



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E
INOVAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PÓS GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

Profº Drº RODRIGO BOZI FERRETE

**ATIVIDADES DE ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DA
ETNOMATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CRÍTICA**

Pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em parceria com o Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Aracaju (SE)

2016

RESUMO

Avaliações nacionais referentes ao ensino aprendizagem da Matemática têm indicado que os estudantes brasileiros possuem, de modo geral, um baixo rendimento escolar nessa disciplina. Um dos motivos discutidos para justificar esse desempenho é a característica abstrata de como esse conhecimento é trabalhado em sala de aula, uma vez que essas avaliações indicam, de modo geral, que o ensino dessa disciplina se caracteriza por um conhecimento teórico sem relação com o cotidiano do estudante. Com o intuito de contribuir com essas discussões o presente estudo traz uma proposta metodológica de atividades de ensino de matemática para o curso Integrado em Edificações do Instituto Federal de Sergipe desenvolvidas a partir da Etnomatemática na perspectiva da Educação Ambiental Crítica com o objetivo de trazer para as aulas de matemática conhecimentos do cotidiano dos discentes importantes para a formação de indivíduos críticos, participativos e corresponsáveis com o ambiente. As referidas atividades foram aplicadas na disciplina de Matemática II, do Curso Integrado em Edificações, do campus de Aracaju, do Instituto Federal de Sergipe, no ano de 2016. Os dados coletados foram interpretados, seguindo os conceitos de Análise do Discurso. Em termos teóricos, foi verificado que a Etnomatemática e a Educação Ambiental Crítica apresentam uma forte influência da proposta pedagógica de Paulo Freire e assim, possuem elementos comuns, bem como características complementares que favorecem o trabalho em conjunto, uma vez que uma complementa a outra: a Etnomatemática abre um espaço pedagógico para que a Educação Ambiental Crítica se desenvolva, enquanto que a segunda amplia a investigação da primeira, trazendo a preocupação com relação ao ambiente de produção, e às condições sociais e políticas em que o conhecimento é produzido. Através dos dados empíricos obtidos concluiu-se que o conjunto dessas duas linhas de pesquisa, trabalhadas a partir de uma prática pedagógica problematizadora, baseada no diálogo com os estudantes, possibilitou um ensino voltado ao desenvolvimento da consciência ambiental crítica sobre a realidade de cada um deles; com entendimento mais complexo da importância e do significado da Matemática; motivação para participar e assistir às aulas de Matemática; interesse em continuar pesquisando mais informações sobre os problemas abordados nas aulas; aumento da autoestima relacionada à capacidade e ao conhecimento que possuem; desenvolvimento do pensamento crítico para entender os problemas de seu cotidiano; responsabilidade e desenvolvimento da autonomia enquanto cidadãos ativos da sociedade.

Palavras-chave: Educação. Educação Matemática. Etnomatemática. Educação Ambiental. Paulo Freire.

Atividades de Ensino de Matemática a partir da Etnomatemática na perspectiva da Educação Ambiental Crítica

A partir dos dados levantados e observados através das quatro primeiras etapas de coleta da pesquisa – dados iniciais sobre o Curso Integrado em Edificações do *campus* de Aracaju e o IFS, observação dos estudantes, aplicação de questionários e roteiros de entrevistas, acompanhamento de aulas e a análise desses dados coletados – foram elaboradas e aplicadas atividades de intervenção entre abril de 2014 e abril de 2015, período referente ao ano letivo de 2014.

A seguir, detalha-se a metodologia utilizada para a criação de cada atividade de ensino:

- um assunto que indica o conteúdo matemático geral abordado;
- um título que indica o tema central da Matemática a ser investigado na aula;
- um conteúdo que descreve tanto o conhecimento matemático a ser trabalhado, como o conhecimento da Educação Ambiental e da Etnomatemática, sendo destacados separadamente.

Os conteúdos dessas duas áreas (terceira alínea) surgem como um elemento motivador e gerador da Matemática escolar, pois se apresentam como fatores bastante esclarecedores dos porquês matemáticos tão questionados pelos estudantes de todos os níveis de ensino, bem como propiciam aos estudantes o desenvolvimento da tomada da consciência ambiental crítica dos problemas vivenciados por eles. Os temas de Educação Ambiental e da Etnomatemática presentes nas atividades foram levantados através de observações, entrevistas e questionários destinados a professores e estudantes do Curso Integrado em Edificações do *campus* de Aracaju e são nessas informações que estão presentes as raízes cotidiana, escolar e científica do conhecimento matemático a ser trabalhado pelos estudantes.

Além disso, o conteúdo da Educação Ambiental escolhido para cada aula foi determinado pela perspectiva de relação com o conteúdo matemático a ser trabalhado na aula e também pela relação do tema com a área de edificações, por constatar que os estudantes fazem o curso por gostar e se identificar com essa área. Outro fator importante para a escolha do tema foi a relevância deste no cotidiano dos discentes, tendo sido identificado, no período de observação e nos questionários, uma fragilidade

3 | Para maiores informações sobre a aplicação dessas atividades de ensino acessar <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/4599>>

deles em relação a esses temas, tanto conceitual como pelo grau de importância da temática, ou ainda pela falta de opinião e atitude em relação ao tema.

Em relação ao conteúdo da Etnomatemática, este foi escolhido a partir dos conhecimentos etnomatemáticos identificados no grupo cultural dos estudantes do Curso Integrado em Edificações do *campus* de Aracaju, tanto a partir das observações realizadas, como pelas respostas nos questionários. A partir dessas informações e após a escolha do tema da Educação Ambiental, foi possível identificar quais conhecimentos etnomatemáticos poderiam ser explorados dando prioridade para esses conhecimentos em detrimento de trabalhar a forma tradicional da Matemática acadêmica. Essa forma de trabalho permite aproximar as questões da Educação Ambiental à forma como os estudantes agem e pensam sobre a temática. Ou seja, possibilita discutir as questões ambientais no cotidiano dos estudantes, valorizando os processos cognitivos desenvolvidos pelos mesmos, proporcionando uma maior liberdade para os estudantes se expressarem da forma que sabem, sem se preocuparem inicialmente com o caráter científico do problema.

Somente após um debate inicial sobre o tema, levantando os conhecimentos etnomatemáticos dos estudantes sobre o mesmo, é que foi feita uma avaliação diagnóstica oral momentânea por parte do professor com os estudantes, para decidir se os conhecimentos etnomatemáticos da turma eram suficientes para analisar o tema. A partir disso, foi dada continuidade de duas formas: i) mostrando como os conhecimentos da Matemática podem ajudar no debate sobre o tema; ii) caso o conhecimento etnomatemático dos estudantes fosse suficiente para o debate sobre o tema, era apresentado o conteúdo matemático através de uma comparação entre o conhecimento matemático e o conhecimento etnomatemático dos discentes.

É importante destacar que não houve o objetivo de substituir os conhecimentos etnomatemáticos dos estudantes pelos conhecimentos da Matemática acadêmica, e nem vice-versa. O objetivo foi ensinar a Matemática acadêmica a partir dos conhecimentos etnomatemáticos dos estudantes, por acreditar que dessa forma, é possível dar significado e sentido a esses conhecimentos, mostrando a importância deles na vida do estudante e na sociedade. As diretrizes desse momento deram-se norteadas pelos seguintes ingredientes:

4 | Para maiores informações sobre a aplicação dessas atividades de ensino acessar < <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4599> >

- Objetivos – para cada encontro foi evidenciado as principais finalidades da realização do mesmo, sendo destacados também, os objetivos pretendidos em relação ao conteúdo da Educação Ambiental e da Etnomatemática. Para isso, partiu-se da premissa de que o professor de Matemática não poderia se limitar a trabalhar com os estudantes apenas conhecimentos matemáticos, pois compreendo que a Matemática está presente nos mais diversos momentos de nossas vidas. Nesse sentido, o objetivo foi mostrar como eles estão presentes nesses momentos e para que servem. Em resumo, o conceito foi ressaltar a importância do conhecimento matemático na vida dos estudantes e para a manutenção da vida em sociedade. Para isso, faz-se necessário que o professor tenha consciência de que não sabe tudo, e que também aprende com os estudantes, ou seja, a educação é uma via de mão dupla.

Foi nessa perspectiva que os objetivos de cada aula foram elaborados, entendendo que eles não se resumiam apenas em ensinar o conteúdo matemático, mas buscar outros temas ou assuntos tão importantes para a aula de Matemática, como formar estudantes críticos, conscientes de sua realidade, dos problemas existentes, capazes de enfrentar, discutir e resolver esses problemas. Dessa forma, essas atividades foram estruturadas, tanto para ensinar aos estudantes, como para aprender com eles, com o professor disposto a repensar seu posicionamento sobre as temáticas levantadas e disposto, também, a entender cada vez mais a importância do conhecimento matemático para análise, discussão e solução das questões levantadas;

- Um roteiro de ensino que descrevia de forma sucinta como cada conteúdo e objetivo podia ser desenvolvido e as possíveis formas de tentar alcançá-los, servindo como um roteiro pré-estabelecido para cada atividade. No final de cada atividade, foram explorados exercícios do livro didático como maneira de aprofundar a habilidade dos estudantes em resolver questões. Além disso, o livro didático serviu como uma leitura complementar sobre o assunto que, quando possível e necessária, realizava-se em sala de aula ou indicada para ser feita como atividade extraclasse. Esse posicionamento vem da ideologia de que o livro didático é, nas escolas públicas, uma importante conquista para o processo educacional e pode ser utilizado para aprofundamento dos

assuntos trabalhados. Além do livro didático, foram elaborados materiais pedagógicos com os estudantes, orientado pesquisas e trabalho com outras fontes não tradicionais de ensino como projetos arquitetônicos, não ficando limitado aos recursos tradicionais do ensino de Matemática, mas utilizando todos os recursos possíveis para alcançar os objetivos pretendidos;

- Uma metodologia proposta para ser utilizada durante a realização das atividades, pautada no diálogo com os estudantes e não pela imposição de regras, uma vez que a condução dessas atividades dependia diretamente da participação dos discentes durante as aulas. Sendo assim, o professor não pode se comportar como o dono do saber, da verdade, mas como uma pessoa curiosa, aberta ao diálogo, a opiniões contraditórias, buscando assim, como os estudantes, o conhecimento, a verdade, querendo (re)construir, junto com eles, sua opinião sobre os temas trabalhados, a relação do conhecimento matemático com esses temas.

As atividades foram elaboradas a partir da relação entre a Etnomatemática e a Educação Ambiental. Porém, foram utilizados, em alguns momentos, outros recursos metodológicos como: i) a História da Matemática, tanto como um complemento de informações como um fator motivacional gerado a partir do relato de algum episódio específico; ii) a confecção de materiais manipulativos, como *prismas*, *cubos*, *pirâmides*, entre outros, durante a oficina de *Geometria espacial*. Além disso, não foram abordados problemas ambientais quaisquer, mas problemas ambientais investigados e considerados importantes e relevantes para os estudantes, tanto por estarem presentes no cotidiano deles, como por estarem relacionados à área de estudo e interesse que os mesmos escolheram.

A Etnomatemática foi utilizada para entender os processos cognitivos relacionados aos números, quantidades e suas operações, utilizados cotidianamente pelos discentes, bem como um conhecimento mais profundo da realidade e do cotidiano deles. Essas informações foram importantes para determinar a metodologia que utilizaria na transformação da discussão dos problemas ambientais em conhecimentos etnomatemáticos, e só depois disso, na formalização do conhecimento matemático. Dessa forma, não se ficou restrito a utilização de um único recurso metodológico, mas

6 | Para maiores informações sobre a aplicação dessas atividades de ensino acessar < <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4599> >

sim, a utilização de vários deles, pois, o importante não foi o que seria utilizado, mas o que se podia utilizar para alcançar os objetivos de cada aula.

A seguir, descreve-se, de forma geral, como as atividades ocorreram caracterizando as principais rotinas desenvolvidas e evidenciando a participação dos estudantes, o uso da Etnomatemática, da Educação Ambiental e dos temas trabalhados. Através das opções metodológicas escolhidas, caracterizam-se, de forma geral, as aulas, através de quatro momentos diferentes: i) aulas realizadas a partir de temas geradores de problematização; ii) aulas realizadas a partir da manipulação de material concreto; iii) aulas de resolução de exercícios; e iv) aulas de avaliação.

