversos estudos e estima-se que estejam acumulados nessa região o equivalente a 80.000 toneladas de resíduos plásticos. Na tentativa de solucionar o problema, foi criado um equipamento que funciona como uma barreira flutuante, acondicionando os resíduos, que, de tempos em tempos, serão recolhidos para que sejam reciclados.

a) O valor “1,6 milhão” pode ser escrito de maneiras diferentes. Expresse abaixo as formas possíveis.

⁵ Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/15-uma-nova-tecnologia-para-desmantelar-o-maior-lixao-de-plastico-do-pacifico/>. Acesso em: 24 jan. 2019.

Espera-se que os educandos consigam registrar ao menos uma das seguintes opções: 1.600.000; 1 milhão e 600 mil; um milhão e seiscentos mil; $1.000.000 + 600.000$; $1,6 \times 10^6$.

b) Sabendo que o tamanho do estado de Santa Catarina é 95.346 km², quantos estados são necessários para compor a área do maior lixão de plástico do Pacífico, o Great Pacific Garbage Patch?

Espera-se que seja feita a seguinte divisão: $1.600.000 \div 95.346 = 16,7$, ou seja, aproximadamente 17 estados de Santa Catarina.

c) Pesquise nesta reportagem qual o custo necessário para retirar o lixo plástico do oceano. Na sua opinião, é um valor expressivo? Justifique.

Resposta pessoal do educando, porém espera-se que ele perceba o enorme gasto (83,2 milhões de reais) para retirar esse lixo do oceano, sendo que isso não seria necessário, caso houvesse o descarte correto de resíduos.

e) Na sua opinião, como tanto lixo termina nos oceanos?

Resposta pessoal do educando, porém almeja-se a percepção da maneira pela qual o lixo plástico termina nos oceanos ser devido ao descarte incorreto de resíduos, principalmente embalagens plásticas em ruas, lagos, rios, mares e praias.

Considerações didáticas

Com essa atividade, intencionou-se verificar se os educandos conseguem registrar um mesmo número de várias maneiras diferentes e se conseguem realizar a comparação entre valores. Como o cálculo da divisão envolvia números expressivos, sugere-se a utilização de calculadoras. No entanto, é importante que o professor enfatize a diferença entre ponto e vírgula na linguagem matemática, pois pode acontecer de os educandos confundirem-se no momento de registrar os valores na calculadora. Ao final, oportuniza-se aos participantes que reflitam sobre a maneira como os resíduos plásticos acabam no oceano.

CANUDINHOS INCOMODAM A NATUREZA?

Na reportagem “Um canudinho incomoda muita gente... 7 bilhões incomodam muito mais”⁶, de 26 de setembro de 2018, publicado pela ONG Greenpeace, podemos ler que o Rio de Janeiro se tornou a primeira cidade brasileira a proibir o uso de canudos de plástico em estabelecimentos comerciais, com penalidades em dinheiro para quem não respeitar. O objetivo é diminuir a quantidade de lixo plástico no mundo, propondo que os estabelecimentos ofereçam canudos de papel biodegradável, vidro, metal, silicone ou bambu. Estima-se que exista em torno de 437 milhões a 8,3 bilhões de canudos plásticos jogados nas praias ao redor do mundo.

a) Em 11 de setembro de 2018, a cidade de Indaial aprovou e sancionou a Lei nº 5586 que “Obriga hotéis, restaurantes, bares, lanchonetes, e todos os demais estabelecimentos comerciais e similares autorizados pela

⁶ Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/um-canudinho-incomoda-muita-gente-7-bilhoes-incomodam-muito-mais/>. Acesso em: 18 fev. 2019.

Prefeitura a usarem e fornecerem canudos de papel biodegradável e/ou reciclável individualmente e hermeticamente embalados com material semelhante”. Essa lei entra em vigor no prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias após sua publicação. Que dia é esse?

Espera-se que seja realizada a seguinte reflexão: 11/09/2018 + 360 dias = 06/09/2019.

b) O que significa biodegradável?

Espera-se que os educandos apresentem uma resposta similar a: algo que se decompõe por meio da ação de microrganismos. Aos que apresentarem dificuldades para formular a resposta, sugere-se a consulta em um dicionário.

c) O que você consome que vem acompanhado de canudinho?

Resposta pessoal do educando, porém espera-se que destaquem bebidas, *milk shakes*, leites fermentados e iogurtes.

d) Na sua opinião, por que os canudinhos são prejudiciais se lançados no oceano?

É uma resposta pessoal, porém, espera-se que os educandos apontem para impecílios e danos causados à vida marinha, como por exemplo, a ingestão desses objetos por peixes ou tartarugas, assim como a poluição dos oceanos.

e) Vamos fazer uma pesquisa na escola para ver se as pessoas têm informação sobre essa nova lei em Indaial que entra em vigor este ano. Para isso, precisamos entrevistar uma amostra de 20% dos estudantes da escola, sabendo que no total, há em torno de 400 alunos. Quantos estudantes serão entrevistados?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo:

$$100\% = 400 \text{ alunos}$$

$$20\% = x \text{ alunos}$$

$$100x = 400$$

$$x = \frac{8000}{100}$$

$$x = 80 \text{ alunos}$$

f) Após a pesquisa, vamos fazer o levantamento das respostas.

Você tem conhecimento de alguma lei que proíbe a utilização de canudos de plástico em sua cidade?	
SIM	NÃO

Almeja-se que os educandos consultem a amostra de pessoas da instituição escolar, questionem essas pessoas sobre a lei e registrem os resultados obtidos.

g) Represente as informações do **item (f)** por meio de um gráfico.

Espera-se que os educandos transcrevam as informações encontradas em gráficos de colunas, barras, linhas, setores ou histogramas, pois são modelos de gráficos que constam na grade curricular dessa faixa etária.

h) Precisamos divulgar a informação sobre a proibição da utilização de canudos de plástico em nossa cidade aos que ainda não têm conhecimento, para isso, confeccione um cartaz que será fixado nas dependências da escola.

Nessa etapa, espera-se que os educandos reflitam sobre a atividade desenvolvida, observem as informações mais relevantes e utilizem a criatividade para desenvolver um cartaz informativo, socializando o conteúdo com toda a comunidade escolar.

Considerações didáticas

Sugere-se que seja feita uma pesquisa na cidade ou no estado, visando verificar se existe alguma lei que proíba o consumo de canudinhos plásticos. Os cartazes podem ser produzidos utilizando folhas de papel reciclado, visando estimular os educandos ao hábito de adquirir produtos desse gênero.

QUANTO LIXO PLÁSTICO É PRODUZIDO?

Na reportagem “Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico”⁷, de 07 de março de 2019, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, podemos ler que os quatro maiores produtores de lixo plástico são Estados Unidos, China, Índia e Brasil. A média da reciclagem plástica mundial é de 9%, sendo que em nosso país essa média é bem inferior, reciclando-se apenas 1,28% do lixo plástico produzido. Neste mesmo contexto, a reportagem “O que você precisa saber sobre o plástico”⁸ apresentada pela ONG World Wide Fund for Nature, conhecida como WWF – Brasil, mostra diversas informações sobre a produção e o descarte inadequado do plástico, destacando que 95% do plástico é desperdiçado após a primeira utilização por descarte inadequado.

É importante compreendermos as informações matemáticas presentes nas reportagens e de que forma elas podem auxiliar na conscientização sobre o consumo e descarte do plástico. Foram destacados, na sequência, trechos dessas reportagens, e a partir desse material, confeccione um cartaz que será fixado nas dependências da escola.

O Brasil, segundo dados do Banco Mundial, é o **4º maior produtor de lixo plástico no mundo**, com 11,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia. Desse total, mais de 10,3 milhões de toneladas foram coletadas (91%), mas **apenas 145 mil toneladas (1,28%) são efetivamente recicladas**, ou seja, reprocessadas na cadeia de produção como produto secundário. Esse é um dos menores índices da pesquisa e bem abaixo da média global de

⁷ Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/16-brasil-e-o-4o-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico/>. Acesso em: 10 mar. 2019.

⁸ Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/. Acesso em: 10 mar. 2019.

reciclagem plástica, que é de 9%.

Mesmo parcialmente passando por usinas de reciclagem, há perdas na separação de tipos de plásticos (por motivos como estarem contaminados, serem multicamadas ou de baixo valor). No final, o destino de 7,7 milhões de toneladas de plástico são os aterros sanitários. E outros 2,4 milhões de toneladas de plástico são descartados de forma irregular, sem qualquer tipo de tratamento, em lixões a céu aberto.

O levantamento realizado pelo WWF com base nos dados do Banco do Mundial analisou a relação com o plástico em mais de 200 países, e apontou que **o Brasil produz, em média, aproximadamente 1 quilo de lixo plástico por habitante a cada semana.**

Micro e nanoplásticos vêm sendo ainda consumidos por humanos via ingestão de sal, pescados, principalmente mariscos, mexilhões e ostras. Estudos indicam que **241 em cada 259 garrafas de água também estão contaminadas com microplásticos.** Apesar de alarmante, ainda são pouco conhecidos os impactos desta exposição humana, a longo prazo.

Criado como uma solução prática para a vida cotidiana e difundido na sociedade a partir da segunda metade do século 20, o plástico há muito vem chamando atenção pela poluição que gera, uma vez que o material, feito principalmente a partir de petróleo e gás, com aditivos químicos, **demora aproximadamente 400 anos para se decompor plenamente na natureza.**

A poluição por plástico **gera mais de US\$ 8 bilhões de prejuízo à economia global.** Levantamento do PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente –, aponta que os principais setores diretamente afetados são o pesqueiro, comércio marítimo e turismo.