Unidade de medidas

Aula 01

Unidades de medida de comprimento e massa

- Conteúdo da Educação Ambiental: ocupação territorial e planejamento urbano da cidade de Aracaju.
- Conteúdo da Etnomatemática: equivalência entre os valores reais e as unidades de medidas de comprimento e massa nos projetos e plantas arquitetônicas elaboradas pelos estudantes; relato histórico das unidades de medidas.
- Conteúdo matemático: unidade de medida de comprimento e massa-padrão – metro e grama, seus múltiplos e submúltiplos; transformação das unidades de medida de comprimento e massa; perímetro e resolução de exercícios.

Objetivos

- Discutir sobre a ocupação territorial e o planejamento urbano da cidade de Aracaju;
- Apontar a importância da unidade de medida de comprimento para a ocupação territorial e o planejamento urbano de uma cidade;
- Apresentar o histórico da criação das unidades de medida, evidenciando a importância das mesmas e a definição atual da unidade de medida-padrão de comprimento e massa, o metro e o grama, e a importância de seus múltiplos e submúltiplos;

- Ensinar as técnicas matemáticas de conversão das unidades de medida de comprimento e massa;
- Desenvolver o conceito de perímetro.

Roteiro de ensino

Com base no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões, a partir dos textos 01 e 02.

Texto 01

Aracaju (2013)

A cidade de Aracaju foi fundada em 17 de março de 1855 e possui uma área de 181.857 km² e população de 614.577 habitantes (IBGE/2013). É apontada como a capital com menor desigualdade do Nordeste brasileiro, como a cidade com os hábitos de vida mais saudáveis do país, exemplo nacional na consideração de ciclovias nos projetos de deslocamento urbano.

O topônimo "Aracaju" tem origem na língua tupi, através da junção dos termos *gûyrá* (pássaro) e *akaiú* (caju), significando, portanto, *caju de pássaros*. A história da cidade de Aracaju está relacionada à da cidade de São Cristóvão, a antiga capital da Capitania de Sergipe (atual estado de Sergipe). Foi a partir da decisão de mudança da cidade que abrigaria a capital provincial que Aracaju nasceu, sendo a segunda capital planejada de um estado brasileiro, a primeira foi Teresina, em 1852. Seu formato remete a um tabuleiro de xadrez. Todas as suas ruas foram projetadas geometricamente, como um tabuleiro de xadrez, para desembocarem no rio Sergipe. Até então, as cidades adaptavam-se às respectivas condições topográficas naturais, estabelecendo uma irregularidade no panorama urbano.

A construção da cidade apresentou algumas dificuldades de engenharia, pois a região continha muitos pântanos, pequenos lagos e mangues. Apesar de se saber o dia exato de fundação da cidade, não se sabe com certeza qual foi o ponto inicial urbano. É provável que ela tenha sido ocupada a partir da atual praça General Valadão, onde se situava o porto.

Existe um bairro na cidade chamado América, os nomes das ruas dele, em grande parte, são nomes dos outros países da América. Há também, em Aracaju, ruas que homenageiam os outros estados da Federação, e há bairros como o Médici e o

Castello Branco, que fazem homenagem aos generais que comandavam o país na época em que os mesmos foram construídos.

A cidade cresceu muito desde 1960, como outras cidades brasileiras. Na época, possuía 115.713 habitantes; passou a 183.670 em 1970, 293.100 em 1980, e 402.341 habitantes em 1991, tendo registrado na década de 1980 um crescimento geométrico de quase 5%.

Questões

1. O que vocês entendem por ocupação urbana e planejamento urbano?
2. Como ocorreu a ocupação urbana da cidade de Aracaju?
3. Vocês conhecem o planejamento urbano atual para a cidade de Aracaju? Qual a importância de um planejamento urbano?
4. Quais problemas vocês destacam na ocupação urbana da cidade de Aracaju?
5. Como fazemos para quantificar, medir, a ocupação urbana da cidade de Aracaju?
6. Vocês sabem como era feita a medição antes da criação de unidades-padrão de medidas?

Texto 02

Breve histórico sobre a criação do sistema métrico decimal

Marcos

(2013)

Desde a antiguidade, com a criação e utilização de números, os povos foram criando suas próprias unidades de medidas, e, portanto, cada um possuía a sua unidade de medida padrão (referência). Para exemplificar este fato, pensemos nas unidades de medidas imperiais: *légua, milha, furlong, corrente, rod, jarda, pé, polegada, mil*. Têm esses nomes porque a medida estava relacionada a alguma coisa do rei ou império, por exemplo, 10 pés de comprimento de um móvel era a medida de 10 pés do próprio rei. Assim, foi necessário criar um padrão de medida único, e assim, em 1791, época da Revolução Francesa, criou-se o sistema métrico decimal.

O sistema métrico decimal tem como unidade padrão/referência o *metro*, que vem do grego *métron* e significa "o que mede". No Brasil, o metro foi adotado oficialmente em 1928. A partir do metro, temos seus múltiplos e submúltiplos, cujos nomes são formados com o uso dos prefixos: *quilo, hecto, deca, deci, centi e mili*.

O sistema métrico decimal acabou sendo substituído pelo sistema internacional de unidades (SI), mais complexo e sofisticado.

Algumas unidades SI:

Grandeza	Nome	Plural	Símbolo
comprimento	Metro	metros	m
área	metro quadrado	metros quadrados	m ²
volume	metro cúbico	metros cúbicos	m ³
ângulo plano	Radiano	radianos	rad
tempo	Segundo	segundos	s
frequência	Hertz	hertz	hz
massa	Quilograma	quilogramas	kg
tensão elétrica	Volt	volts	V

Algumas Unidades fora do SI, admitidas temporariamente:

Grandeza	Nome	Plural	Símbolo	Equivalência
pressão	atmosfera	Atmosferas	atm	101 325 Pa
pressão	bar	Bars	bar	Pa
pressão	milímetro de mercúrio	Milímetros de mercúrio	mmHg	133,322 Pa aprox.
quantidade de calor	caloria	Calorias	cal	4,186 8 J
área	hectare	Hectares	ha	m ²
força	quilograma- força	quilogramas-força	kgf	9,806 65 N

Abaixo, uma tabela de referências para relacionar, a partir do metro, o quilômetro, centímetro etc.

Múltiplos	Unidade	Submúltiplos
------------------	----------------	---------------------

			fundamental			
quilômetro	hectômetro	decâmetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
km	hm	dam	M	dm	cm	mm
1.000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

De forma análoga, podemos definir os múltiplos e submúltiplos das unidades de massa:

Múltiplos			Unidade fundamental	Submúltiplos		
quilograma	hectograma	Decagrama	Gramas	Decigrama	centigrama	miligrama
kg	hg	dag	G	dg	cg	mg
1.000 g	100 g	10 g	1 g	0,1 g	0,01 g	0,001 g

Questões

- 8 Qual a importância do metro, seus múltiplos e submúltiplos para o planejamento urbano da cidade de Aracaju?
- 9 Qual a importância e relação entre o curso de Edificações e o planejamento urbano da cidade de Aracaju?
- 10 Quando vocês fazem um projeto no papel, quais unidades de medida de comprimento utilizam? Como fazem para converter o tamanho do desenho no projeto em tamanho real?
- 11 Ao realizarem o projeto de uma residência, vocês utilizam o conceito de perímetro? O que é o perímetro?
- 12 Como podemos fazer para converter uma unidade que está em cm para m? E de hm para dm?
- 13 Quando vocês utilizam as unidades de massa?
- 14 Como podemos fazer para converter uma unidade que está em cg para g? E de hg para dg?
- 15 Qual a diferença entre as unidades de massa e comprimento?

Aula 02

Unidade de medidas de superfície

- Conteúdo da Educação Ambiental: ocupação territorial e planejamento urbano da cidade de Aracaju; densidade demográfica.
- Conteúdo da Etnomatemática: equivalência entre os valores reais e as unidades de medidas de superfície nos projetos e plantas arquitetônicas elaboradas pelos estudantes.
- Conteúdo matemático: unidade de medida de superfície-padrão: metro quadrado, seus múltiplos e submúltiplos; transformação das unidades de medida de superfície; unidades de medidas de superfícies agrárias.

Objetivos

- Discutir sobre a ocupação territorial e o planejamento urbano da cidade de Aracaju;
- Apontar a importância da unidade de medida de superfície para a ocupação territorial e o planejamento urbano de uma cidade;
- Apresentar a unidade de medida de superfície-padrão, o metro quadrado e a importância de seus múltiplos e submúltiplos;
- Ensinar as técnicas matemáticas de conversão das unidades de medida de superfície;
- Apresentar e debater a importância das unidades de medida de superfície agrárias.

Roteiro de ensino

Com base nos textos da aula anterior e no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões com base nos textos 3 e 4.

Texto 03

Medidas agrárias

Noé

(2013)

As medidas de superfície estão presentes em nosso cotidiano, principalmente em situações relacionadas à compra de um terreno, aquisição de uma casa ou apartamento, pintura de paredes, ladrilhamento de pisos, entre outras situações. O metro quadrado (m^2) é a medida mais utilizada na medição de áreas, mas em algumas ocasiões, outras unidades de medidas como o km^2 são utilizadas. Por exemplo, na previsão da área de uma reserva florestal ou na medição de um lago de uma usina hidrelétrica, o km^2 é considerado uma medida mais usual, pois expressa superfícies de grandes extensões.

O m^2 e km^2 são medidas que expressam qualquer superfície regular ou irregular, na forma de uma região quadrada. Ao dizermos que uma área possui medida igual a $200 m^2$, estou ressaltando que sua superfície é composta de 200 quadrados, com lados medindo 1 metro. No caso de áreas com medidas expressas em km^2 , como por exemplo, $100 km^2$, estou referindo a uma região que comporta 100 quadrados, com lados medindo 1 km.

No Brasil, além das unidades usuais referentes ao m^2 e ao km^2 , as pessoas utilizam algumas medidas denominadas agrárias. Entre os proprietários de terras e corretores, as medidas utilizadas cotidianamente são as seguintes: *are (a)*, *hectare (ha)* e o *alqueire*. Entre as medidas agrárias, o *are* é considerado a unidade de medida fundamental, correspondendo a uma superfície de $100 m^2$, mas atualmente ele é pouco utilizado.

O *hectare* é ultimamente a medida mais empregada em área de fazendas, chácaras, sítios, regiões de plantações e loteamentos rurais, equivalendo a uma região de $10.000 m^2$. O *alqueire* foi uma das medidas agrárias mais utilizadas pelos fazendeiros, mas atualmente ele é considerado uma medição imprópria, em virtude das diferentes quantidades de m^2 utilizados pelos estados brasileiros.

O alqueire paulista é equivalente a $24.200 m^2$, o mineiro e o goiano correspondem a $48.400 m^2$, enquanto que o alqueire da região Norte é igual a $27.225 m^2$. Essa inconsistência de medidas entre os estados e a deficiência organizacional quanto à equiparação da unidade alqueire, tem contribuído para que os proprietários de terras abandonem esta unidade de medição, prevalecendo uma medida de padrão nacional, como o hectare.

As medidas de superfície oficial são:

Múltiplos			Unidade fundamental	Submúltiplos		
quilômetro quadrado	hectômetro quadrado	decâmetro quadrado	metro quadrado	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
km	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
1.000.000m ²	10.000m ²	100m ²	1m ²	0,01m ²	0,0001m ²	0,000001m ²

Questões

- 1 Quais são as medidas agrárias utilizadas no estado de Sergipe?
- 2 Vocês sabem qual é a relação dessas unidades utilizadas em Sergipe com o m²?
- 3 Construa um quadro de equivalência entre as unidades de medidas agrárias utilizadas em Sergipe e o m².
- 4 Qual é o principal problema das medidas agrárias serem diferentes de um estado ou região para outro?
- 5 Qual a importância das medidas de superfície, o metro quadrado, seus múltiplos e submúltiplos para o planejamento urbano da cidade de Aracaju?
- 6 Quando vocês fazem um projeto no papel quais unidades de medida de superfície utilizam? Como fazem para converter o tamanho do desenho no projeto em tamanho real?
- 7 Como podemos representar na forma de fração 0,0001?
- 8 Como podemos fazer para converter uma unidade que está em cm² para m²? E de hm² para dm²?
- 9 Qual é a diferença na conversão de unidade de comprimento para unidades de superfície?
- 10 O que você entende por densidade demográfica?