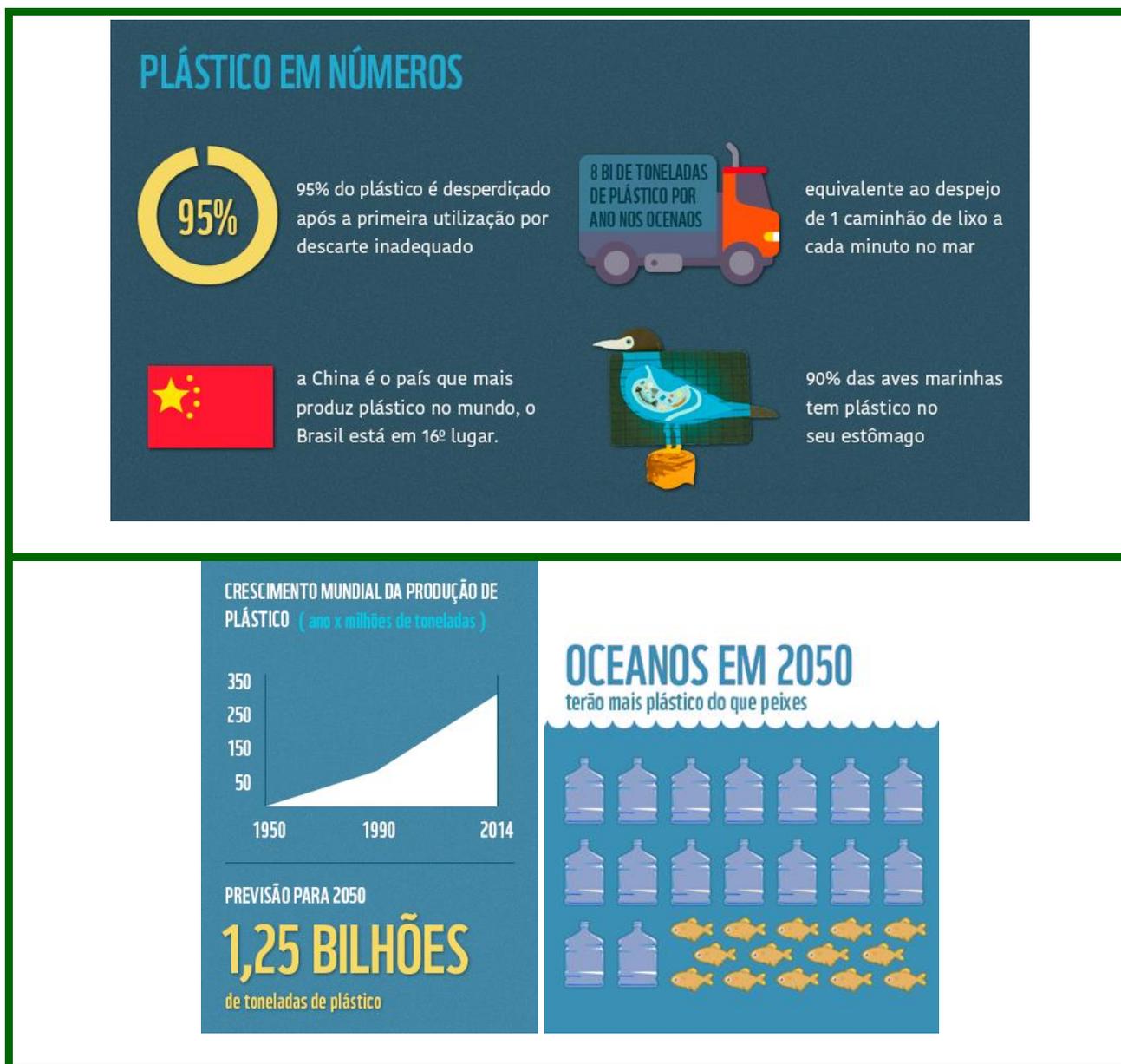
PLÁSTICO NO MUNDO

A ásia é responsável por 82% de todo o plástico descartado nos oceanos.

18%
outros países

82%
ásia





Considerações didáticas

Sugere-se que a atividade seja realizada em duplas, para que os educandos possam socializar ideias e experiências, visando enriquecer os cartazes. Outra sugestão é a confecção dos cartazes a partir de folhas de papel reciclado, visando estimular os estudantes ao hábito de adquirir produtos desse gênero.

PODEMOS CRIAR UM OBJETO COM AS EMBALAGENS PLÁSTICAS DE ALIMENTOS?

A reportagem “Veleiro feito de plástico prepara viagem do Quênia a Zanzibar”⁹, de 11 de janeiro de 2019, publicado pela Organização das Nações Unidas – ONU Brasil, apresenta um veleiro construído a partir de 10 toneladas de resíduos plásticos coletados nas praias do Quênia. A embarcação percorrerá em torno de 500 km, com a rota programada de Lamu a Zanzibar, fazendo paradas em diferentes comunidades, com o intuito de alertar as pessoas sobre os problemas gerados pelos resíduos plásticos.

⁹ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/veleiro-feito-de-plastico-prepara-viagem-do-kenia-a-zanzibar/>. Acesso em: 23 jan. 2019.

a) A reportagem expõe a importância de observar o resíduo plástico não como lixo, mas sim como algo que pode ser reutilizado. Inspirados nesse exemplo, vamos construir um porta-lápis reutilizando as embalagens plásticas utilizadas na **atividade Volume de plástico: Galápagos x sala de aula.**

Materiais necessários:

* Embalagens plásticas;

* Um copo de vidro para ser usado como molde;

* Um secador de cabelo;

* Tinta plástica ou esmalte de unha.

Modo de fazer:

Revestir o copo de vidro com embalagem plástica e aquecer com o secador. O calor amolecerá o plástico, moldando o porta-lápis na forma desejada. Caso necessário, aplicar mais uma camada de embalagem plástica. Se desejar, pinte o porta-lápis com tinta plástica ou esmalte de unha.

Essa atividade será desenvolvida com o intuito de oferecer uma alternativa para reutilizar embalagens plásticas de alimentos, uma vez que a associação que recebe os resíduos sólidos da cidade de Indaial – a Associação Participativa Recicle Indaial (APRI) – afirmou ter dificuldades em revender esse tipo de material, já que nenhuma instituição o compra, acabando por ter que destinar essas embalagens ao aterro sanitário.

b) Agora vamos calcular o volume do porta-lápis confeccionado.

Como o formato do porta-lápis é o mesmo do copo, geralmente no formato de cilindro, espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: $\text{Volume} = \pi \cdot \text{raio}^2 \cdot \text{altura}$.

Exemplo:

Raio: 3 cm

Altura: 13 cm

Volume = $3,14 \times 3 \times 3 \times 13 = 367,38 \text{ cm}^3$

c) Na sua opinião, é importante reutilizarmos os resíduos sólidos?

() Sim () Não

d) Explique porque você pensa desse modo.

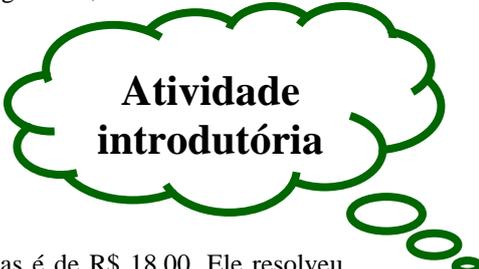
É uma resposta pessoal do educando, no entanto, espera-se que seja positiva, em função da importância de praticar os três Rs da reciclagem, reduzir, reutilizar e reciclar, visando a conservação do meio ambiente.

Considerações didáticas

Sugere-se ao professor divulgar com antecedência para a turma, ou na escola, a coleta de embalagens plásticas de alimentos e a coleta de restos de esmaltes. É necessário tomar cuidado ao manusear o secador de cabelo, pois se ele for posicionado muito próximo ao plástico, acaba furando e, se posicionado por muito tempo na mesma posição, pode acabar queimando o aparelho.

POUPAR OU GASTAR?

Essa atividade foi desenvolvida a partir de uma situação problema vivenciada cotidianamente pelos educandos participantes da pesquisa. A comunidade mantém o hábito de ter criações pequenas de animais, como, por exemplo, porcos, galinhas e cavalos. Com isso, coletou-se dados com um criador de galinhas, visando utilizar dados reais no desenvolvimento das atividades.



Atividade introdutória

Sr. Mário tem seis galinhas poedeiras em seu terreno. Todos os dias, cada galinha põe um ovo, totalizando, ao final de 1 mês 180 ovos (15 dúzias de ovos). O custo total mensal com ração para mantê-las é de R\$ 18,00. Ele resolveu começar a vender os ovos para os vizinhos e assim garantir um dinheirinho extra. Cada dúzia é vendida a R\$ 6,00. Analise as situações a seguir:

1) Em janeiro Sr. Mário vendeu todas as dúzias de ovos.

1.1) Qual o valor que ele tinha antes de começar as vendas?

Espera-se que seja respondido R\$ 0,00, ou nenhum valor.

1.2) Receita total é o nome dado ao valor recebido com a venda de produtos. Qual a receita total de Sr. Mário em janeiro com a venda de ovos?

Espera-se que seja apresentado o seguinte cálculo: $15 \times 6 = 90$, logo R\$ 90,00.

1.3) Custo total é a soma de todas as despesas realizadas para a produção dos ovos. Qual foi o custo total de Sr. Mário em janeiro com a produção de ovos?

Almeja-se que os educandos percebam que este é um valor fixo, apresentando como resposta R\$ 18,00.

1.4) Efetuando a diferença entre receita e custo, se o resultado for positivo, Sr. Mário teve lucro; se o resultado for negativo, ele teve prejuízo. Em janeiro, Sr. Mário teve lucro ou prejuízo? De quanto?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo e em seguida formulada a resposta: $90 - 18 = 72$. Sr. Mário teve lucro de R\$ 72,00.

2) Com o dinheiro arrecadado das vendas em janeiro Sr. Mário foi ao supermercado e fez compras à família. Restou apenas R\$ 3,00, os quais colocou junto com as vendas do próximo mês. Em fevereiro Sr. Mário vendeu apenas duas dúzias de ovos.

2.1) Em fevereiro, qual o valor inicial de Sr. Mário?

Espera-se que seja apresentado o valor de R\$ 3,00.

2.2) Qual foi sua receita total em fevereiro?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: $6 \times 2 = 12$, logo, sua receita total em fevereiro foi R\$ 12,00.

2.3) Em fevereiro, qual valor ele tem, somando o valor inicial e sua receita de vendas?

Almeja-se a soma dos valores encontrados nas **questões 2.2 e 2.3**: $3 + 12 = 15$, ou seja, R\$ 15,00.

2.4) Qual foi seu custo total em fevereiro?

Novamente, espera-se que os educandos percebam que o custo total é um valor fixo, ou seja, não varia de acordo com as vendas, apresentando o valor de R\$ 18,00.

2.5) Em fevereiro, Sr. Mário teve lucro ou prejuízo? De quanto?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: $15 - 18 = -3$, concluindo prejuízo de R\$ 3,00.