Texto 04

Densidade populacional (2013)

Densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, geralmente aplicada a seres humanos, mas também em outros seres vivos (como para criação de gado, galinha e outros). É geralmente expressa em habitantes por quilômetro quadrado.

O país com a maior densidade populacional é Mônaco (16.620 hab/km²) e a menor é a Mongólia (1,79 hab/km²). No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), possuía 201.032.714 de habitantes em uma área

14 Para maiores informações sobre a aplicação dessas atividades de ensino acessar <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/4599>>

de 8.514.215,3 km², ou seja, uma densidade demográfica de 23,6 habitantes por quilômetro quadrado.

A ocupação humana é maior no litoral ou numa zona até 520 quilômetros. Isto se explica porque no início da colonização brasileira estas foram às primeiras áreas a serem ocupadas.

Questões

- 11 Qual a densidade demográfica da cidade de Aracaju, levando em consideração os dados do texto 01 da aula 01?
- 12 O que representa o valor encontrado na questão anterior? Como podemos representar sua unidade de medida?
- 13 Para você, a densidade demográfica de Aracaju é alta, baixa, média? Por quê? Realize uma pesquisa para verificar a densidade demográfica das cinco regiões brasileiras e, também, a densidade demográfica de outras cidades para embasar melhor sua resposta.
- 14 Qual a relação entre a densidade demográfica de Aracaju e o planejamento urbano?
- 15 O que um técnico em Edificações pode fazer para melhorar a densidade demográfica de Aracaju?

Aula 03

Unidade de medidas de volume e capacidade

- Conteúdo da Educação Ambiental: ocupação territorial e planejamento urbano da cidade de Aracaju.
- Conteúdo da Etnomatemática: equivalência entre os valores reais e as unidades de medidas de volume e capacidade nos projetos e plantas arquitetônicas elaboradas pelos estudantes.
- Conteúdo matemático: unidade de medida de padrão de volume e capacidade: metro³ e litros, seus múltiplos e submúltiplos; transformação das unidades de medida de volume e capacidade.

Objetivos

- Discutir sobre a ocupação territorial e o planejamento urbano da cidade de Aracaju;
- Apontar a importância da unidade de medida de volume e capacidade para a ocupação territorial e o planejamento urbano de uma cidade;
- Apresentar a unidade de medida-padrão de volume e capacidade, o metro cúbico e o litro, e a importância de seus múltiplos e submúltiplos;
- Ensinar as técnicas matemáticas de conversão das unidades de medida de volume e capacidade.

Roteiro de ensino

Com base nos textos trabalhados nas duas últimas aulas e no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões com base no texto 5.

Texto 05

Unidade de medidas de volume e capacidade (2013)

O volume é uma magnitude definida como o espaço ocupado por um corpo. É uma função derivada, pois se acha multiplicando as três dimensões. Na matemática, o volume é uma medida que se define como os demais conceitos métricos a partir de uma distância ou tensor métrico. A unidade de medida de volume no Sistema Internacional de Unidades é o metro cúbico, embora temporalmente também se aceita o litro, que se utiliza com frequência na vida prática.

As unidades de volume e capacidade se classificam em três categorias:

Unidades de volume sólido. Estas unidades medem o volume de um corpo, utilizando unidades de longitude ou comprimento elevadas à terceira potência. É

chamado "volume sólido", porque na geometria se usa para medir o espaço que ocupam os corpos tridimensionais, e se sobre-entende que o interior desses corpos não é oco.

Unidades de volume líquido (também chamadas unidades de capacidade). Estas unidades foram criadas para medir o volume que ocupam os líquidos dentro de um recipiente.

Unidades de volume de áridos. Estas unidades foram criadas para medir o volume que ocupam as colheitas (legumes, tubérculos, forragens e frutas) armazenadas em celeiros e silos. Estas unidades foram criadas porque há muitos anos não existia um método adequado para pesar todas as colheitas num tempo breve, e era mais prático fazê-lo usando volumes áridos. Atualmente, estas unidades são pouco utilizadas, porque já existe tecnologia para pesar a colheita em um pequeno tempo.

Veja abaixo o quadro dos múltiplos e submúltiplos do m^3 e do l:

Múltiplos			Unidade fundamental	Submúltiplos		
quilômetro cúbico	hectômetro cúbico	decâmetro cúbico	metro cúbico	decímetro cúbico	centímetro cúbico	milímetro cúbico
km^3	hm^3	dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3
1.000.000.000 m^3	1.000.000 m^3	1.000 m^3	1 m^3	0,001 m^3	0,000001 m^3	0,000000001 m^3

Múltiplos			Unidade fundamental	Submúltiplos		
quilolitro	hectolitro	decalitro	Litro	decilitro	centilitro	Mililitro
Kl	hl	dal	L	dl	cl	ml
1.000 l	100 l	10 l	1 l	0,1 l	0,01 l	0,001 l

Questões

- 1 Qual a diferença entre unidade de volume e capacidade?
- 2 Qual a importância das medidas de volume e capacidade, o metro cúbico e o litro e seus múltiplos e submúltiplos, para o planejamento urbano da cidade de Aracaju?

- 3 Quando vocês fazem um projeto no papel, qual unidade de medida de volume ou capacidade utiliza? Como fazem para converter o tamanho do desenho no projeto em tamanho real?
- 4 Como podemos fazer para converter uma unidade que está em cm^3 para m^3 ? E de hm^3 para dm^3 ?
- 5 Como podemos fazer para converter uma unidade que está em cl para l ? E de hl^3 para dl^3 ?
- 6 Deduza três relações entre os múltiplos e submúltiplos do litro e do m^3 ?
- 7 Qual é a diferença na conversão de unidade de comprimento, superfície, volume e capacidade?
- 8 O conceito de volume e capacidade tem alguma relação com o conceito de densidade demográfica?
- 9 Construa um quadro indicando as unidades de comprimento, massa, superfície, volume e capacidade que vocês utilizam ao desenharem um projeto arquitetônico de uma residência indicando em que usa cada uma dessas unidades.

Área das figuras planas

Aula 04

Área do retângulo e do quadrado

- Conteúdo da Educação Ambiental: uso e ocupação do solo do *campus* do IFS de Aracaju.
- Conteúdo da Etnomatemática: cálculo de áreas de projetos arquitetônicos.
- Conteúdo matemático: cálculo da área do retângulo e do quadrado; principais características de cada uma dessas figuras planas.

Objetivos

- Discutir sobre o uso e ocupação do solo do *campus* do IFS de Aracaju;
- Explorar o conhecimento prévio dos estudantes sobre cálculo de áreas de projetos arquitetônicos;
- Explicar o conceito fundamental do cálculo da área do retângulo e do quadrado;
- Discutir sobre as principais características geométricas de cada uma dessas figuras planas.

Roteiro de ensino

Será solicitado previamente aos estudantes que tragam para essa aula projetos arquitetônicos desenvolvidos por eles em disciplinas anteriores. Em seguida, será trabalhado o texto abaixo, provocando os estudantes a responder as questões a ele referentes.

Texto 06

Uso e ocupação do solo urbano: impactos ambientais

Pereira (2013)

O solo é à base de todas as atividades humanas. Os grupos humanos, durante a história, têm ocupado e utilizado o solo das mais diversas maneiras. Algumas civilizações até mesmo sucumbiram e desapareceram, porque esgotaram suas possibilidades de sobrevivência, no estágio de desenvolvimento pelo qual passavam, devido à exploração predatória e abusiva dos recursos naturais disponíveis. Inclusive do abuso das possibilidades do solo.

Embora exerça fundamental importância na vida dos seres humanos e na sustentação da vida na Terra, o solo ainda não é percebido e valorizado como tal. As atividades humanas têm causado graves consequências ambientais e sociais em relação à exploração predatória e degradação do solo. Entre os principais problemas socioambientais observados nas cidades e no campo estão a ocupação de áreas de risco, as moradias estabelecidas em ambientes degradados pelo lixo e pela falta de saneamento básico, o desmatamento, a exposição a agrotóxicos utilizados de forma abusiva, poluição do ar, contaminação das águas etc.

A camada superficial do solo é rica em nutrientes e materiais orgânicos que permitem o crescimento das plantas. Por outro lado, a vegetação protege o solo da erosão, tanto pela interceptação da chuva pelas copas das árvores, como pelas raízes que favorecem a infiltração da água da chuva. Ou seja, a camada vegetal protege o solo do impacto direto da chuva, como da insolação, além de contribuir para a maior infiltração de água, reduzindo o escoamento superficial e diminuindo a incidência da erosão.

O desmatamento e a remoção das camadas superficiais interferem no equilíbrio natural do solo, que vai perdendo a sua capacidade de manter a vida natural e os sistemas de produção agrícola. Com a exposição do solo, partículas podem ser arrastadas com a chuva pelo escoamento superficial e serem depositadas nos rios e lagos, provocando seu assoreamento. A erosão é o carreamento do solo e pode apresentar intensidades variadas dependendo das feições que apresentam. A erosão pode ocorrer em forma de sulcos, ravinas e voçorocas.

Os sulcos são o resultado de uma ação erosiva mais branda, ou seja, canais rasos formados pela concentração inicial do escoamento superficial das águas. Um Segundo estágio, que ocorre após o aprofundamento dos sulcos, é chamado de ravina. As voçorocas são resultado da ação erosiva profunda, até mesmo os lençóis freáticos são atingidos pela erosão neste caso.

O manejo do solo é a forma como o ser humano utiliza este recurso. Dependendo da forma como o solo é utilizado pode ocorrer o aumento ou a diminuição da erosão. Um manejo inadequado do solo pode causar a degradação do solo e sua consequente destruição em curto prazo, até mesmo promovendo a desertificação de grandes áreas. O contrário pode ocorrer quando o manejo do solo e as práticas culturais se orientam pelas atividades de rotação de culturas, o plantio direto e o manejo agroecológico. Estas práticas controlam a erosão e as perdas de nutrientes e mantêm, ou aumenta, em muitos casos, a produtividade da lavoura.

O solo é ocupado e utilizado de várias maneiras. Para fins didáticos, é possível estudar as ocupações e atividades humanas em dois grandes grupos. Existe uma ocupação urbana, cada vez mais intensa, caracterizada pela construção de casas, edifícios, pavimentação do solo, ocupação de áreas de várzea e encostas. Outro tipo de ocupação ocorre no campo e em áreas distantes das concentrações humanas, onde predominam as atividades agropecuárias e de exploração dos recursos naturais.

No caso da ocupação urbana do solo, há modificações pedogenéticas que devem ser consideradas. De maneira geral, os solos urbanos são considerados aqueles que se encontra em meio urbano e que podem ou não estar modificados pela ação das atividades da cidade.

A intervenção antrópica das cidades nos solos deve ser gerenciada e planejada, caso contrário, pode ocorrer o desequilíbrio ambiental. Para que a ocupação ocorra de maneira racional é necessário conhecer os aspectos dos solos urbanos, discutir suas semelhanças com os solos em condições naturais e as suas principais modificações resultantes da ação do homem devido à expansão urbana.

A urbanização é um fenômeno em expansão no mundo e no Brasil. As áreas urbanizadas estão em aumento progressivo com o conseqüente aumento da taxa de uso inadequado do solo, indicando a falta de planejamento racional para de ocupação humana.

Questões

- 1 Nas discussões das aulas anteriores, já vimos que a cidade de Aracaju sofreu e sofre com uma expansão urbana desordenada, sendo que áreas de mangue estão sendo aterradas, áreas verdes desmatadas, entre outros impactos ambientais, mas e o *campus* de Aracaju, ele aproveita bem sua área? Por quê?
- 2 Quais são os problemas de ocupação do solo que vocês destacariam no *campus* de Aracaju?
- 3 O que é área para a Matemática? O que ela representa?
- 4 Quantos tipos diferentes de áreas vocês conhecem?
- 5 Como podemos fazer para calcular área do retângulo?
- 6 Quais as diferenças entre um retângulo e um quadrado?
- 7 Como podemos fazer para calcular a área de um quadrado?
- 8 Quais são as propriedades de um retângulo? E quais são as propriedades do quadrado?
- 9 Nos projetos arquitetônicos que vocês trouxeram, observem quantos retângulos e quadrados aparecem neles. Calculem a área e o perímetro deles.

Aula 05

Área do triângulo, losango e trapézio

- Conteúdo da Educação Ambiental: uso e ocupação do solo do *campus* do IFS de Aracaju.
- Conteúdo da Etnomatemática: cálculo de áreas de projetos arquitetônicos.
- Conteúdo matemático: cálculo da área do triângulo, losango e trapézio; principais características de cada uma dessas figuras planas.