GASTAR OU POUPAR?	
Conteúdos	Adição e subtração de números racionais.
Jogadores	Dois ou mais.
Materiais	Cada jogador: 5 moedas representando R\$ 0,01; 4 moedas representando R\$ 0,05; 5 moedas representando R\$ 0,10; 7 moedas representando R\$ 0,25; 7 moedas representando R\$ 0,50; 3 moedas representando R\$ 1,00; 3 cartas representando R\$ 2,00; 1 carta representando R\$ 5,00; 1 carta representando R\$ 10,00; 1 carta representando R\$ 20,00; 1 carta representando R\$ 50,00; 1 carta representando R\$ 100,00. Banco: 5 moedas representando R\$ 0,01; 3 moedas representando R\$ 0,05; 2 moedas representando R\$ 0,10; 8 moedas representando R\$ 0,25; 6 moedas representando R\$ 0,50; 4 moedas representando R\$ 1,00; 4 cartas representando R\$ 2,00; 5 cartas representando R\$ 5,00; 3 cartas representando R\$ 10,00;

	<p>3 cartas representando R\$ 20,00; 2 cartas representando R\$ 50,00.</p> <p>Cartões de instrução com os seguintes dizeres: “Gaste R\$ 1,75; gaste R\$ 9,00; gaste R\$ 21,99; gaste R\$ 20,00; gaste R\$ 22,00; gaste R\$ 3,99; gaste R\$ 11,20; gaste R\$ 13,96; gaste R\$ 8,90; gaste R\$ 5,49; gaste R\$ 7,50; gaste R\$ 0,12; gaste R\$ 3,50; gaste R\$ 50,00; gaste R\$ 8,75; poupe R\$ 5,90; poupe R\$ 12,00; poupe R\$ 1,25; poupe R\$ 6,75; poupe R\$ 1,09; poupe R\$ 4,00; poupe R\$ 30,75; poupe R\$ 20,50; poupe R\$ 50,00; poupe R\$ 4,99; poupe R\$ 21,99; poupe R\$ 16,50; poupe R\$ 0,58; poupe R\$ 2,35; poupe R\$ 9,99”.</p>
Regras	<p>*Cada jogador pega os R\$ 200,00 e coloca em seu cofrinho. *O valor correspondente ao banco, R\$ 247,40, é colocado separado. *Os jogadores se revezam tirando um cartão e seguindo as instruções. *Quando o cartão indicar “Gaste”, o jogador deve retirar o valor de seu cofrinho e depositá-lo no banco. *Quando o cartão indicar “Poupe”, o jogador deve resgatar o valor indicado do banco e guardar em seu cofrinho. *Ao terminarem as cartas, vence o jogador que tiver poupado mais em seu cofrinho.</p>

- a) Durante o jogo, registre os cálculos realizados.
- b) Após realizar o jogo, responda:
- b.1) O saldo dos cálculos é o mesmo que você tem no cofrinho?
- () Sim () Não

Espera-se que os educandos respondam de forma afirmativa, pois isso comprova que manusearam as cartas com imagens de cédulas ou moedas corretamente, assim como a realização dos cálculos.

- b.2) Comparando com seu saldo inicial, você teve lucro ou prejuízo? De quanto?

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: valor final – valor inicial = saldo. Se o valor for positivo, teve lucro e, se for negativo, teve prejuízo.

Considerações didáticas

Sugere-se que a atividade utilizada como organizador prévio seja formulada de acordo com o contexto dos educandos. Para o jogo “Gastar ou Poupar?” são necessárias cartas com imagens de cédulas e de moedas; além disso, recomenda-se que o jogo seja separado antecipadamente, visando otimizar o tempo em sala de aula.

Seção 2 - OFICINA: Árvore Natalina Sustentável

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna, preocupada muitas vezes com o bem estar, insiste na tendência contínua a aquisição de produtos, por vezes supérfluos ou para substituir aqueles que ainda poderiam ser usados, assim como o hábito da praticidade em consumir alimentos industrializados

envolvidos em embalagens não biodegradáveis, gera desperdício, inúmeros gastos não planejados e uma quantidade absurda de embalagens contaminando o meio ambiente.

A cada ano é mais precoce a data estipulada pelas pesquisas da Global Footprint Network para o “Dia de Sobrecarga da Terra”, ou seja, data em que a humanidade passa a consumir mais recursos que o planeta é capaz de repor em um ano (PRADO, 2018). A natureza trabalha em ciclos, onde tudo, com o passar do tempo, vai se transformando. Percebe-se que com o aumento considerável do consumo e a crescente produção de lixo, houve uma ruptura no ciclo natural, afetando consideravelmente o meio ambiente (BRASIL, 2005).

O aumento da geração de resíduos sólidos necessita de locais com áreas maiores para ser depositado e de custos elevados para a coleta e tratamento. Os lixos dispostos em lugares inadequados promovem a proliferação de doenças, a contaminação do solo, ar, água e a predisposição para enchentes (BRASIL, 2005).

Uma das maneiras encontradas para minimizar o desperdício, a geração de resíduos sólidos e conscientizar a população sobre o consumo sustentável é apontado por meio dos três erres (3 R's) – Reduzir, Reutilizar e Reciclar – apresentado na Agenda 21.

Reduzir é a primeira etapa a ser realizada, consistindo em ações que visem consumir uma menor quantidade de produtos, adquirindo somente o necessário e ainda, sugere-se que opte pelos que, após o uso, ofereçam poucos resíduos e que apresentem maior durabilidade (BRASIL, 2005).

Reutilizar aparece na sequência e é o fator que terá maior ênfase nesta oficina. Baseia-se em utilizar algum objeto para outra finalidade, sem descartá-lo ao lixo. É por exemplo, utilizar embalagens de margarina para guardar coisas substituindo os potes plásticos, aproveitar garrafas pet para acondicionar água na geladeira, usufruir de materiais diversos para a confecção de artesanatos, entre outras ideias.

Reciclar é apresentado por último, porém não menos importante. Consiste em transformar materiais de resíduos em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais (BRASIL, 2005).

Com o intuito de promover a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos ligados ao consumismo e agressões ao meio ambiente buscou-se relacionar atividades matemáticas com a construção de uma árvore que poderá enfeitar as dependências de sua escola durante a época do natal.

INFORMAÇÃO: Os dados utilizados nesta oficina estão baseados no capítulo **Lixo** (BRASIL, 2005, p. 113 – 134) do Manual de Educação para o Consumo Sustentável, desenvolvido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e nos **10 princípios para exercer o consumo responsável**, apresentados na Cartilha para o consumidor responsável desenvolvida pela ONG World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil).

a) Qual a massa total do lixo coletado para a oficina?

b) Separe o lixo coletado para a oficina de acordo com sua característica, descreva os itens em cada classificação e pinte com a cor correspondente.

Fração	Papel/ Papelo	Plástico	Vidro	Metal	Madeira	Resíduos Perigosos	Resíduos Ambulato- riais	Resíduos Radio- ativos	Resíduos Orgâni- cos	Não- Reciclá- vel
Cor										
Produto										

c) Qual a massa de cada fração?

Fração										
Massa										

Espera-se que os educandos façam a separação dos materiais, pesem cada fração e, ao final, somem os valores para obter a massa total dos resíduos, registrando os valores no quadro da **questão c.**

d) Em percentual, qual representa cada fração?

Fração										
Cálculos										
%										

Espera-se que seja calculada a porcentagem por meio de regra de três simples, ou que dividam o valor correspondente a cada fração pelo valor total e ao final multipliquem por 100.

e) Trace um gráfico indicando o resultado obtido com a coleta de resíduos sólidos.

Almeja-se que sejam construídos gráficos de colunas, barras, linhas, setores ou histogramas, pois são modelos de gráficos que constam na grade curricular dessa faixa etária.

f) Jogo Cores x Tipos de Resíduos – Utilizando o material no Apêndice A e sem consultar a apostila, desafie um colega no jogo da memória.

g) Gráfico indicando o “Dia de Sobrecarga da Terra”.

A reportagem da sequência foi divulgada pela World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil) na sua página oficial em 1 de agosto de 2018 e retrata os resultados da pesquisa efetuada pela Global Footprint Network para o dia da sobrecarga da Terra.

Trecho extraído da reportagem: Dia da sobrecarga da Terra em 2018 é em 1º de agosto

No dia 1º de agosto, a humanidade terá terminado com o estoque de recursos naturais para o ano inteiro, de acordo com a Global Footprint Network, uma organização internacional de pesquisa.

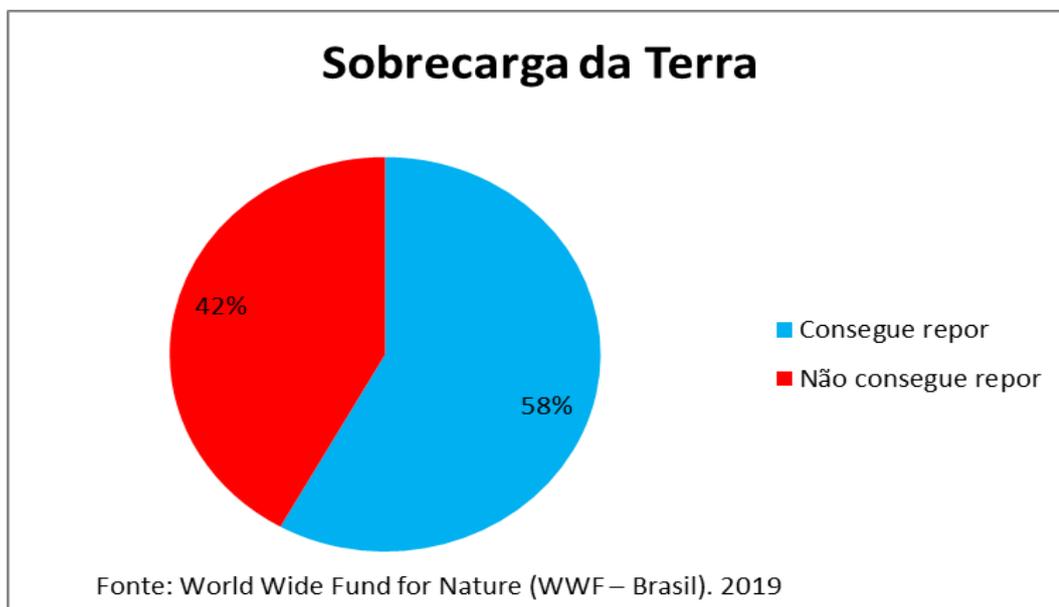
*Essa data é chamada **Dia da Sobrecarga da Terra** – o momento em que a demanda anual da humanidade em relação à natureza ultrapassa a capacidade de renovação dos ecossistemas terrestres naquele ano.*

*Em outras palavras, a humanidade está utilizando a natureza de forma 1,7 vez mais rápida do que os ecossistemas do nosso planeta podem se regenerar. Isso é **como se usássemos 1,7 planeta Terra**.*

A partir de informações contidas na reportagem, trace um gráfico de setores apresentando a comparação entre a quantidade de dias que o nosso planeta consegue repor o que é consumido pela humanidade e a quantidade de dias pelo qual não consegue se recompor em um ano.

Espera-se que seja realizado o seguinte cálculo: 212 dias a Terra consegue repor o que é consumido, logo, $365 - 212 = 153$ dias, valor referente ao tempo em que a Terra estará em *déficit* ecológico.

Situação	Dias	Porcentagem	Graus
Consegue repor	212	58%	209°
Não consegue repor	153	42%	151°
Total	365	100%	360°



h) Construção de objetos para decoração da árvore natalina.

h.1) Caixinha de presente: Cubo e paralelepípedo.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Caixa tetra pak. - Pastinhas de plástico usadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicar características: nº de vértices, de arestas e de faces. - Planificação. - A diferença entre os dois sólidos geométricos. - Cálculo do volume.

i) Construa dois prismas – um cubo e um paralelepípedo.

ii) Indique a quantidade de vértices, de arestas e de faces em cada um dos sólidos geométricos.

iii) Qual o volume de cada sólido construído por você?

iv) Existe alguma diferença entre esses dois sólidos geométricos? Se sim, qual?

Nessa atividade espera-se dos educandos que reconheçam um sólido geométrico no formato de bloco retangular e que consigam realizar sua planificação; os elementos de um sólido geométrico, mais especificamente, de um poliedro; calculem o volume utilizando a multiplicação entre comprimento, altura e largura; e consigam apontar que o cubo possui todas as arestas com a mesma medida, sendo que no paralelepípedo essa condição não é necessária.

h.2) Árvore com recortes de caixa de leite.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<p>- Caixa tetra pak.</p>	<p>- Indicação da figura geométrica formada.</p> <p>- Cálculo do perímetro e da área.</p>
	<p>- Caixa tetra pak.</p>	<p>- Proporção entre as camadas da árvore.</p> <p>- Simetria.</p>

- i) Construa uma árvore de natal conforme indicada pela primeira figura.
- ii) Essa árvore representa qual figura geométrica?
- iii) Qual o perímetro da árvore construída por você?
- iv) Qual a área dessa figura geométrica?
- v) Utilizando razão e proporção, construa uma árvore similar à que está indicada na segunda figura. Indique qual razão você utilizou nos galhos.
- vi) Você utilizou simetria de reflexão na construção dessa árvore. Explique com suas palavras o que significa esse conceito matemático.

Espera-se que os educandos reconheçam o triângulo na primeira árvore; calculem o perímetro, ou seja, o contorno da figura e, em seguida a área, por meio da fórmula:

$$\text{área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

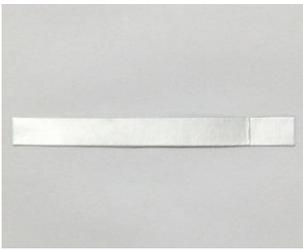
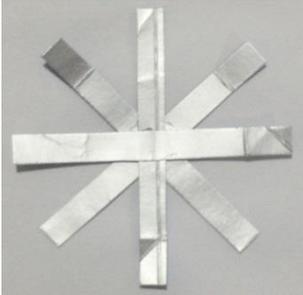
Para a construção da segunda árvore, espera-se que os educandos diminuam o tamanho

de cada galho de acordo com a razão escolhida por eles. Por exemplo: se o primeiro galho apresentar medida 10 cm e a razão escolhida for um quinto, espera-se que o outro galho tenha 8 cm. Na questão vi almeja-se uma resposta similar a: simetria de reflexão ou simetria axial acontece quando se reflete uma figura plana em relação a uma reta e obtém-se uma figura congruente.

h.3) Floco de neve.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<p>- Caixa tetra pak.</p> <p>- Botões.</p>	<p>- Ângulos.</p>

i) Construa um floco de neve seguindo as etapas abaixo e indique qual ângulo formou entre as tiras de caixa tetra pak em cada situação.

Situação	1	2	3
Imagem			
Ângulo	180°	90°	45°

h.4) Estrela de Davi.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	- Caixa tetra pak.	- Construção de triângulos. - Uso do compasso e do transferidor.

i) Com o compasso, construa dois triângulos com lados medindo 13 cm. No interior de cada triângulo, construa outro, com medidas laterais de 10,5 cm.

ii) Qual o ângulo interno formado em cada vértice dos triângulos?

iii) Qual a soma dos ângulos internos de cada triângulo?

Há preocupação em relação ao uso do compasso, pois para alguns educandos poderá ser o primeiro contato com esse instrumento. Almeja-se que utilizem o transferidor como instrumento para medir os ângulos e apresentem os seguintes valores: **questão ii**, ângulos de 60° e na **questão iii**, respondam 180°.

h.5) Boneco de neve com tampa de embalagens.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	- Tampa de embalagens.	- Comprimento da circunferência. - Raio e diâmetro. - Noção do valor de π .

i) Escolha uma tampa e indique qual a medida da circunferência.

- ii) Qual o diâmetro da circunferência?
 iii) Qual o raio da circunferência?
 iv) Efetuando a divisão entre a medida da circunferência e o diâmetro, qual valor você encontra?
 v) O valor obtido em seu cálculo é similar ao de seus colegas?
 () Sim () Não
 vi) Com relação às informações encontradas, o que você conclui?

Nessa atividade, espera-se que os educandos consigam perceber uma noção intuitiva de π , encontrando seu valor aproximado por meio da medida da circunferência e do diâmetro.

h.6) Origami de Papai Noel.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	- Parte interna de caixas tetra pak.	- Área e perímetro do quadrado.

- i) Assista ao tutorial¹⁰ e construa o origami.
 ii) Qual o perímetro da figura geométrica inicial?
 iii) Qual a área da figura geométrica inicial?

Usando a embalagem da caixa de leite desmontada, instrui-se os educandos a desenhar uma região plana quadrada e, seguindo o tutorial, construir o origami de Papai Noel. Espera-se que eles consigam realizar os cálculos de perímetro e área dessa figura geométrica plana.

¹⁰ Vídeo disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=31gHyj_VNco. Acesso em: 02 nov. 2018.

h.7) Sino com caixa de ovos ou embalagem de iogurte.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Caixa de ovo. - Embalagem de iogurte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medida da circunferência. - Volume e capacidade.

- i) Qual a medida da circunferência interna (borda)?
- ii) Qual a medida da circunferência externa (borda)?
- iii) Você consegue explicar a diferença entre volume e capacidade utilizando este sólido como exemplo?

Nessa atividade, reforça-se a medição de circunferências, estimulando os educandos à percepção de volume e capacidade como grandezas diferentes. Espera-se que eles apresentem como resposta que o volume é o espaço que um corpo ocupa e capacidade refere-se ao espaço interior do sólido.

h.8) CDs informando os **10 princípios para exercer o consumo responsável**, segundo a World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil). Material disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha_para_o_consumidor_responsavel___wwf_brasil_1.pdf

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - CD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medida da circunferência externa e interna. - Diâmetro e raio – interno e externo.

- i) Indique qual a medida da circunferência interna e externa.
- ii) Qual a medida do diâmetro interno e do externo?
- iii) Qual a medida do raio interno e do externo?
- iv) Qual a diferença entre o raio e o diâmetro?
- v) Escolha um dos 10 princípios para exercer o consumo responsável elencados pela WWF Brasil que você considera mais importante de todos. Justifique sua resposta.
- vi) Em um dos lados do CD faça uma decoração natalina à sua escolha e do outro lado, escreva a frase escolhida.

Espera-se que os educandos consigam diferenciar raio de diâmetro, apresentando como resposta que o diâmetro é o dobro do raio ou, ainda, que o raio é a metade do diâmetro.

h.9) Agora é sua vez de usar a criatividade! Construa um objeto de decoração para a árvore natalina e indique os conceitos matemáticos que podem ser explorados.

Nessa atividade, almeja-se que os educandos usem a criatividade para desenvolver objetos de decoração para a árvore natalina e consigam perceber esses objetos como ferramentas para o estudo da Matemática, estimulando-os a descrever os possíveis conteúdos que possam vir a ser abordados.

i) Construção da árvore natalina.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Cano de PVC. - Barbante. -Bambolê. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da circunferência.

O tronco da árvore será formado por um cano de PVC, as folhas por barbantes que estarão sustentados em um bambolê. Para que a árvore fique proporcional, precisamos fazer a divisão da circunferência em partes com a mesma medida. Como você sugere que isso seja efetuado?

Espera-se que os educandos respondam que a circunferência pode ser dividida em partes de mesma medida e, a partir de cada marcação, seja colocado um barbante que sustente os galhos da árvore natalina.

j) O que podemos fazer com os resíduos sólidos que sobraram da oficina?

Com a realização da oficina espera-se despertar nos participantes uma percepção diferenciada em relação aos três Rs – reduzir, reutilizar e reciclar – de modo a considerar os resíduos sólidos não mais como lixo e sim como algo que pode ser utilizado na confecção de outros materiais ou objetos. Essa última questão visa refletir a percepção deles em relação a essa ponderação, demonstrando se o objetivo proposto foi efetivamente concretizado.

Considerações didáticas

Para realizar essa atividade, é necessário divulgar a oficina com aproximadamente 15 dias de antecedência, enfatizando a coleta dos materiais necessários para sua realização. É importante frisar que todos os educandos podem contribuir com resíduos sólidos, independente de participar da oficina ou não. Disponibilizar uma caixa em algum ambiente da escola para que os materiais sejam depositados. No início da atividade, sugere-se a utilização de uma balança de cozinha, visando informações mais precisas.



EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSUMISMO E ENSINO DE MATEMÁTICA

Caderno do Educando

Patricia Adriane Luzzi
Tânia Baier



Seção 1- Plástico: Consequências de Descartes Inadequados

EFEITO BORBOLETA

1) Você já ouviu falar sobre o *Efeito Borboleta*?

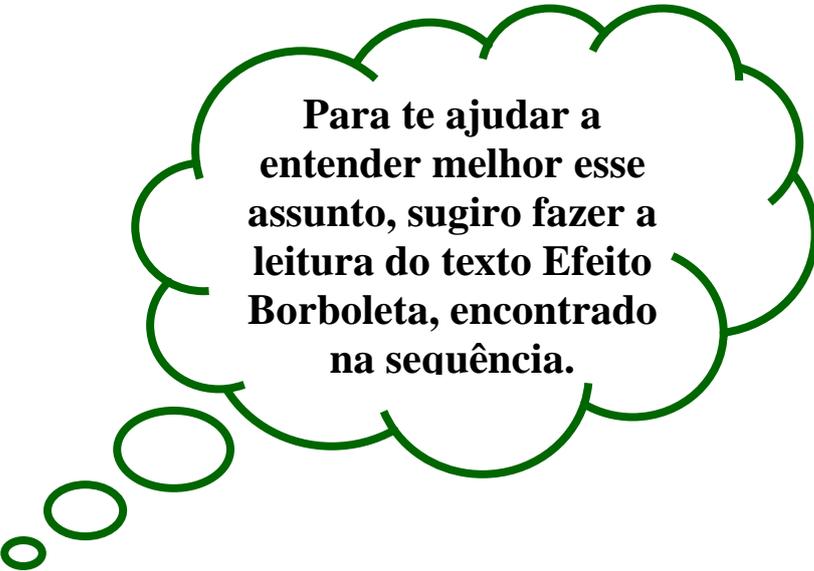
() Sim () Não

2) Se a resposta anterior foi positiva, descreva o que é esse fenômeno.