Objetivos

- Discutir sobre o uso e ocupação do solo do *campus* do IFS de Aracaju;
- Explorar o conhecimento prévio dos estudantes sobre cálculo de áreas de projetos arquitetônicos;
- Explicar o conceito fundamental do cálculo da área do triângulo, losango e trapézio;
- Discutir sobre as principais características geométricas de cada uma dessas figuras planas.

Roteiro de ensino

Nessa aula, será apresentado aos estudantes o projeto arquitetônico de reforma do *campus* do IFS de Aracaju a ser iniciado em 2014. Após essa apresentação, serão realizadas as seguintes perguntas:

Questões

- 1 Analisando o projeto de reforma do *campus* de Aracaju, observo que quase todo o *campus* será demolido e construído novamente, agora em prédios de três andares. Quais são os impactos ambientais que vocês acham que serão gerados com essa obra?
- 2 Quais são os benefícios gerados por essa obra?
- 3 Com essa obra o *campus* Aracaju aproveitará melhor a ocupação do solo urbano que possui? Por quê?
- 4 Nesse projeto arquitetônico aparecem triângulos, losangos e trapézios?
- 5 Quais são as características geométricas de um triângulo, losango e trapézio?
- 6 Nos projetos arquitetônicos que vocês trouxeram, observem quantos triângulos, losangos e trapézios aparecem neles. Calculem o perímetro de cada um deles.
- 7 Se dividir um retângulo ao meio o que obtemos?
- 8 Como podemos representar a área de um triângulo?
- 9 O que acontece se dividirmos o losango em quatro triângulos?
- 10 Então, como fazemos para calcular a área do losango? Como fica a fórmula da área de um losango?
- 11 Um trapézio pode ser dividido em dois ou até três triângulos. Dividindo o trapézio em dois triângulos, podemos deduzir a fórmula para a área do trapézio, através do

- cálculo da área desses dois triângulos. A que resultado chega-se para a fórmula da área de um trapézio?
- 12 Calculem a área dos trapézios, triângulo e losangos que aparecem na planta de reforma do *campus* de Aracaju.

Aula 06

Área do paralelogramo, de um polígono regular e do círculo

- Conteúdo da Educação Ambiental: uso de agrotóxico nas plantações.
- Conteúdo da Etnomatemática: cálculo de áreas de projetos arquitetônicos; conceitos intuitivos de áreas.
- Conteúdo matemático: cálculo da área do paralelogramo, polígono regular e do círculo; principais características de cada uma dessas figuras planas.

Objetivos

- Discutir sobre as consequências do uso de agrotóxicos nas plantações;
- Explorar as noções intuitivas dos estudantes sobre representação de áreas;
- Explicar o conceito fundamental do cálculo da área do paralelogramo, polígono regular e do círculo;
- Discutir sobre as principais características geométricas de cada uma dessas figuras planas.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder questões com base no texto 07.

Texto 07

Agrotóxico faz abelhas desaparecerem e comprometem biodiversidade

(2013)

O nome científico é Desordem do Colapso das Colônias, traduzido do inglês. Um fenômeno que ganhou relevância nos Estados Unidos, particularmente, na Califórnia em 2006, quando milhões de colmeias desapareceram.

O cálculo do sumiço em 27 estados era de 1,4 milhão de colmeias para um total de 2,5 milhões. As abelhas não morrem, elas somem. Não deixam rastro. É como no navio fantasma Maria Celeste, cuja tripulação sumiu em 1872, daí chegaram a apelidar o evento de “Maria Celeste”.

O problema aumentou quando o sumiço atingiu vários países da Europa, incluindo, Alemanha, França, Espanha, Portugal, Suíça, entre outros. Começaram a levantar as causas do problema. Das 250 mil espécies de plantas com flores, 90% são polinizadas por animais, na maioria insetos, e na sua maioria abelhas.

A polinização das plantas é obrigatória para a reprodução, enfim, garante à continuidade da espécie, a variedade genética e, principalmente a produtividade. É o caso da maioria das culturas comerciais, como soja, milho, a maioria das frutas. Enfim, calculando em dinheiro o valor atinge US\$200 bilhões no mundo inteiro, US\$40 bilhões nos Estados Unidos. Em janeiro desse ano, as autoridades sanitárias da Europa (EFSA), que controla a segurança dos alimentos, determinou que fossem submetidos a exames detalhados três inseticidas, pois acreditam que os inseticidas por meio de resíduos na terra, no néctar e pólen são alto e grave risco para as abelhas na forma pelo qual são aplicados em cereais, algodão, canola, milho e girassol, entre outras plantas.

Existem 18 casos relatados na literatura mundial de mortandade de abelhas, segundo os pesquisadores Maria Cecília de Lima e Sá de Alencar Rocha, em um amplo estudo publicado no ano passado pelo IBAMA, chamado “Efeitos dos Agrotóxicos sobre abelhas silvestres no Brasil”.

“O que diferencia essa ocorrência é que as chamadas escoteiras ou exploradoras não estão retornando às colmeias, mas deixando para trás a ninhada (abelhas jovens), a rainha e talvez um pequeno grupo de adultos, provocando o enfraquecimento da colônia. Além disso, não são encontradas abelhas mortas dentro do ninho, nem ao redor das colmeias”, registra o trabalho dos pesquisadores.

Mais interessante é que as colmeias não são saqueadas por outros insetos, como formigas ou besouros. Também é importante ressaltar que as abelhas, que existem há 60 milhões de anos, formam um sistema mutualista com os vegetais, seguramente, é um dos sistemas mais importantes de suporte da vida no planeta. O físico Albert Einstein deu uma declaração há muitos anos, dizia o seguinte:

“No dia em que as abelhas desaparecerem do globo, o homem não terá mais do que quatro anos de vida”.

Um estudo da Escola de Saúde Pública de Harvard realizado em Wocester Country, Massachussets, com 20 colmeias, usando aplicação dos inseticidas citados, determinou que a partir da 23ª semana, 15 de 16 colmeias tinham desaparecido. Usaram uma dosagem do inseticida menor do que a encontrada no ambiente. O Programa de Meio Ambiente da ONU (PNUMA) apresentou um relatório sobre o caso e 2011, também faz referência ao uso indiscriminado de agrotóxicos no mundo.

Claro, o desmatamento também é outra causa. Nos últimos anos, mais de 100 milhões de hectares de floresta foram perdidos no mundo, se contar outros usos das terras, a agricultura avançou em quase 500 milhões de hectares. Dos 13.066 bilhões de hectares ela ocupa 38,3%. Mas também está mais do que evidente que o consumo de agrotóxicos aumentou muito mais do que a área expandida da agricultura.

No Brasil não existe avaliação sobre colapso ou contaminação de colmeias. Existem muitos casos registrados em vários estados, como o Piauí, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Minas e São Paulo. Todos ligados à produção de colmeias localizadas nas cercanias de áreas agrícolas, como soja, cana ou milho. O presidente da Federação Internacional de Apicultura, Gilles Ratia, diz que no Brasil, em função do uso indiscriminado de agrotóxicos, a perda das colônias atinge 5 a 6%, das cerca de dois milhões de colmeias consideradas, um número em torno de 350 mil apicultores. Esta é uma atividade da agricultura familiar no Brasil, e o grande crescimento ocorre no nordeste, onde a atividade cresceu 290% nos últimos anos. O Piauí é o segundo produtor nacional de mel, com quase cinco mil toneladas, atrás do RS, que produz quase oito mil toneladas. Os dados são do SEBRAE, de 2009.

Entretanto, nos países desenvolvidos a taxa de mortandade por contaminação de agrotóxicos alcança 40%, segundo Gilles Ratia.

A abelha “*apis mellifera*” é a espécie mais usada na polinização, principalmente das culturas comerciais. É um inseto social, que trabalha coletivamente e de forma organizada. É capaz de voar quase três quilômetros em volta da colônia. Ela avisa suas companheiras sobre o local onde está a fonte de alimentação, através de uma dança circular, e também por contato olfativo. Qualquer interferência nesse processo, ela perde a referência, não informa suas companheiras e, como está acontecendo agora, não memoriza o local da colmeia. Perde o rumo.

O Brasil que é o campeão no uso de agrotóxicos com mais de um milhão de toneladas de consumo, sem contar o que entra contrabandeado. Até a aprovação da lei que regulamenta o uso desses venenos em 1989, as indústrias registravam os produtos com uma facilidade enorme, inclusive muitos já proibidos nos países de origem das mesmas empresas, como Estados Unidos e Alemanha. Aliás, ainda durante a ditadura, quando ocorreu a ocupação do Centro-Oeste e parte da Amazônia, existia um Plano

Nacional de Defensivos Agrícolas. O agricultor que procurava crédito rural destinava 20% na compra de insumos técnicos, como fertilizantes, venenos e sementes industriais.

Questões

1. Vocês concordam com o texto, quando o mesmo afirma que se as abelhas desaparecerem o homem desaparecerá também no máximo em quatro anos? Por quê?
2. Há tempos, o uso de agrotóxico vem sendo condenado. Por que ele continua sendo utilizado?
3. Por que todos não fazem plantações orgânicas?
4. As abelhas armazenam o mel em favos de formatos de hexágonos regulares. Essa é a melhor forma de armazenar o mel, ou existe alguma outra figura plana melhor para armazenar o mel?
5. Mas o que é um hexágono regular? O que são polígonos regulares?
6. Quais são as características geométricas de um paralelogramo, polígono regular e do círculo?
7. Qual a diferença entre círculo e circunferência?
8. Não seria melhor a abelha armazenar o mel em figuras planas no formato de um círculo?
9. Fazendo um corte no paralelogramo e retirando de um lado um triângulo e colocando esse mesmo triângulo no outro lado, o que obtemos?
10. Então como podemos calcular a área de um paralelogramo? Como podemos deduzir uma fórmula para o cálculo de sua área?
11. Observem que todo polígono regular é formado por triângulos isósceles, então, como podemos deduzir a fórmula para o cálculo da área de um polígono regular qualquer?
12. Podemos dividir o círculo em vários setores circulares e, ao fazermos a planificação de todos esses setores circulares, observamos que eles formam qual figura geométrica?
13. Então, como fica a fórmula da área do círculo?
14. Nos projetos arquitetônicos que vocês trouxeram, observem quantos paralelogramos, polígonos regulares e círculos aparecem neles. Calculem a área e o perímetro deles.
15. Qual a figura plana que mais aparece nos projetos de vocês? Por que isso ocorre?

Geometria espacial

Aula 07

Oficina de construção dos sólidos geométricos

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem, reutilização e redução.
- Conteúdo da Etnomatemática: conceitos intuitivos da geometria; capacidade de planificação de objetos.
- Conteúdo matemático: construção dos principais sólidos geométricos.

Objetivos

- Trabalhar os conceitos dos 3 Rs da sustentabilidade: reciclar, reutilizar e reduzir;
- Construir os principais sólidos geométricos: prismas, cubo, paralelepípedo, cilindro, cone, pirâmide e esfera;
- Explorar e descobrir, de forma intuitiva, as principais características e propriedade desses sólidos geométricos.

Roteiro de ensino

Será solicitado previamente que os estudantes levem para essa aula os seguintes materiais: lata de milho, ervilha, leite condensado (abertas, utilizadas e lavadas), laranja, chapéu gorro, massa de modelar, palitos de churrasco, cartolina e papel usados, bola e outras figuras esféricas, tesoura, cola, régua, compasso. Após a leitura do texto abaixo os estudantes serão provocados a responder as questões, após a leitura do texto:

Texto 08

Reduzir, reutilizar e reciclar:

3 Rs da sustentabilidade e sua importância (2013)

Também conhecido como os 3 Rs da sustentabilidade (reduzir, reutilizar e reciclar), são ações práticas que visam estabelecer uma relação mais harmônica entre consumidor e meio ambiente. Adotando estas práticas, é possível diminuir o custo de vida (reduzir gastos, economizar), além de favorecer o desenvolvimento sustentável (desenvolvimento econômico com respeito e proteção ao meio ambiente).

Reduzir

Se prestarmos atenção nas compras que realizamos no cotidiano e nos serviços que contratamos, perceberemos que adquirimos muitas coisas que não precisamos, ou que usamos poucas vezes. Portanto, reduzir significa comprar bens e serviços de acordo com nossas necessidades para evitar desperdícios. O consumo consciente é importante não só para o bom funcionamento das finanças domésticas como também para o meio ambiente.

Ações práticas para reduzir:

- Uso racional da água: não desperdiçar, tomar banhos curtos, não usar água para lavar a calçada, fechar a torneira quando estiver escovando os dentes, não deixar que ocorram vazamentos na rede de águas etc.

- Economia de energia: usar aquecimento solar nas casas, apagar as lâmpadas de cômodos desocupados, usar lâmpadas fluorescentes, usar o chuveiro elétrico para banhos curtos etc.

- Economia de combustíveis: fazer percursos curtos a pé ou de bicicleta. Gera economia, faz bem para a saúde e ajuda a diminuir a poluição do ar.

Reutilizar

Jogamos muitas coisas no lixo que poderiam ser reutilizadas para outros fins. Reutilizando, geramos uma boa economia doméstica, além de estarmos colaborando para o desenvolvimento sustentável do planeta. Isto ocorre, pois tudo que é fabricado necessita do uso de energia e matéria-prima. Ao jogarmos algo no lixo, estamos também desperdiçando a energia que foi usada na fabricação, o combustível usado no transporte e a matéria prima empregada. Sem contar que, se este objeto não for descartado de forma correta, ele poderá poluir o meio ambiente.

Vale lembrar que a doação também pode ser uma boa alternativa, pois outra pessoa que necessita pode utilizar aquele objetivo que você não quer mais.

Ações práticas para reutilizar:

- Uma roupa rasgada pode ser costurada ou ser transformada em outra peça (uma calça pode virar uma bermuda, por exemplo).

- Potes e garrafas de plástico podem ser transformados em vasos de plantas.

- Folhas de papel com impressão em apenas um lado podem ser transformadas em papel de rascunho, ao usar o lado em branco.

- Um móvel (armário, sofá, guarda-roupa, estante, escrivaninha, mesa, cadeira etc.) quebrado não precisa ir parar no lixo. Eles podem ser concertados ou doados.

- A água usada para lavar roupa pode ser reutilizada para lavar o quintal.

- Com criatividade e embalagens, palitos e potes de plástico, é possível criar vários brinquedos interessantes.

Reciclar

A reciclagem é quase uma obrigação nos dias de hoje. O primeiro passo é separar o lixo reciclável (plástico, metais, vidro, papel) do lixo orgânico. O reciclável deve ser encaminhado para empresas ou cooperativas de trabalhadores de reciclagem, pois serão transformados novamente em matéria-prima para voltar ao ciclo produtivo. Além de gerar renda e emprego para pessoas que trabalham com reciclagem, é uma atitude que alivia o meio ambiente de resíduos que vão levar anos ou séculos para serem decompostos.

Ações práticas para reciclar:

- Separar em casa o lixo orgânico do lixo reciclável. Este último deve ser encaminhado para pessoas que trabalham com reciclagem ou empresas recicladoras.

Questões

1. O material que vocês trouxeram hoje está sendo reciclado ou reutilizado?
2. Vocês sabem quais são os materiais que podem ser reciclados? E em que condições um material pode ser reciclado?
3. O *campus* do IFS de Aracaju tem caixas coletoras de lixo para materiais reciclados e não reciclados? Vocês sabem quantos quilos de material é reciclado no *campus*?
4. Com o material que vocês trouxeram, vamos construir os principais sólidos geométricos os quais vamos estudar e, a partir deles, vamos estudar suas propriedades: com as latas que têm formato de um cilindro, o chapéu gorro, a laranja, vamos fazer inscrições e circunscições de sólidos geométricos; com a massa de modelar e os palitos de churrasco, vamos fazer cubos e paralelepípedos; com a cartolina e cola, vamos fazer cilindros, cones, prismas e pirâmides; a bola representa a esfera.

Aula 08

Prismas

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem, reutilização e redução; coleta de lixo urbano.
- Conteúdo da Etnomatemática: conceitos intuitivos da geometria; capacidade de planificação de objetos.
- Conteúdo matemático: definição de prisma; tipos de prisma, incluindo paralelepípedo e cubo; área e volume de um prisma.

Objetivos

- Aprofundar o debate sobre reciclar, reutilizar e reduzir;
- Discutir sobre a coleta de lixo urbano de Aracaju;
- Explorar conceitos intuitivos sobre prismas;
- Exercitar a imaginação e a intuição para planificação de prismas;
- Definir o que é um prisma;
- Classificar os tipos de prisma;
- Calcular a área e o volume de um prisma.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões.

Texto 09

PMA trabalha para acabar com o lixo indevidamente depositado nas ruas da cidade

Lelis (2013)

O lixo é produzido todos os dias pela população. Por mês, em Aracaju, são coletadas 11 mil toneladas de lixo domiciliar. Além disso, a Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA), por meio da Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), apanha mensalmente mais 7 mil toneladas somente de entulhos, que compreendem materiais de construção, restos de animais, lixo domiciliar, como mobília, sofás e

armários. Todo esse entulho é lançado indevidamente nas ruas e avenidas da capital, contribuindo para a poluição, entupimento de córregos e bueiros, proliferação de insetos e ratos, causando, como consequência disso, um aumento no risco de proliferação de doenças.

Diariamente a EMSURB recolhe entulho em diferentes pontos de toda a cidade, além disso, disponibiliza 30 caixas coletoras para esse tipo de dejetos. Mesmo assim, todos os dias o lixo volta a ser colocado nas avenidas, ruas e terrenos baldios, da zona norte a sul de Aracaju. Segundo o coordenador de aterro, balanço e remoção de entulho da Emsurb, Reinaldo Souza, alguns pontos são mais críticos, a exemplo das avenidas Airton Teles, Simeão Sobral, Francisco Moreira, Visconde de Maracaju e Brasil. De acordo com Souza, boa parte do entulho espalhado na capital é deixada pelos carroceiros. Esta ação pode causar muitos problemas para população local como, por exemplo, o aumento indiscriminado de mosquitos. O coordenador ainda afirma que, quando um carroceiro é descoberto em flagrante depositando entulho, o animal é apreendido, podendo apenas retirar mediante pagamento de multa.

A maior conscientização quanto aos cuidados com o meio ambiente deve estar presente no cotidiano dos aracajuanos. Muito do lixo produzido nas residências, desde que adequadamente tratado, pode ser reutilizado através da reciclagem, gerando fonte de renda e emprego, além disso, contribuindo para a preservação ambiental. “Infelizmente as campanhas de educação ambiental realizadas pela PMA ainda não surtem muito efeito com adultos, apenas as crianças e adolescentes aparentam compreender o quanto é importante respeitar o meio ambiente e não deixar a cidade suja”.

Segundo informações do site <www.sobrelixo.tk>, cada brasileiro que viva até 70 anos de idade vai produzir 25 toneladas de detritos. – o Brasil produz cerca de 220 mil toneladas de lixo por dia sendo 90% depositado a céu aberto. Menos de 5% do lixo urbano é reciclado. Calcula-se que 30% do lixo brasileiro fique espalhado pelas ruas das grandes cidades. Em Nova York, são aplicadas multas de até 300 dólares para o cidadão que não faz a triagem em casa separando papéis, latas, plásticos e vidros.

Questões

1. Você acha que Aracaju produz muito lixo? Por quê?
2. Segundo o texto, Aracaju produz aproximadamente 367 toneladas de lixo por dia. Todo esse lixo é coletado por caminhões que possuem uma carroceria em formato de um paralelepípedo de 2 m de comprimento, por 1 m de largura e 1,5 m de altura. Determine quantas viagens esses caminhões têm que fazer para recolher todo esse lixo, sabendo que 1 tonelada de lixo equivale a 1 m³.
3. Quais são as características comuns entre os prismas construídos?
4. Como podemos definir o que é um prisma?

5. Como podemos classificar os prismas construídos?
6. O paralelepípedo e o cubo são prismas? Por quê?
7. Quais as características de um prisma, de um cubo e de um paralelepípedo?
8. Se cortássemos os lados dos prismas que construímos e os abrissemos, como poderíamos desenhá-los num papel?
9. Esse processo que fizemos chama-se de planificação de um prisma, ele é muito útil para calcularmos a área de um prisma. Como podemos calcular a área dos prismas construídos?
10. Com base no procedimento adotado para calcular a área do prisma, como podemos generalizar e estipular uma fórmula geral para o cálculo da área do prisma?
11. O que significa o volume de um prisma?
12. Como podemos calcular o volume de um prisma?
13. Quais são as áreas e os volumes dos prismas que construímos em sala de aula?
14. O que significam cada um desses valores?
15. Voltando ao problema da questão 2, podemos calcular o volume de lixo que cada caminhão pode transportar. Como podemos fazer para determinar a quantidade de caminhões necessária para transportar esse lixo diariamente?
16. O que você acha dessa quantidade de caminhões necessária? (em Aracaju foram usados 28 caminhões diariamente para recolher o lixo).
17. Vocês conseguem imaginar o custo mensal da Prefeitura de Aracaju com o lixo?
18. Façam uma pesquisa sobre os maiores gastos da Prefeitura de Aracaju e analisem o que poderia ser feito se ela não tivesse que gastar nada com a coleta de lixo diária? (em 2013 foram gastos quase R\$ 60 milhões com coleta de lixo em Aracaju).

Aula 09

Revisão

Aula de revisão do conteúdo estudado e resolução de questões do livro didático.

Aula 10

1ª Avaliação

Avaliação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre.

Aula 11

1ª Recuperação

Avaliação de recuperação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre. Essa segunda avaliação está condicionada ao fato de algum a estudante não ter obtido nota igual ou superior a 6,0 na avaliação anterior.

Aula 12

Cilindro e cone

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem, reutilização e redução; coleta de lixo líquido; contaminação por lixo líquido.
- Conteúdo da Etnomatemática: conceitos intuitivos da geometria; capacidade de planificação de objetos.
- Conteúdo matemático: construção e definição de cilindro; tipos de cilindro; área e volume de um cilindro; construção e definição de um cone; tipos de cone; área, volume e tronco de um cone.

Objetivos

- Aprofundar o debate sobre reciclar, reutilizar e reduzir;
- Discutir sobre a coleta de lixo líquido e a ameaça que o lixo líquido representa;
- Explorar conceitos intuitivos sobre cilindro e cone;
- Exercitar a imaginação e a intuição para planificação de cilindro e cone;
- Definir o que é um cilindro;
- Classificar os tipos de cilindro;
- Calcular a área e volume de um cilindro;
- Definir o que é um cone;
- Classificar os tipos de cone;

- Calcular a área, volume e tronco de um cone.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões com base nos argumentos do texto.

Texto 10

Aprenda como Reciclar (2013)

Aprenda como reciclar o óleo de cozinha

A ECÓLEO foi criada com a finalidade de mobilizar ONGs e governo, colaborando com as prefeituras de cada cidade na implantação do projeto, que vai desde a sensibilização até a reciclagem do resíduo coletado, criando-se eco pontos, mobilizando as escolas, postos de polícia, postos de saúde, comércio, igrejas etc., enfim, uma campanha que mobiliza, esclarece e cobra responsabilidades do poder público e da sociedade em geral.

A entidade já atingiu a marca de mais de 1 milhão de litros de óleo por mês! (praticamente 1 lago de óleo mês!) A quantia coletada, corresponde a menos de 5% do óleo descartado.

Considera-se que cada família descarte 1 litro de óleo/mês e que um litro de óleo contamina mais de 25 mil litros de água, além disso, o óleo descartado na pia, vasos ou meio ambiente compromete a tubulação, incidindo no custo de água.

Nos rios, lagos etc., o óleo cria uma película que impede a respiração e mata milhares de espécies de seres vivos – animais e vegetais.