3) Você acredita que o consumismo exagerado afeta o meio ambiente?

() Sim () Não

4) Explique porque você pensa desse modo.



Para te ajudar a entender melhor esse assunto, sugiro fazer a leitura do texto *Efeito Borboleta*, encontrado na sequência.

Efeito Borboleta

É comum as pessoas pensarem que grandes efeitos tem origem em causas grandes ou em um somatório de pequenas causas. No entanto, a partir do século XX, novas pesquisas mostraram que em alguns contextos pequenos atos podem provocar resultados graves e maléficos. Foi a partir das descobertas na área da Matemática denominada Teoria dos Sistemas Dinâmicos, conhecida popularmente como Teoria do Caos, na qual uma das propriedades fundamentais é o Efeito Borboleta, que os cientistas constataram que pequenas alterações nas condições iniciais podem provocar resultados catastróficos.

O matemático e meteorologista Edward Lorenz, considerado por muitos o “Pai da Teoria do Caos”, na década de 1960, baseou seus estudos na intenção de fazer previsões atmosféricas com precisão. A sociedade estava esperançosa com resultados meteorológicos precisos e havia a intenção de poder modificar e controlar o tempo. Por exemplo, objetivando safras com bons resultados, esperava-se que os cientistas conseguissem manipular o tempo, fazendo chover e também, se necessário, parando a chuva. Após muitas tentativas, Lorenz, encontrou equações que podiam satisfazer um modelo de clima atmosférico.

Lorenz, em seus estudos, utilizava um computador com o intuito de agilizar os cálculos e verificar melhores resultados de suas projeções. Em 1961, buscando analisar com detalhes uma sequência de condições atmosféricas impressa, ele tomou um atalho, não digitando a sequência desde o princípio, mas sim, os números constantes na impressão anterior. Partindo da hipótese que, pequenas variações resultariam em imprecisões mínimas, digitou 0,506 ao invés de 0,506127. A projeção de erro neste caso está em 0,1%. A nova sequência deveria comportar-se similar a que estava sendo impressa, porém, não foi o que aconteceu. Ao observar as impressões, percebeu que esta divergia rapidamente da anteriormente obtida. Inicialmente, ele acreditou que havia algo de errado com o computador e resolveu analisar a partir de que momento estava ocorrendo o problema. Foi nesse instante que percebeu que os erros iniciais de arredondamento eram os culpados. Nas equações escolhidas por Lorenz, pequenos erros rapidamente se transformaram em resultados catastróficos.

Sua descoberta hoje é conhecida como Dependência Sensível das Condições Iniciais e popularmente denominada Efeito Borboleta. Lorenz declara que desconhece o motivo de tal denominação ter se tornado popular e levanta a hipótese que essa nomenclatura surgiu após a apresentação de um artigo em um encontro na cidade de Washington, intitulado *O bater de asas de uma borboleta no Brasil desencadeia um tornado no Texas?*. O bater de asas de uma borboleta produz mínima alteração na atmosfera, mas gera uma série de acontecimentos que não teriam ocorrido anteriormente, como por exemplo, provocar um tornado no Texas ou até mesmo impedir um de acontecer. Mínimas alterações nas condições iniciais podem provocar catástrofes gigantescas. Outra hipótese levantada por Lorenz seria o comentário de várias pessoas gerado pela observação do visual da representação gráfica resumida das equações de Lorenz assemelha-se às asas de uma borboleta.

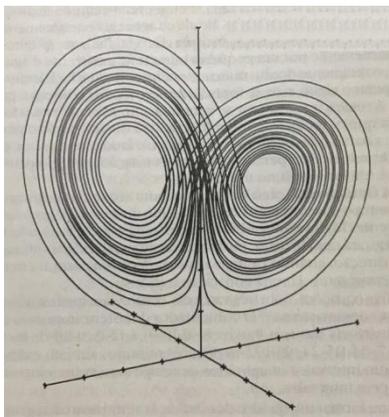


Imagem extraída do livro CAOS: a criação de uma nova ciência, de James Gleick.

Por meio dos resultados originados em sua pesquisa, Lorenz percebeu que se tornaria impossível a previsão atmosférica em longo prazo, pois, por mínimas que fossem as alterações iniciais, ao longo do tempo, produziriam resultados variados.

Entre as décadas de 1970 e 1980, a pesquisa dos economistas para tendências futuras, baseava-se nas condições iniciais sobre a oferta de dinheiro. Governos e instituições financeiras pagavam por essas previsões e se planejavam de acordo com elas. A partir da descoberta do Efeito Borboleta, os economistas perceberam que suas leis eram mais complicadas do que imaginavam, pois se baseavam no poder de escolha e influência dos seres humanos. Elaboraram sistemas simples de equações e observaram que sob algumas condições as soluções eram caóticas.

No Brasil os sistemas dinâmicos são estudados por diversos pesquisadores, entre os quais, se destaca Artur Ávila, ganhador da Medalha Fields, considerada o maior prêmio internacional de matemática, com sua importância frequentemente comparada ao Prêmio Nobel.

**Ficou
alguma
dúvida?**

SUGESTÃO: O texto Efeito Borboleta pode ser explorado por meio da apresentação de *slides*, disponível em:
<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564704>



**Vamos ver o
que você
aprendeu?**

1) Você compreendeu o que é o *Efeito Borboleta*?

() Sim () Não

2) Descreva com suas palavras o que é esse fenômeno.

3) Você acredita que o consumismo exagerado afeta o meio ambiente?

() Sim () Não

4) Explique porque você pensa desse modo.

PLANETA ASFIXIADO PELO PLÁSTICO

Na reportagem “Ações para cuidar de um planeta asfixiado pelo plástico”, de 27 de junho de 2018, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, podemos ler que reduzir o uso desse tipo de material se tornou um dos principais desafios ambientais da atualidade. Nessa reportagem está o trágico relato do cachalote encontrado morto contendo no seu interior 29 quilogramas (29 kg) de sacos plásticos, cordas, pedaços de rede, uma bolsa de praia e uma lata. Estima-se que até 2050 a massa de plástico nos oceanos será maior que a dos peixes.

a) Observe todas as embalagens, sacolas, potes, e outros objetos de plástico utilizados em sua casa e faça a listagem de tudo o que sua família utilizou na semana.

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

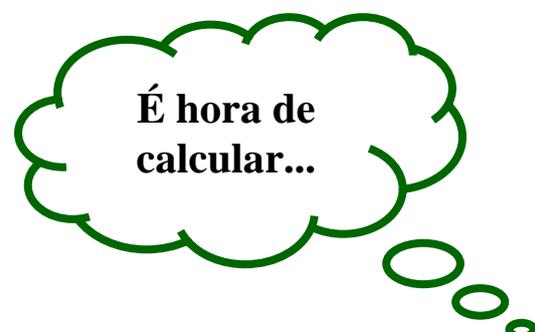
b) Analise a listagem e classifique de acordo com a procedência, completando o quadro abaixo:

Total de Produtos	Comida	Higiene	Limpeza	Outros

c) O que você conclui sobre a utilização de plástico em sua casa?

d) Em sua casa é feita a separação do lixo orgânico e do lixo reciclável?

e) Qual a porcentagem dos resíduos plásticos provenientes de cada classificação feita no item (b)?



f) Na sua opinião, é necessário que todos os produtos usados na sua casa sejam confeccionados a partir do plástico? Justifique.

g) Que alternativa você apresentaria para diminuir a quantidade de plástico em nosso cotidiano?

h) Pense sobre a quantidade de produtos supérfluos, por exemplo, biscoitos e salgadinhos, que sua família compra em um mês. Faça uma estimativa de quanto seria economizado se esses produtos fossem evitados.

VOLUME DE PLÁSTICO: GALÁPAGOS X SALA DE AULA

A reportagem “Galápagos avança na luta contra um mal que chega de fora: o plástico”, de 18 de fevereiro de 2019, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, anuncia que o arquipélago de Galápagos, famoso pela sua biodiversidade, por abrigar espécies únicas do planeta e por ser o laboratório a céu aberto no qual Charles Darwin desenvolveu sua teoria sobre a evolução das espécies, vem recebendo, por meio do oceano, inúmeros resíduos plásticos. Para 2019 ainda não há a informação exata de quantas toneladas de plástico existem no litoral. Estima-se que no ano de 2018 tenham sido recolhidas 22 toneladas desses resíduos. Mediante esta situação alarmante, os responsáveis pelo Parque Nacional Galápagos, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, estão tomando as devidas providências no combate aos resíduos plásticos da região.

a) Segundo a informação, em 2018 foram recolhidas 22 toneladas de lixo plástico. Quanto isso representa em quilogramas?

b) Um cubo, com arestas medindo 10 centímetros, contendo embalagens de plástico pesa quanto?

SUGESTÃO: Confeccionar uma estrutura na forma de cubo com arestas medindo 10 cm, a partir de uma pastinha plástica, e preencher com diversas embalagens plásticas de alimentos.

c) Quantos cubos com arestas medindo 10 centímetros são necessários para compor 1 metro cúbico?

d) Vamos descobrir quantos cubos com arestas de 10 centímetros, aproximadamente, são necessários para conter 22 toneladas de plástico?

e) Em metros cúbicos, quanto representa o resultado da **atividade (d)**?

f) Qual o volume da sala de aula em metros cúbico?

g) Quantas salas de aula são necessárias para acondicionar 22 toneladas de plástico?

h) Na sua opinião, é importante preservarmos o arquipélago de Galápagos?

() Sim () Não

i) Explique porque você pensa desse modo.

MAIOR LIXÃO DE PLÁSTICO DO PACÍFICO

Uma nova tecnologia para dismantelar o maior “lixão” de plástico do Pacífico, denominado Great Pacific GarbagePatch, é o título da reportagem divulgada em 17 de setembro de 2018, pelo Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. O oceano Pacífico possui uma área de 1,6 milhão de quilômetros quadrados contaminada por plásticos. Foram realizados diversos estudos e estima-se que estejam acumulados nessa região o equivalente a 80.000 toneladas de resíduos plásticos. Na tentativa de solucionar o problema, foi criado um equipamento que funciona como uma barreira flutuante, acondicionando os resíduos, que, de tempos em tempos, serão recolhidos para que sejam reciclados.