Questões

1. Em Aracaju moram mais de 110.000 famílias. Se cada uma descartar 1 litro de óleo por mês, quantos litros de óleo vão ser descartados por ano?
2. Essa quantidade de óleo será capaz de poluir quantos litros de água, segundo o texto?
3. Além do óleo de cozinha, que outros resíduos líquidos são gerados diariamente e ameaçam o meio ambiente?
4. Normalmente esses resíduos são transportados para locais onde tudo é trabalhado. Para o transporte, são usados, muitas vezes, caminhões com carrocerias em formato cilindro. Suponhamos que o cilindro da carroceria de um caminhão meça 6 metros de comprimento e tenha um diâmetro de 1,5 m. Qual o volume de resíduo líquido que um caminhão desses consegue carregar?
5. Quais são as características comuns entre os cones e cilindros construídos?
6. Quais são as diferenças entre um cone e um cilindro?
7. Como podemos definir o que é um cone e o que é um cilindro?
8. Como podemos classificar os cones e cilindros construídos?
9. Quais as características de um cone e de um cilindro?
10. Como ficariam representados os cones e cilindros que construímos planejados?
11. Com base no procedimento adotado para calcular a área do cone e do cilindro, como podemos generalizar e estipular uma fórmula geral para o cálculo da área deles?
12. O que significa o volume de um cone e de um cilindro?
13. Como podemos calcular o volume de um cone e de um cilindro?
14. Quais são as áreas e os volumes dos cones e cilindros que construímos em sala de aula?
15. O que significam cada um desses valores?
16. Se girarmos um retângulo em torno de uma reta, que sólido geométrico se pode obter?
17. Se girarmos um triângulo retângulo em torno de uma reta, que sólido geométrico se pode obter?
18. Fazendo a rotação de cada uma das figuras planas que estudamos em torno de uma reta, quais são os sólidos geométricos que obtemos?
19. Quais são as características de cada um desses sólidos geométricos obtidos?
20. Se cortarmos um cone em duas partes, como poderemos calcular a área e o volume de cada uma dessas partes?
21. Quantas viagens mensais os caminhões da questão 4 terão que fazer se a cidade de Aracaju produzir a quantidade de óleo da questão 1?
22. O que você acha desses valores?

Aula 13

Pirâmide

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem, reutilização e redução.
- Conteúdo da Etnomatemática: conceitos intuitivos da geometria; capacidade de planificação de objetos.

- Conteúdo matemático: construção e definição de pirâmide; tipos de pirâmide; área, volume e tronco de uma pirâmide.

Objetivos

- Aprofundar o debate sobre reciclar, reutilizar e reduzir;
- Explorar conceitos intuitivos sobre pirâmides;
- Exercitar a imaginação e a intuição para planificação de pirâmides;
- Definir o que é uma pirâmide;
- Classificar os tipos de pirâmide;
- Calcular a área, volume e tronco de uma pirâmide.

Roteiro de ensino

Os estudantes serão provocados a responder as seguintes questões:

1. Quais são as características comuns das pirâmides construídas?
2. Como podemos definir o que é uma pirâmide?
3. Como podemos classificar as pirâmides construídas?
4. Quais as características de uma pirâmide?
5. Como ficariam representadas as pirâmides que construímos planificadas?
6. Como podemos calcular a área das pirâmides construídas?
7. Com base no procedimento adotado para calcular a área da pirâmide, como podemos generalizar e estipular uma fórmula geral para o cálculo da área da pirâmide?
8. O que significa o volume de uma pirâmide?
9. Como podemos calcular o volume de uma pirâmide?
10. Quais são as áreas e os volumes das pirâmides que construímos em sala de aula?
11. O que significam cada um desses valores?
12. Se cortarmos uma pirâmide em duas partes, como poderemos calcular a área e o volume de cada uma dessas partes?
13. Nas duas aulas anteriores, trabalhamos com duas questões sobre transporte de lixo em caminhões. Se considerarmos que o material para fazer a carroceria de um caminhão custa R\$ 100,00 o metro quadrado, qual seria o melhor formato de uma carroceria de 6 metros para um caminhão, levando em conta a maior capacidade de transporte e o menor custo em material para fazer essa carroceria? (opções de formato: prisma, cilindro, cone e tronco de pirâmide).

Aula 14

Esfera

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem, reutilização e redução; produção de lixo.
- Conteúdo da Etnomatemática: conceitos intuitivos da geometria; capacidade de planificação de objetos.
- Conteúdo matemático: construção e definição de uma esfera; área e volume de uma esfera.

Objetivos

- Aprofundar o debate sobre reciclar, reutilizar e reduzir;
- Explorar conceitos intuitivos sobre cilindro e cone;
- Exercitar a imaginação e a intuição para planificação de cilindro e cone;
- Definir o que é uma esfera;
- Calcular a área e volume de uma esfera.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder questões relacionadas ao tema nele discutido.

Texto 11

Quanto de lixo é produzido no mundo?

Neto (2013)

Você já parou para pensar quanto lixo é produzido no mundo? Esta é uma pergunta difícil de responder. Os números variam muito. A única coisa que dá para dizer, com certeza, é que a quantidade é grande e varia de país para país e de cidade para cidade. Os maiores consumidores do mundo, os norte-americanos, chegam a produzir quase 2 kg (1,8 kg, na verdade) por dia. A cidade de São Paulo tem números

de primeiro mundo em relação ao lixo são cerca 1,2 kg por dia por pessoa. Aliás, países pobres e ricos têm estimativas diferentes para a quantidade de lixo. Os habitantes dos países pobres produzem de 100 a 220 kg de lixo a cada ano ou de 0,27 kg a 0,6 kg por dia. E os dos países ricos produzem de 300 a uma tonelada por ano ou de 0,82 kg a 2,7 por dia. Nova York provavelmente é a campeã com 3 kg de lixo por pessoa por dia.

Apenas os americanos produzem incríveis 220.000.000 toneladas por ano e eles representam apenas cerca de 5% da população mundial.

Mas, o que fazer com todo esse lixo. Por enquanto, quase todos os meios são poluentes de alguma ou de varias formas, mas o que podemos fazer é não só reciclar, mas reutilizar e interromper esse ciclo que não acaba chamado: consumismo.

Por que os produtos que consumismo têm data certa para quebrar ou para estar desatualizados. O mundo não pode simplesmente aceitar que as grandes empresas ditem as regras, afinal nós, e elas também, estamos em um mundo, o único que nós temos, e estamos destruindo ele.

Questões

1. Vamos considerar que o planeta terra tenha o formato de uma esfera, com diâmetro de aproximadamente 12.100 km e que cada tonelada de lixo produzido pelos americanos correspondam a 1 m³. Em quantos anos eles produzirão lixo suficiente para encher uma esfera do tamanho do planeta terra de lixo, considerando a produção anual de lixo dos americanos expressa no texto constante?
2. Como podemos definir o que é uma esfera?
3. Como podemos classificar as esferas? Por quê?
4. Quais as características de uma esfera?
5. Vocês sabem o que é uma “cunha esférica”?
6. Como podemos calcular o volume de uma cunha esférica?
7. Como podemos representar uma esfera planificada?
8. Com base no procedimento adotado para calcular a área da esfera, como podemos generalizar e estipular uma fórmula geral para o cálculo da área da esfera?
9. Como podemos calcular o volume de uma esfera?
10. Quais são os elementos que devemos conhecer para calcular a área e o volume de uma esfera?
11. Quais são as áreas e os volumes das esferas que temos em sala de aula?
12. O que significam cada um desses valores?
13. Voltando para a primeira pergunta e calculando o volume da esfera terrestre, o que esse valor significa? Como podemos achar a resposta para a primeira pergunta da aula de hoje?
14. O que a resposta desse problema significa para vocês?
15. A Construção Civil produz muito lixo, muito resíduo?
16. Vocês já pesquisaram sobre como diminuir a produção dos resíduos sólidos da Construção Civil?

17. O que vocês, como técnicos em Edificações, podem fazer para resolver esse problema?

Análise combinatória

Aula 15

Fatorial e princípio fundamental da contagem

- Conteúdo da Educação Ambiental: mobilidade urbana.
- Conteúdo da Etnomatemática: noções intuitivas de contagem.
- Conteúdo matemático: princípio fundamental da contagem; fatorial de um número.

Objetivos

- Discutir sobre a questão da mobilidade urbana em Aracaju;
- Apresentar o princípio fundamental da contagem;

- Desenvolver o conceito de fatorial de um.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões elaboradas.

Texto 12

O dilema da mobilidade urbana em Aracaju

Junior

(2013)

No Brasil, as cidades se tornaram polo de atração populacional somente a partir da década de 1950 do século passado. Até então, vivia-se majoritariamente no campo. O êxodo rumo às cidades representou também um desafio para os seus administradores na medida em que os problemas também começaram a aparecer. Hoje em dia, em meio à velocidade inimaginável do fluxo de informações e mercadorias, é o deslocamento físico das pessoas nas grandes cidades que causa mais pavor, uma aparente contradição. O problema da mobilidade urbana representa um “nó” a ser desatado nas principais capitais brasileiras. Aqui, ao acompanharmos o desenvolvimento urbano recente, percebe-se que nem seguimos o modelo americano de prioridade aos carros; nem seguimos o modelo europeu de investimento maciço em transporte coletivo. O que temos, na verdade, é um *mix* de dois modelos inacabados. A mobilidade urbana das capitais brasileiras, salvo raras exceções e Aracaju não é uma delas, encontra-se neste dilema.

Qualquer pessoa que more, ou ainda que visite a capital sergipana, logo saberá que se deslocar pela cidade em alguns horários é um verdadeiro exercício de paciência. O problema se resume a: por um lado, o viário urbano está mal estruturado e inflacionado de carros, carroças, motociclistas etc.; por outro, o transporte público é de péssima qualidade e não atende a seus usuários de maneira eficaz e descente.

Segundo dados do IBGE, Aracaju tem uma frota de 119.476 mil carros (senso de 2009) – o número já deve ser maior – excluindo-se motocicletas, ônibus, caminhão etc. Acontece que o sistema viário urbano não comporta mais, do jeito que está, tamanho fluxo de veículos. Aracaju ficou refém do crescimento de sua frota de veículos (proporcionalmente uma das maiores do Brasil), da especulação imobiliária (que criou a

maior catástrofe em planejamento urbano já vista, o bairro Jardins) e da inoperância do poder público.

No tocante ao transporte público, o cenário é ainda mais aterrador. Em meio a erros e acertos, o único aspecto positivo é o sistema de transporte integrado que atende a cidade. Mas mesmo aqui, encontramos inúmeros problemas. Segundo dados disponibilizados pela Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT), existem oito empresas concessionárias que atendem a região metropolitana e a grande Aracaju, totalizando uma frota de 508 ônibus divididos, não equitativamente, em 98 linhas. Existe ainda um sistema alternativo feito com micro-ônibus divididos em duas linhas, num total de 8 micro-ônibus.

Há que se considerar que o transporte público deve ser atraente para o seu potencial usuário, ao contrário o indivíduo não vai deixar o carro em casa e pegar um ônibus. As grandes cidades como São Paulo (que criou o rodízio) ou Londres (onde se paga oito euros para entrar de carro no centro da cidade) já enfrentam sérios problemas de administração da mobilidade urbana. As ciclovias oferecem uma boa alternativa, e segundo dados da própria SMTT, Aracaju conta com algo em torno de 71 quilômetros de ciclovias, no entanto, o sol causticante restringe o seu uso em alguns horários.

Para além de restringir o uso do carro, medida por si mesma extremamente drástica, são as políticas públicas voltadas para criação de um transporte público de excelência que fazem toda diferença. Ao contrário, ficaremos todos reféns dos engarrafamentos.

Questões

1. A grande maioria de vocês depende do transporte público para vir ao IFS, vocês concordam com essas informações do texto?
2. Vocês enfrentam quais dificuldades para se deslocar até o IFS?
3. O que o planejamento urbano tem a ver com o problema da mobilidade urbana?
4. Quanto gastam por mês com transporte público?
5. Vocês consideram esse gasto justo? Por quê?
6. Vocês podem pegar vários caminhos para vir para o IFS. Sabem dizer de quantas formas diferentes podem ir e voltar do IFS de segunda a sexta-feira?
7. Se das 98 linhas existentes em Aracaju vocês podem pegar três delas para ir até o IFS e quatro para voltar do IFS para casa, de quantas maneiras diferentes vocês podem ir ao IFS e voltar?
8. Com base no raciocínio utilizado na questão anterior, como podemos definir o princípio fundamental da contagem?
9. Vocês sabem dizer qual a relação entre mobilidade urbana e análise combinatória?
10. Vocês sabem o que entendemos por “evento” na matemática?
11. Vocês sabem o que é a ferramenta matemática chamada de fatorial?
12. Quanto é o fatorial de zero?

13. Se considerarmos o fatorial de zero igual a zero, quanto vai dar a multiplicação do fatorial de 2 pelo fatorial de zero?
14. Para essa conta dar certo quanto deve ser o fatorial de zero?
15. Por que o fatorial de zero tem que ser igual a um?

Aula 16

Permutação

- Conteúdo da Educação Ambiental: mobilidade urbana.
- Conteúdo da Etnomatemática: noções intuitivas de contagem.
- Conteúdo matemático: permutação simples e com repetição.

Objetivos

- Desenvolver o conceito de permutação simples e de permutação com repetição;
- Apresentar as diferenças entre permutação simples e com repetição;
- Debater sobre a relação entre mobilidade urbana e permutação.

Roteiro de ensino

Os estudantes serão indagados sobre as seguintes questões:

1. O que vocês entendem pela palavra permutação?
2. Qual a diferença entre o princípio fundamental da contagem e permutação?
3. Qual a diferença entre permutação simples e com repetição?
4. Qual a relação entre permutação e mobilidade urbana?

Aula 17

Arranjo

- Conteúdo da Educação Ambiental: mobilidade urbana.
- Conteúdo da Etnomatemática: noções intuitivas de contagem.
- Conteúdo matemático: arranjo simples.

Objetivos

- Desenvolver o conceito de arranjo simples;
- Debater sobre a relação entre mobilidade urbana e arranjo.

Roteiro de ensino

Os estudantes serão indagados sobre as seguintes questões:

1. O que vocês entendem pela palavra “arranjo”?
2. O que é arranjo para Matemática?
3. Como podemos definir uma fórmula para arranjo?
4. Qual a diferença entre arranjo e permutação?
5. Qual a relação entre arranjo e a mobilidade urbana?

Aula 18

Combinação

- Conteúdo da Educação Ambiental: mobilidade urbana.
- Conteúdo da Etnomatemática: noções intuitivas de contagem.
- Conteúdo matemático: combinação simples.

Objetivos

- Desenvolver o conceito de combinação simples;
- Debater sobre a relação entre mobilidade urbana e combinação;
- Discutir a diferenciação conceitual dos problemas de arranjo e combinação.

Roteiro de ensino

Os estudantes serão indagados sobre as seguintes questões:

1. O que vocês entendem pela palavra “combinação”?
2. O que é combinação para matemática?
3. Como podemos definir uma fórmula para combinação?
4. Qual a diferença entre combinação e arranjo?
5. Qual a relação entre combinação e a mobilidade urbana?
6. De modo geral, qual a relação entre análise combinatória e mobilidade urbana?

Aula 19

Revisão

Aula de revisão do conteúdo estudado e resolução de questões do livro didático.

Aula 20

2ª Avaliação

Avaliação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre.

Aula 21

2ª Recuperação

Avaliação de recuperação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre. Essa segunda avaliação está condicionada a situação de algum estudante não ter obtido nota igual ou superior a seis na avaliação anterior.

Progressões aritméticas e Progressões geométricas

Aula 22

Sequências e progressão aritmética (PA)

- Conteúdo da Educação Ambiental: crescimento populacional.
- Conteúdo da Etnomatemática: técnicas de contagem e interpretação de dados reais.
- Conteúdo matemático: definição de sequência matemática; definição de progressão aritmética; fórmula do termo geral de uma progressão aritmética; interpretação geométrica de uma progressão aritmética; classificação dos tipos de progressão aritmética; soma dos n termos de uma progressão aritmética.

Objetivos

- Discutir sobre o crescimento populacional;
- Definir o que é uma sequência matemática e suas principais características;
- Definir o que é uma progressão aritmética;
- Desenvolver a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética;
- Apresentar a interpretação geométrica de uma progressão aritmética;
- Classificar os tipos possíveis de uma progressão aritmética;
- Desenvolver a fórmula da soma dos n termos de uma progressão aritmética.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder perguntas em torno do tema discutido no referido texto:

Texto 13

Crescimento da população mundial

Ao longo da história da humanidade, diversas modificações aconteceram quanto ao número de habitantes na Terra. Desse modo, é possível perceber períodos nos quais o número de habitantes era modesto e outros, como o atual, com números considerados bastante elevados. O crescimento populacional significa uma alteração no número de uma população de forma positiva.

O crescimento populacional ocorreu no decorrer da história, às vezes em ritmo compassado, outras vezes de maneira veloz, um bom exemplo é o século XX, período no qual houve maior crescimento da população.

Fazendo uma retrospectiva quanto ao número da população mundial, é possível traçar uma comparação entre o passado, o presente e o futuro. Cerca de 300 milhões de pessoas era a população mundial há aproximadamente 2.000 anos. A população permaneceu sem apresentar crescimento relevante ao longo de extensos períodos, uma vez que havia momentos de apogeu no crescimento populacional e outros de profundos declínios.

Por causa da instabilidade do crescimento populacional foi preciso cerca de 1.600 anos para que o contingente atingisse 600 milhões de habitantes. O crescimento da população desenvolveu-se em diferentes intensidades, que pode ser simplificado da seguinte forma:

Em 10.000 a.C, o planeta abrigava poucos milhões de habitantes.

No ano 1 d.C, a população mundial totalizava cerca de 250 milhões de habitantes.

Após 1.600 anos, a soma da população mundial não ultrapassava 500 milhões de habitantes.

Em 1850, 200 anos depois, a população do planeta atingiu 1 bilhão de pessoas.

De 1850 a 1950 o contingente populacional teve um estrondoso crescimento, alcançando 2,5 bilhões de habitantes.

40 anos depois, a população já havia crescido mais do que o dobro, totalizando 5,2 bilhões de habitantes.

A partir do ano 2000 a população total do mundo somava 6 bilhões de pessoas.

No dia 05 de agosto de 2008, a ONU (Organização das Nações Unidas) divulgou um relatório que apresenta uma estimativa em relação ao número de habitantes em escala planetária para o ano de 2050, que poderá atingir 9,2 bilhões de pessoas.

O relatório levantou as possíveis causas para esse crescimento, à elevação na expectativa de vida, além do maior acesso ao tratamento da AIDS. O estudo afirmou também que no mês de julho de 2008 a população atingiu 6,7 bilhões de habitantes.

De acordo com a pesquisa, o crescimento da população deve ocorrer de forma significativa somente nos países em desenvolvimento, no caso dos países desenvolvidos as mudanças serão modestas.

Em Sergipe, temos ao todo 584.001 domicílios ocupados e contamos com o crescimento populacional de 11,73% na última década, somando ao todo uma população de 2.068.031 pessoas, sendo 1.005.049 homens e 1.062.982 mulheres.

Em Sergipe, são 0,95 homens para cada mulher e 1,06 mulheres para cada homem.

Contando também com uma população rural de 547.788 pessoas e população urbana de 1.520.243 pessoas.

Domicílios ocupados no Sergipe: 584.001

Crescimento populacional no Sergipe: 11,73% (10 anos)

População do Sergipe: 2.068.031

População masculina do Sergipe: 1.005.049 homens no Sergipe

População feminina do Sergipe: 1.062.982 mulheres no Sergipe

No Sergipe temos 0,95 homens para cada mulher

No Sergipe temos e 1,06 mulheres para cada homem

No Sergipe temos a população urbana de 1.520.243 pessoas

No Sergipe temos a população rural de 547.788 pessoas

Questões

1. Quais são os principais problemas gerados pelo crescimento populacional?
2. A quantidade de alimentos produzidos hoje no mundo é suficiente para alimentar toda a população. Então, por que algumas pessoas ainda passam fome?
3. O que significa um crescimento populacional de 11,73% em Sergipe?
4. Com base nos dados numéricos do estado de Sergipe, temos como descobrir sua população nos últimos dez anos? Construa uma tabela relacionando o ano e a quantidade populacional de Sergipe dos últimos dez anos?
5. Os dados obtidos nessa tabela estão em sequência? Vocês conhecem outros tipos de sequências matemáticas?

6. Como podemos definir uma progressão aritmética?
7. Como podemos fazer para encontrar um termo conhecendo o antecessor?
8. Então como podemos fazer para encontrar um termo qualquer de uma progressão aritmética?
9. Como fica a representação gráfica, no plano cartesiano, de uma progressão aritmética se no eixo das abscissas colocarmos a posição dos elementos e no eixo das ordenadas colocarmos o valor de cada elemento?
10. O matemático Gauss, com 8 anos de idade, em 1805, quando mandado pelo seu professor somar os 100 primeiros números naturais observou que os termos equidistantes davam sempre um valor constante e com isso deduziu que essa soma seria 5050. Como podemos generalizar essa ideia de Gauss para estabelecer uma fórmula geral para a dos n termos de uma progressão aritmética?

Aula 23

Progressão geométrica

- Conteúdo da Educação Ambiental: crescimento populacional.
- Conteúdo da Etnomatemática: técnicas de contagem e interpretação de dados reais.
- Conteúdo matemático: definição de progressão geométrica; classificação dos tipos de uma progressão geométrica; fórmula do termo geral de uma progressão geométrica; interpretação geométrica de uma progressão geométrica; soma dos n termos de uma progressão geométrica finita; soma dos n termos de uma progressão geométrica infinita.

Objetivos

- Discutir sobre o crescimento populacional;
- Definir o que é uma progressão geométrica;
- Classificar os tipos possíveis de progressões geométricas;
- Desenvolver a fórmula do termo geral de uma progressão geométrica;
- Apresentar a interpretação geométrica de uma progressão geométrica;
- Desenvolver a fórmula da soma dos n termos de uma progressão geométrica finita;
- Desenvolver a fórmula da soma dos n termos de uma progressão geométrica infinita.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder a sequência de questões:

Texto 14

Teoria Populacional (2013)

Teoria Populacional Malthusiana

A teoria populacional malthusiana foi desenvolvida por Thomas Malthus, economista, estatístico, demógrafo e estudioso das Ciências Sociais. Malthus percebeu que o crescimento populacional entre os anos 1650 e 1850 dobrou com o aumento da produção alimentícia, das melhores condições de lazer, aperfeiçoamento, ao combate as doenças, dos melhoramentos feitos nos saneamentos básicos e o benefício da revolução industrial. Com essas melhorias, fizeram que a taxa de mortalidade diminuísse e a taxa de natalidade aumentasse.

Preocupado com o crescimento populacional acelerado, Malthus publica em 1798 uma série de ideias alertando a importância do controle da natalidade, afirmando que o bem-estar populacional estaria intimamente relacionado com crescimento demográfico do planeta. Malthus alertava que o crescimento desordenado acarretaria na falta de recursos alimentícios para a população gerando como consequência a fome. Thomas dizia que a população crescia em progressão geométrica, enquanto que a produção de alimentos crescia em progressão aritmética.

Com base nesses dados, Malthus concluiu que inevitavelmente a fome seria uma realidade caso não houvesse um controle imediato da natalidade.

A definição de praga biológica é quando uma população fica com alta taxa de natalidade e baixa taxa de mortalidade e o número de indivíduos cresce em progressão geométrica de forma anormal no ambiente. Profecias malthusianas previam fome no mundo em virtude desse crescimento.

A superpopulação fica então sem controle até que surjam predadores que façam esse controle externo ou se os predadores e parasitas (doenças) não aparecerem, o descontrole continua até que acabe o alimento disponível no ambiente, gerando competição intraespecífica e controle populacional por fome.

No caso da população humana esse controle vem sendo feito com guerras, doenças e miséria. Nossa população está em explosão demográfica desde a revolução industrial, que começou na Inglaterra no século XVII por volta de 1650.

Questões

1. O que significa a produção de alimento crescer de forma de uma progressão aritmética e a população mundial crescer de forma de uma progressão geométrica?
2. O que é uma progressão geométrica?
3. Como podemos definir uma progressão geométrica?
4. Como podemos classificar uma progressão geométrica?
5. Como podemos fazer para encontrar um termo de uma progressão geométrica se conhecer o antecessor?
6. Como podemos fazer para encontrar um termo qualquer de uma progressão geométrica?
7. Como fica a representação gráfica, no plano cartesiano, de uma progressão geométrica, se no eixo das abscissas colocarmos a posição dos elementos e no eixo das ordenadas colocarmos o valor de cada elemento?
8. Qual a diferença nas representações geométricas de uma progressão aritmética e de uma progressão geométrica?
9. Como podemos deduzir uma fórmula para somar os n termos de uma progressão geométrica finita?
10. Como podemos deduzir uma fórmula para somar os n termos de uma progressão geométrica infinita?
11. O que está sendo feito hoje para controlar o crescimento populacional?
12. Qual a importância dessas formas de controle populacional? Você concorda com elas?
13. A teoria de Malthus pode vir a se tornar uma realidade no futuro? Por quê?