- a) O valor “1,6 milhão” pode ser escrito de maneiras diferentes. Expresse abaixo as formas possíveis.

- b) Sabendo que o tamanho do estado de Santa Catarina é 95.346 km², quantos estados são necessários para compor a área do maior lixão de plástico do Pacífico, o Great Pacific Garbage Patch?

- c) Na sua opinião, como tanto lixo termina nos oceanos?

CANUDINHOS INCOMODAM A NATUREZA?

Na reportagem “Um canudinho incomoda muita gente... 7 bilhões incomodam muito mais”, de 26 de setembro de 2018, publicado pela ONG Greenpeace, podemos ler que o Rio de Janeiro se tornou a primeira cidade brasileira a proibir o uso de canudos de plástico em estabelecimentos comerciais, com penalidades em dinheiro para quem não respeitar. O objetivo é diminuir a quantidade de lixo plástico no mundo, propondo que os estabelecimentos ofereçam canudos de papel biodegradável, vidro, metal, silicone ou bambu. Estima-se que exista em torno de 437 milhões a 8,3 bilhões de canudos plásticos jogados nas praias ao redor do mundo.

a) Em 11 de setembro de 2018, a cidade de Indaial aprovou e sancionou a Lei nº 5586 que “Obriga hotéis, restaurantes, bares, lanchonetes, e todos os demais estabelecimentos comerciais e similares autorizados pela Prefeitura a usarem e fornecerem canudos de papel biodegradável e/ou reciclável individualmente e hermeticamente embalados com material semelhante”. Essa lei entra em vigor no prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias após sua publicação. Que dia é esse?

b) O que significa biodegradável?

c) O que você consome que vem acompanhado de canudinho?

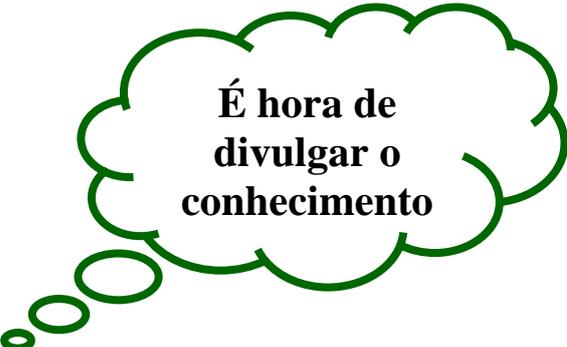
d) Na sua opinião, porque os canudinhos são prejudiciais se lançados no oceano?

e) Vamos fazer uma pesquisa na escola para ver se as pessoas têm informação sobre essa nova lei em Indaial que entra em vigor este ano. Para isso, precisamos entrevistar uma amostra de 20% dos estudantes da escola, sabendo que no total, há em torno de 400 alunos. Quantos estudantes serão entrevistados?

f) Após a pesquisa, vamos fazer o levantamento das respostas.

Você tem conhecimento de alguma lei que proíbe a utilização de canudos de plástico em sua cidade?	
SIM	NÃO

g) Represente as informações do **item (f)** por meio de um gráfico.



**É hora de
divulgar o
conhecimento**

h) Precisamos divulgar a informação sobre a proibição da utilização de canudos de plástico em nossa cidade aos que ainda não têm conhecimento, para isso, confeccione um cartaz que será fixado nas dependências da escola.

QUANTO LIXO PLÁSTICO É PRODUZIDO?

Na reportagem “Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico”, de 07 de março de 2019, do Jornal da Ciência, publicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, podemos ler que os quatro maiores produtores de lixo plástico são Estados Unidos, China, Índia e Brasil. A média da reciclagem plástica mundial é de 9%, sendo que em nosso país essa média é bem inferior, reciclando-se apenas 1,28% do lixo plástico produzido. Neste mesmo contexto, a reportagem “O que você precisa saber sobre o plástico” apresentada pela ONG World Wide Fund for Nature, conhecida como WWF – Brasil, mostra diversas informações sobre a produção e o descarte inadequado do plástico, destacando que 95% do plástico é desperdiçado após a primeira utilização por descarte inadequado.

É importante compreendermos as informações matemáticas presentes nas reportagens e de que forma elas podem auxiliar na conscientização sobre o consumo e descarte do plástico. Foram destacados, na sequência, trechos dessas reportagens, e a partir desse material, confeccione um cartaz que será fixado nas dependências da escola.

SUGESTÃO: As reportagens em destaque estão disponíveis em:

<http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/16-brasil-e-o-4o-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico/>

https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos_2/programa_marinho/plasticovaleouro/

O Brasil, segundo dados do Banco Mundial, é o **4º maior produtor de lixo plástico no mundo**, com 11,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia. Desse total, mais de 10,3 milhões de toneladas foram coletadas (91%), mas **apenas 145 mil toneladas (1,28%) são efetivamente recicladas**, ou seja, reprocessadas na cadeia de produção como produto secundário. Esse é um dos menores índices da pesquisa e bem abaixo da média global de reciclagem plástica, que é de 9%.

Mesmo parcialmente passando por usinas de reciclagem, há perdas na separação de tipos de plásticos (por motivos como estarem contaminados, serem multicamadas ou de baixo valor). No final, o destino de 7,7 milhões de toneladas de plástico são os aterros sanitários. E outros 2,4 milhões de toneladas de plástico são descartados de forma irregular, sem qualquer tipo de tratamento, em lixões a céu aberto.

O levantamento realizado pelo WWF com base nos dados do Banco do Mundial analisou a relação com o plástico em mais de 200 países, e apontou que **o Brasil produz, em média, aproximadamente 1 quilo de lixo plástico por habitante a cada semana.**

Micro e nanoplásticos vêm sendo ainda consumidos por humanos via ingestão de sal, pescados, principalmente mariscos, mexilhões e ostras. Estudos indicam que **241 em cada 259 garrafas de água também estão contaminadas com microplásticos**. Apesar de alarmante, ainda são pouco conhecidos os impactos desta exposição humana, a longo prazo.

Criado como uma solução prática para a vida cotidiana e difundido na sociedade a partir da segunda metade do século 20, o plástico há muito vem chamando atenção pela poluição que gera, uma vez que o material, feito principalmente a partir de petróleo e gás, com aditivos químicos, **demora aproximadamente 400 anos para se decompor plenamente na natureza.**

A poluição por plástico **gera mais de US\$ 8 bilhões de prejuízo à economia global.** Levantamento do PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente –, aponta que os principais setores diretamente afetados são o pesqueiro, comércio marítimo e turismo.

26%

DE TODO PLÁSTICO PRODUZIDO É UTILIZADO COMO EMBALAGEM DE PRODUTO



embalagens de água, refrigerante, leite e molhos.



embalagens de cosméticos e produtos de banho.



embalagens de saladas e potes descartáveis.

PLÁSTICO NO MUNDO

A ásia é responsável por 82% de todo o plástico descartado nos oceanos.



82%
ásia

PLÁSTICO EM NÚMEROS



95% do plástico é desperdiçado após a primeira utilização por descarte inadequado



equivalente ao despejo de 1 caminhão de lixo a cada minuto no mar

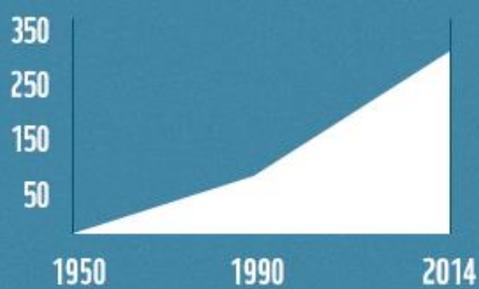


a China é o país que mais produz plástico no mundo, o Brasil está em 16º lugar.



90% das aves marinhas tem plástico no seu estômago

CRESCIMENTO MUNDIAL DA PRODUÇÃO DE PLÁSTICO (ano x milhões de toneladas)



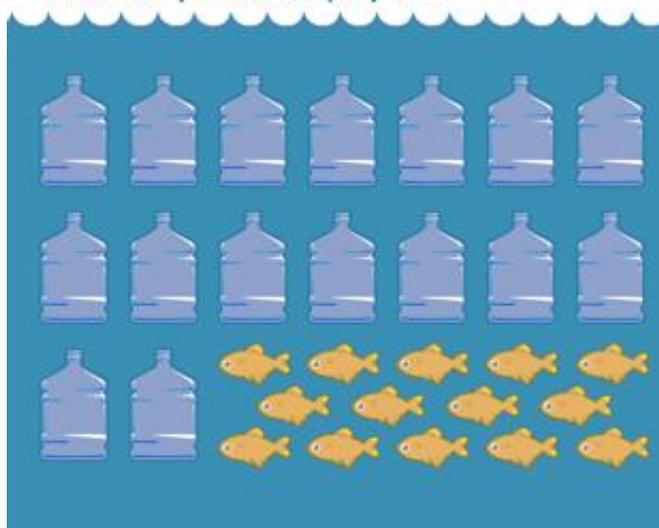
PREVISÃO PARA 2050

1,25 BILHÕES

de toneladas de plástico

OCEANOS EM 2050

terão mais plástico do que peixes



PODEMOS CRIAR UM OBJETO COM AS EMBALAGENS PLÁSTICAS DE ALIMENTOS?

A reportagem “Veleiro feito de plástico prepara viagem do Quênia a Zanzibar”, de 11 de janeiro de 2019, publicado pela Organização das Nações Unidas – ONU Brasil, apresenta um veleiro construído a partir de 10 toneladas de resíduos plásticos coletados nas praias do Quênia. A embarcação percorrerá em torno de 500 km, com a rota programada de Lamu a Zanzibar, fazendo paradas em diferentes comunidades, com o intuito de alertar as pessoas sobre os problemas gerados pelos resíduos plásticos.

a) A reportagem expõe a importância de observar o resíduo plástico não como lixo, mas sim, como algo que pode ser reutilizado. Inspirados nesse exemplo, vamos construir um porta-lápis reutilizando as embalagens plásticas utilizadas na **atividade Volume de plástico: Galápagos x sala de aula**.

Materiais necessários:

- * Embalagens plásticas;
- * Um copo de vidro para ser usado como molde;
- * Um secador de cabelo;
- * Tinta plástica ou esmalte de unha.

SUGESTÃO: Revestir o copo de vidro com embalagem plástica e aquecer com o secador. O calor amolecerá o plástico, moldando o porta-lápis na forma desejada. Caso necessário, aplicar mais uma camada de embalagem plástica. Se desejar, pinte o porta-lápis com tinta plástica ou esmalte de unha.

b) Agora vamos calcular o volume do porta-lápis confeccionado.

c) Na sua opinião, é importante reutilizarmos os resíduos sólidos?

() Sim () Não

d) Explique porque você pensa desse modo.

POUPAR OU GASTAR?

Sr. Mário tem seis galinhas poedeiras em seu terreno. Todos os dias, cada galinha põe um ovo, totalizando, ao final de 1 mês 180 ovos (15 dúzias de ovos). O custo total mensal com ração para mantê-las é de R\$ 18,00.



Ele resolveu começar a vender os ovos para os vizinhos e assim garantir um dinheirinho extra. Cada dúzia é vendida a R\$ 6,00. Analise as situações a seguir:

1) Em janeiro Sr. Mário vendeu todas as dúzias de ovos.

1.1) Qual o valor que ele tinha antes de começar as vendas?

1.2) Receita total é o nome dado ao valor recebido com a venda de produtos. Qual a receita total de Sr. Mário em janeiro com a venda de ovos?

1.3) Custo total é a soma de todas as despesas realizadas para a produção dos ovos. Qual foi o custo total de Sr. Mário em janeiro com a produção de ovos?

1.4) Efetuando a diferença entre receita e custo, se o resultado for positivo, Sr. Mário teve lucro; se o resultado for negativo, ele teve prejuízo. Em janeiro, Sr. Mário teve lucro ou prejuízo? De quanto?

2) Com o dinheiro arrecadado das vendas em janeiro Sr. Mário foi ao supermercado e fez compras à família. Restou apenas R\$ 3,00, os quais colocou junto com as vendas do próximo mês. Em fevereiro Sr. Mário vendeu apenas duas dúzias de ovos.

2.1) Em fevereiro, qual o valor inicial de Sr. Mário?

2.2) Qual foi sua receita total em fevereiro?

2.3) Em fevereiro, qual valor ele tem, somando o valor inicial e sua receita de vendas?

2.4) Qual foi seu custo total em fevereiro?

2.5) Em fevereiro, Sr. Mário teve lucro ou prejuízo? De quanto?



GASTAR OU POUPAR?	
Conteúdos	Adição e subtração de números racionais.
Jogadores	Dois ou mais.
Materiais	<p>Cada jogador:</p> <p>5 moedas representando R\$ 0,01; 4 moedas representando R\$ 0,05; 5 moedas representando R\$ 0,10; 7 moedas representando R\$ 0,25; 7 moedas representando R\$ 0,50; 3 moedas representando R\$ 1,00; 3 cartas representando R\$ 2,00; 1 carta representando R\$ 5,00; 1 carta representando R\$ 10,00; 1 carta representando R\$ 20,00; 1 carta representando R\$ 50,00; 1 carta representando R\$ 100,00.</p> <p>Banco:</p> <p>5 moedas representando R\$ 0,01; 3 moedas representando R\$ 0,05; 2 moedas representando R\$ 0,10; 8 moedas representando R\$ 0,25; 6 moedas representando R\$ 0,50; 4 moedas representando R\$ 1,00; 4 cartas representando R\$ 2,00; 5 cartas representando R\$ 5,00; 3 cartas representando R\$ 10,00; 3 cartas representando R\$ 20,00; 2 cartas representando R\$ 50,00.</p> <p>Cartões de instrução com os seguintes dizeres: “Gaste R\$ 1,75; gaste R\$ 9,00; gaste R\$ 21,99; gaste R\$ 20,00; gaste R\$ 22,00; gaste R\$ 3,99; gaste R\$ 11,20; gaste R\$ 13,96; gaste R\$ 8,90; gaste R\$ 5,49; gaste R\$ 7,50; gaste R\$ 0,12; gaste R\$ 3,50; gaste R\$ 50,00; gaste R\$ 8,75; poupe R\$ 5,90; poupe R\$ 12,00; poupe R\$ 1,25; poupe R\$ 6,75; poupe R\$ 1,09; poupe R\$ 4,00; poupe R\$ 30,75; poupe R\$ 20,50; poupe R\$ 50,00; poupe R\$ 4,99; poupe R\$ 21,99; poupe R\$ 16,50; poupe R\$ 0,58; poupe R\$ 2,35; poupe R\$ 9,99”.</p>
Regras	<p>*Cada jogador pega os R\$ 200,00 e coloca em seu cofrinho. *O valor correspondente ao banco, R\$ 247,40, é colocado separado. *Os jogadores se revezam tirando um cartão e seguindo as instruções. *Quando o cartão indicar “Gaste”, o jogador deve retirar o valor de seu cofrinho e depositá-lo no banco. *Quando o cartão indicar “Poupe”, o jogador deve resgatar o valor indicado do banco e guardar em seu cofrinho. *Ao terminarem as cartas, vence o jogador que tiver poupado mais em seu cofrinho.</p>

a) Durante o jogo, registre os cálculos realizados.

b) Após realizar o jogo, responda:

b.1) O saldo dos cálculos é o mesmo que você tem no cofrinho?

() Sim () Não

b.2) Comparando com seu saldo inicial, você teve lucro ou prejuízo? De quanto?

Seção 2 - OFICINA: Árvore Natalina Sustentável

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna, preocupada muitas vezes com o bem estar, insiste na tendência contínua a aquisição de produtos, por vezes supérfluos ou para substituir aqueles que ainda poderiam ser usados, assim como o hábito da praticidade em consumir alimentos industrializados envolvidos em embalagens não biodegradáveis, gera desperdício, inúmeros gastos não planejados e uma quantidade absurda de embalagens contaminando o meio ambiente.

A cada ano é mais precoce a data estipulada pelas pesquisas da Global Footprint Network para o “Dia de Sobrecarga da Terra”, ou seja, data em que a humanidade passa a consumir mais recursos que o planeta é capaz de repor em um ano (PRADO, 2018). A natureza trabalha em ciclos, onde tudo, com o passar do tempo, vai se transformando. Percebe-se que com o aumento considerável do consumo e a crescente produção de lixo, houve uma ruptura no ciclo natural, afetando consideravelmente o meio ambiente (BRASIL, 2005).

O aumento da geração de resíduos sólidos necessita de locais com áreas maiores para ser depositado e de custos elevados para a coleta e tratamento. Os lixos dispostos em lugares inadequados promovem a proliferação de doenças, a contaminação do solo, ar, água e a predisposição para enchentes (BRASIL, 2005).

Uma das maneiras encontradas para minimizar o desperdício, a geração de resíduos sólidos e conscientizar a população sobre o consumo sustentável é apontado por meio dos três erres (3R's) – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, apresentado na Agenda 21.

Reduzir é a primeira etapa a ser realizada, consistindo em ações que visem consumir uma menor quantidade de produtos, adquirindo somente o necessário e ainda, sugere-se que opte pelos que, após o uso, ofereçam poucos resíduos e que apresentem maior durabilidade (BRASIL, 2005).

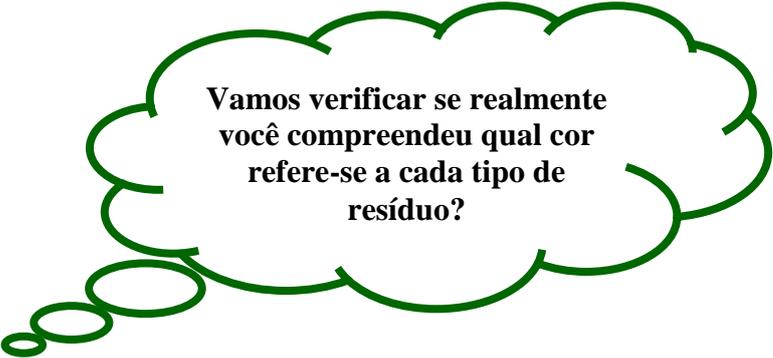
Reutilizar aparece na sequência e é o fator que terá maior ênfase nesta oficina. Baseia-se em utilizar algum objeto para outra finalidade, sem descartá-lo ao lixo. É por exemplo, utilizar embalagens de margarina para guardar coisas substituindo os potes plásticos, aproveitar garrafas pet para acondicionar água na geladeira, usufruir de materiais diversos para a confecção de artesanatos, entre outras ideias.

Reciclar é apresentado por último, porém não menos importante. Consiste em transformar materiais de resíduos em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais (BRASIL, 2005).

Com o intuito de promover a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos ligados ao consumismo e agressões ao meio ambiente buscou-se relacionar atividades matemáticas com a construção de uma árvore que poderá enfeitar as dependências de sua escola durante a época do natal.

e) Trace um gráfico indicando o resultado obtido com a coleta de resíduos sólidos.

f) Jogo Cores x Tipos de Resíduos – Utilizando o material do Apêndice A e sem consultar a apostila, desafie um colega no jogo da memória.



**Vamos verificar se realmente
você compreendeu qual cor
refere-se a cada tipo de
resíduo?**

g) Gráfico indicando o “Dia de Sobrecarga da Terra”.

A reportagem da sequência foi divulgada pela World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil) na sua página oficial em 1 de agosto de 2018 e retrata os resultados da pesquisa efetuada pela Global Footprint Network para o dia da sobrecarga da Terra.

Trecho extraído da reportagem: Dia da sobrecarga da Terra em 2018 é em 1º de agosto

No dia 1º de agosto, a humanidade terá terminado com o estoque de recursos naturais para o ano inteiro, de acordo com a Global Footprint Network, uma organização internacional de pesquisa.

*Essa data é chamada **Dia da Sobrecarga da Terra** – o momento em que a demanda anual da humanidade em relação à natureza ultrapassa a capacidade de renovação dos ecossistemas terrestres naquele ano.*

*Em outras palavras, a humanidade está utilizando a natureza de forma 1,7 vez mais rápida do que os ecossistemas do nosso planeta podem se regenerar. Isso é **como se usássemos 1,7 planeta Terra**.*

A partir de informações contidas na reportagem, trace um gráfico de setores apresentando a comparação entre a quantidade de dias que o nosso planeta consegue repor o que é consumido pela humanidade e a quantidade de dias pelo qual não consegue se recompor em um ano.

Situação	Dias	Porcentagem	Graus
Consegue repor			
Não consegue repor			
Total			

h) Construção de objetos para decoração da árvore natalina.

h.1) Caixinha de presente: Cubo e paralelepípedo.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Caixa tetra pak. - Pastinhas de plástico usadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicar características: n° de vértices, de arestas e de faces. - Planificação. - A diferença entre os dois sólidos geométricos. - Cálculo do volume.

i) Construa dois prismas – um cubo e um paralelepípedo.

ii) Indique a quantidade de vértices, de arestas e de faces em cada um dos sólidos geométricos.

iii) Qual o volume de cada sólido construído por você?

iv) Existe alguma diferença entre esses dois sólidos geométricos? Se sim, qual?

h.2) Árvore com recortes de caixa de leite.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<p>- Caixa tetra pak.</p>	<p>- Indicação da figura geométrica formada. - Cálculo do perímetro e da área.</p>
	<p>- Caixa tetra pak.</p>	<p>- Proporção entre as camadas da árvore. - Simetria.</p>

i) Construa uma árvore de natal conforme indicada pela primeira figura.

ii) Essa árvore representa qual figura geométrica? _____

iii) Qual o perímetro da árvore construída por você?

iv) Qual a área dessa figura geométrica?

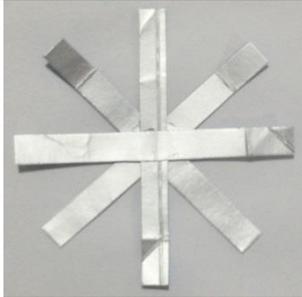
v) Utilizando razão e proporção, construa uma árvore similar à que está indicada na segunda figura. Indique qual razão você utilizou nos galhos.

vi) Você utilizou simetria de reflexão na construção dessa árvore. Explique com suas palavras o que significa esse conceito matemático.

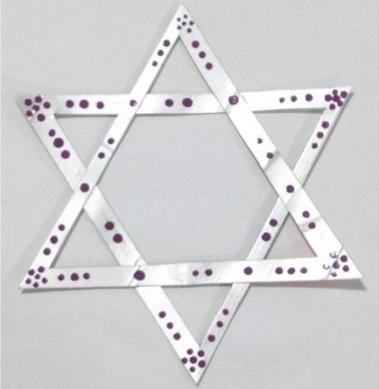
h.3) Floco de neve.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<p>- Caixa tetra pak. - Botões.</p>	<p>- Ângulos.</p>

i) Construa um floco de neve seguindo as etapas abaixo e indique qual ângulo formou entre as tiras de caixa tetra pak em cada situação.

Situação	1	2	3
Imagem			
Ângulo			

h.4) Estrela de Davi.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Caixa tetra pak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de triângulos. - Uso do compasso e do transferidor.

i) Com o compasso, construa dois triângulos com lados medindo 13 cm. No interior de cada triângulo, construa outro, com medidas laterais de 10,5 cm.

ii) Qual o ângulo interno formado em cada vértice dos triângulos?

iii) Qual a soma dos ângulos internos de cada triângulo?

h.5) Boneco de neve com tampa de embalagens.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Tampa de embalagens. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprimento da circunferência. - Raio e diâmetro. - Noção do valor de π.

i) Escolha uma tampa e indique qual a medida da circunferência.

ii) Qual o diâmetro da circunferência?

iii) Qual o raio da circunferência?

iv) Efetuando a divisão entre a medida da circunferência e o diâmetro, qual valor você encontra?

v) O valor obtido em seu cálculo é similar ao de seus colegas?

() Sim () Não

vi) Com relação às informações encontradas, o que você conclui?

h.6) Origami de Papai Noel.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<p>- Parte interna de caixas tetra pak.</p>	<p>- Área e perímetro do quadrado.</p>

i) Assista ao tutorial e construa o origami.

SUGESTÃO: Vídeo disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=31gHyj_VNco



ii) Qual o perímetro da figura geométrica inicial?

iii) Qual a área da figura geométrica inicial?

h.7) Sino com caixa de ovos ou embalagem de iogurte.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Caixa de ovo. - Embalagem de iogurte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medida da circunferência. - Volume e capacidade.

i) Qual a medida da circunferência interna (borda)?

ii) Qual a medida da circunferência externa (borda)?

iii) Você consegue explicar a diferença entre volume e capacidade utilizando este sólido como exemplo?

h.8) CDs informando os 10 princípios para exercer o consumo responsável, segundo a World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil).

SUGESTÃO: Material disponível em:
https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha_para_o_consumidor_responsavel__wwf_brasil_1.pdf



Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - CD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medida da circunferência externa e interna. - Diâmetro e raio – interno e externo.

i) Indique qual a medida da circunferência interna e externa.

ii) Qual a medida do diâmetro interno e do externo?

iii) Qual a medida do raio interno e do externo?

iv) Qual a diferença entre o raio e o diâmetro?

v) Escolha um dos 10 princípios para exercer o consumo responsável elencados pela WWF Brasil que você considera mais importante de todos. Justifique sua resposta.

vi) Em um dos lados do CD faça uma decoração natalina à sua escolha e do outro lado, escreva a frase escolhida.

h.9) Agora é sua vez de usar a criatividade! Construa um objeto de decoração para a árvore natalina e indique os conceitos matemáticos que podem ser explorados.

i) Construção da árvore natalina.

Imagem	Materiais	Conceitos abordados
	<ul style="list-style-type: none"> - Cano de PVC. - Barbante. -Bambolê. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da circunferência.

O tronco da árvore será formado por um cano de PVC, as folhas por barbantes que estarão sustentados em um bambolê. Para que a árvore fique proporcional, precisamos fazer a divisão da circunferência em partes com a mesma medida. Como você sugere que isso seja efetuado?

**Registre aqui
sua árvore!**



**Minha árvore
natalina
sustentável**

j) O que podemos fazer com os resíduos sólidos que sobraram da oficina?

Referências

AKATU. **Pesquisa:** 35% do plástico +consumido são descartados após 20 minutos de uso. [s.d.]. Disponível em: <https://akatu.org.br/noticia/pesquisa-35-do-plastico-consumido-sao-descartados-apos-20-minutos-de-uso/>. Acesso em: 18 fev. 2019.

ALSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBER, B. R. **Consumido**. Rio de Janeiro: Record, 2009.

BAUMAN, Z. **Capitalismo parasitário:** e outros temas contemporâneos. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo:** a transformação das pessoas em mercadorias. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BERNANDES, J. A.; FERREIRA, F. P. M. Sociedade e Natureza. *In:* CUNHA, S. B. GUERRA, A. J. T. (organizadores). **A questão ambiental:** diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRASIL. **Ensino de educação financeira é importante para desenvolvimento de crianças e adolescentes**. Brasília, MEC, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/34351-mec-apoia-insercao-da-tematica-educacao-financeira-no-curriculo-da-educacao-basica>. Acesso em: 24 jul. 2019.

BRASIL. **Consumo sustentável:** Manual de educação. Brasília, Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2018.

DEUTSCHE WELLE. **Parlamento Europeu aprova banir plástico descartável**. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/parlamento-europeu-aprova-banir-pl%C3%A1stico-descart%C3%A1vel/a-48086800>. Acesso em: 09 abr. 2019.

EASY ORIGAMI. **Origami:** mini papai noel – instruções em português PT BR. 2015. (7m18s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=31gHyj_VNco. Acesso em: 25 out. 2018.

GREENPEACE. **Poluição plástica na Antártida**. 2018. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Poluicao-plastica-na-Antartida/>. Acesso em: 30 jun. 2018.

GUIMARAES, M. **Educação ambiental:** no consenso um embate?. Campinas: Papirus, 2000.

LEONARD, A. **A história das coisas:** da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LINDSTROM, M. **A lógica do consumo:** verdades e mentiras sobre por que compramos. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Crítica: Contribuições e desafios. *In:* **Vamos cuidar do Brasil:** conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral da Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MUNHOZ, R. H. **Educação Matemática e Educação Ambiental: uma abordagem sobre o tema “deprecação do patrimônio escolar” em uma instituição de ensino público de Bauru-SP, 2008.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102051/munhoz_rh_dr_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 jul. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **ONU Meio Ambiente aponta lacunas na reciclagem global de plástico.** 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-meio-ambiente-aponta-lacunas-na-reciclagem-global-de-plastico/amp/>. Acesso em: 23 jan. 2019.

PERETTI, L. C. **Educação financeira: aprenda a cuidar do seu dinheiro.** Dois Vizinhos: Impressul, 2008.

PRADO, Ana Laura. Em 1º de agosto, a humanidade passará a consumir mais recursos do que a natureza é capaz de repor em um ano. **Época Negócios**, jul. 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2018/07/o-ritmo-de-consumo-de-recursos-do-planeta-nunca-foi-tao-insustentavel.html>. Acesso em: 15 out. 2018.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 1994.

SILVA, A. B. B. **Mentes consumistas: do consumismo à compulsão por compras.** 1. Ed. São Paulo: Globo, 2014.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação.** São Paulo: Globo, 2005.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set/dez. 2005.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização.** 2019a. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/51804/1552932397PLASTIC_REPORT_02-2019_Portugues_FINAL.pdf. Acesso em: 09 abr. 2019.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico.** 2019b. Disponível em: https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico. Acesso em: 10 abr. 2019.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Dia da sobrecarga da Terra de 2018 é 1º de Agosto.** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?66763/Dia-da-Sobrecarga-da-Terra-de-2018-e-em-1-de-agosto>. Acesso em: 29 out. 2018.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Cartilha para o consumidor responsável.** Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha_para_o_consumidor_responsavel___wf_brasil_1.pdf. Acesso em: 29 out. 2018.

APÊNDICE A - Jogo da Memória: Cores x Tipos de Resíduo

Jogo da Memória: Cores x Tipos de Resíduo			
	Papel/Papelão		Resíduos Perigosos
	Plástico		Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde
	Vidro		Resíduos Radioativos
	Metal		Resíduos Orgânicos
	Madeira		Resíduos Geral Não-Reciclável ou Misturado, ou Contaminado Não Passível de Separação

Jogo da Memória: Cores x Tipos de Resíduo

Sugestão: os educandos fazem a coloração e, na sequência, realizam o jogo.

	Papel/Papelão		Resíduos Perigosos
	Plástico		Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde
	Vidro		Resíduos Radioativos
	Metal		Resíduos Orgânicos
	Madeira		Resíduos Geral Não-Reciclável ou Misturado, ou Contaminado Não Passível de Separação

ANEXO A - Folha de aprovação

PATRICIA ADRIANE LUZZI

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
CONSUMISMO E ENSINO DE MATEMÁTICA**

Este produto educacional foi julgado e aprovado para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, pela Banca examinadora formada por:

Tânia Baier

Presidente: Prof. Dr.ª Tânia Baier, Orientadora
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Regina Helena Munhoz

Membro: Prof. Dr.ª Regina Helena Munhoz
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Janaina

Membro: Prof. Dr.ª Janaina Poffo Possamai
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Aprovado em 26 de novembro de 2019.