Aula 24

Sequencia de Fibonacci e aplicação de PG

à Matemática financeira

- Conteúdo da Educação Ambiental: crescimento populacional.
- Conteúdo da Etnomatemática: técnicas de contagem; interpretação de dados reais e conhecimentos financeiros.
- Conteúdo matemático: sequência de Fibonacci e aplicação de PA e PG à Matemática financeira.

Objetivos

- Aprofundar as discussões sobre crescimento populacional;
- Apresentar a sequência de Fibonacci e sua lei de formação;
- Desenvolver aplicações de PA e PG a matemática financeira.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões a ele relacionadas:

Texto 15

Rigonatto (2013)

Sequência de Fibonacci

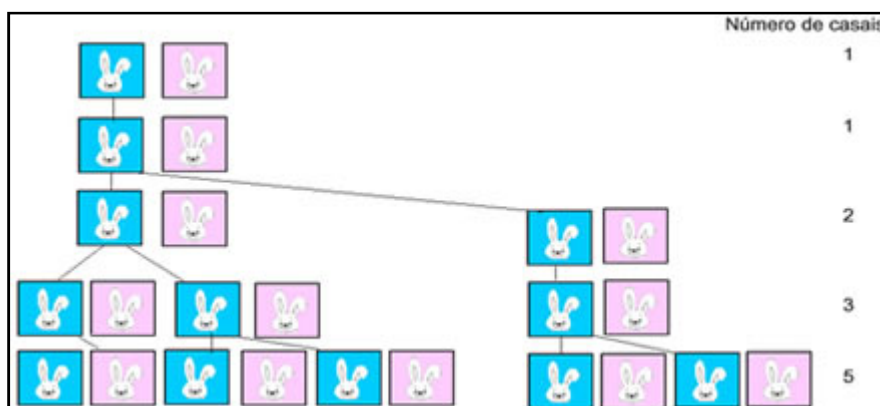
Fibonacci ou Leonardo de Pisa (1170-1250), um famoso matemático italiano, criou a sequência que leva seu nome a partir da observação do crescimento de uma população de coelhos. Os números descrevem a quantidade de casais em uma população de coelhos após n meses, partindo dos seguintes pressupostos:

1. No primeiro mês nasce somente um casal;
2. Casais amadurecem sexualmente após o segundo mês de vida;
3. Não há problemas genéticos no cruzamento consanguíneo;
4. Todos os meses, cada casal dá à luz a um novo casal;
5. Os coelhos nunca morrem;

Com essas condições, inicia-se a construção da sequência.

No 1º mês há apenas 1 casal de coelhos. Como a maturidade sexual dos coelhos dá-se somente a partir do segundo mês de vida, no mês seguinte, continua havendo apenas 1 casal. No 3º mês teremos o nascimento de mais um casal, totalizando 2 casais. No 4º mês, com o nascimento de mais um casal, gerado pelo casal inicial, (visto que o segundo ainda não amadureceu sexualmente) teremos 3 casais. No mês

seguinte (5º), com nascimento de dois novos casais gerados pelo casal 1 e pelo casal 2, totalizam-se 5 casais.



Seguindo essa lógica e as condições estabelecidas previamente por Fibonacci temos a sequência: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,...

Ela representa a quantidade de casais de coelhos mês a mês. Observando com mais cuidado, pode-se perceber que qualquer termo posterior dessa sequência é obtido adicionando os dois termos anteriores. Vejamos:

O 6º termo da sequência é 8. Somando os dois termos anteriores $5+3=8$.

Assim, 89 é o termo que virá após 55, pois $34+55=89$.

Dessa forma, para determinar o próximo basta fazer $89 + 55 = 144$, e assim por diante.

Questões

1. Se a população crescesse segundo a sequência de Fibonacci, o que aconteceria em alguns anos?
2. Fazendo a representação geométrica da sequência de Fibonacci, o que obtemos?
3. Quais as diferenças entre as representações geométricas de uma progressão aritmética, de uma progressão geométrica e da sequência de Fibonacci?
4. O crescimento populacional pode ser representado por alguma sequência matemática? Por quê?

5. Qual a diferença em tomarmos R\$ 100 emprestados a 10% de juros mensais simples e a 10% de juros mensais compostos?
6. Como podemos estabelecer uma fórmula para calcular o montante devido no regime de juros simples e no regime de juros compostos?
7. Por que o sistema financeiro mundial só trabalha com juros compostos?

Matrizes

Aula 25

Definição de matriz e tipos de matrizes

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem de lixo.
- Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de matemática financeira e de aritmética do dia-a-dia.
- Conteúdo matemático: definição de matriz; representação genérica de uma matriz; tipos de matrizes.

Objetivos

- Debater sobre a importância da reciclagem de lixo;
- Conscientizar sobre a importância do trabalho dos catadores e coletores de lixo;
- Apresentar a definição de uma matriz;
- Ensinar como representar genericamente uma matriz;

- Apresentar os tipos principais de matrizes.

Roteiro de ensino

Após a leitura do texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as perguntas.

Texto 16

Brasil produz 240 mil toneladas de lixo

Andrade

(2013)

Cada brasileiro produz de 600 gramas a 1 quilo de lixo por dia. Se este número for multiplicado pela quantidade de pessoas que moram hoje no Brasil, os números são assustadores, mais de 240 mil toneladas de lixo produzidas diariamente.

E apesar de 45% deste lixo brasileiro ser reciclável (4% é metal, 3% é vidro, 3% é plástico, e papel e papelão somam 25%), o Brasil recicla apenas 2% do lixo urbano, segundo as fichas técnicas da Associação Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). O restante do lixo vai para lixões (75%), aterros controlados (13%) e aterros sanitários (10%).

Estima-se que 1 em cada 1.000 brasileiros seja catador de lixo. A cidade de São Paulo possui mais de 20 mil carroceiros, centenas de catadores e mais de 3.200 coletores de lixo.

Segundo dados da Unicef existem mais de 50 mil crianças que trabalham nos lixões do Brasil em busca de comida para seu sustento e da família.

O que pode ser reciclado?

Papel reciclável: cadernos, papéis de escritório em geral; jornais, revistas; papéis de embrulho em geral, papel de seda; papéis para fins sanitários – papéis higiênicos, papel toalha, guardanapos, lenços de papel; cartões e cartolinas; papéis especiais – papel kraft, papel heliográfico, papel filtrante, papel de desenho.

Não servem para reciclagem: papel vegetal, papel celofane, papéis encerados ou impregnados com substâncias impermeáveis, papel-carbono, papéis sanitários usados, papéis sujos, engordurados ou contaminados com alguma substância nociva à

saúde, papéis revestidos com algum tipo de parafina ou silicone também não podem ser reciclados, fotografia, fitas adesivas e etiquetas adesivas.

Plástico reciclável: todos os tipos de embalagens de xampus, detergentes, copos, garrafas, potes, acrílicos e outros produtos domésticos; tampas plásticas, sacolas e sacos plásticos; embalagens de plástico de ovos, frutas e legumes; utensílios plásticos usados como canetas esferográficas, escovas de dente, baldes, artigos de cozinha.

Não servem para reciclagem: tomadas; cabos de panelas; adesivos; espuma; plásticos tipo celofane; embalagens plásticas metalizadas (de salgadinhos, por exemplo).

Vidro reciclável: todos os vidros de garrafas de bebida alcoólica e não alcoólica; frascos em geral (molhos, condimentos, remédios, perfumes, produtos de limpeza); potes de produtos alimentícios; copos.

Não servem para reciclagem: espelhos; portas de vidro; boxes temperados; óculos; porcelanas; vidros especiais; vidros de automóveis; lâmpadas; tubos de televisão e válvulas; ampolas de medicamentos e cristal.

Metal reciclável: tampinhas de garrafas; latas; enlatados; panelas sem cabo; ferragens; arames; chapas; canos; pregos; e cobre.

Não servem para reciclagem: cliques; esponja de aço; aerosóis; latas de tinta; latas de verniz; solventes; químicos e inseticidas.

Preço por quilo de cada material reciclável:

Plástico duro - R\$ 0,70; Plástico fino - R\$ 0,30; Pet - R\$ 0,95; Papelão - R\$ 0,30; Vidro - R\$ 0,12; Latinha - R\$ 2,70; Panela - R\$ 3,00; Cobre - R\$ 10,00; Metal (torneira) - R\$ 6,00; Jornal - R\$ 0,10; Caderno (folha branca) - R\$ 0,35.

Questões

1. Quantos quilos de garrafas pet um catador tem que juntar em um mês para conseguir ganhar um salário mínimo de R\$ 630,00?
2. Os catadores de lixo fazem um importante trabalho para a sociedade. Então, por que eles são tão discriminados?
3. O que aconteceria se não existissem os catadores de lixo?
4. Suponhamos que um catador coletou a seguinte quantidade de material em um mês:

Garrafas pet em kg	Cobre em kg	Latinhas em kg
500	30	400

Ele pode vender esse material a dois fornecedores que pagam os seguintes preços:

	Valores do comprador A	Valores do comprador B
Valor pago pelo kg da garrafa pet	0,95	1,00
Valor pago pelo kg do cobre	10	11
Valor pago pelo kg da latinha	2,80	2,70

O catador deve vender seu material para qual comprador A ou B? De quanto será seu lucro máximo?

5. Como podemos representar as duas tabelas acima na forma de uma matriz?
6. O que é uma matriz?
7. Como podemos definir uma forma geral para representar qualquer matriz?
8. Quais são os tipos de matriz que podemos ter?

Obs: Nessa aula não será resolvido o problema proposto na questão 4, ele servirá como questão motivadora para o estudo de matrizes.

Aula 26

Operações com duas matrizes

Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem de lixo.

Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de aritmética do dia-a-dia.

Conteúdo matemático: igualdade de matrizes; adição de matrizes; matriz oposta; subtração de matrizes; multiplicação de um número real por uma matriz.

Objetivos

- Desenvolver conceitos teóricos de matrizes para auxiliar na resolução do problema proposto na questão 4 da aula anterior;

- Desenvolver o conceito de igualdade de matrizes;
- Apresentar as propriedades de adição de duas matrizes;
- Definir uma matriz oposta;
- Apresentar as propriedades de subtração de duas matrizes;
- Apresentar as propriedades de multiplicação de um número real por uma matriz.

Roteiro de ensino

Os estudantes responderão as seguintes perguntas:

1. Podemos ter duas matrizes iguais? Quando que duas matrizes são iguais?
2. Qual a condição para termos duas matrizes iguais?
3. Na questão 4 da aula anterior, foi apresentado uma tabela com a quantidade de material coletado por um catador de lixo. Se outro catador coletou o seguinte material:

Garrafas Pet em kg	Cobre em kg	Latinhas em kg
300	50	220

Como podemos fazer para calcular a quantidade total de cada material coletado pelos dois catadores?

4. Se representarmos essas duas quantidades de material coletado na forma de matriz, podíamos somar essas duas matrizes?
5. Qual a condição para podermos somar duas matrizes?
6. Qual a condição para podermos subtrair duas matrizes?
7. Se um terceiro catador tivesse conseguido o triplo de material do segundo catador, quanto material ele teria?
8. Como podemos representar a questão anterior na forma de matriz?

Obs: A questão proposta na aula 25 ainda não pode ser resolvida devido à falta de conhecimento de matrizes e só poderá ser resolvida na próxima aula.

Aula 27

Multiplicação de matrizes

- Conteúdo da Educação Ambiental: reciclagem de lixo.
- Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de matemática financeira e de aritmética do dia-a-dia.
- Conteúdo matemático: matriz transposta; matriz inversa; multiplicação de matrizes.

Objetivos

- Definir matriz transposta;
- Apresentar as propriedades e condições para a multiplicação de duas matrizes;
- Definir matriz inversa;
- Resolver e discutir a solução da questão 4 proposta na aula 25.

Roteiro de ensino

Os estudantes serão indagados a responder as seguintes perguntas:

1. O que acontece se invertermos as linhas e colunas de uma matriz?
2. Teremos uma nova matriz?
3. Quais as características dessa nova matriz que é chamada de matriz transposta?
4. Como já discutimos anteriormente, o problema proposto na aula 25, questão 4, pode ser resolvido de duas formas: uma por aritmética multiplicando cada valor e somando; e outra por multiplicação de matrizes, que é realizar esse processo aritmético dentro de uma matriz. Então, como fica a multiplicação entre duas matrizes?
5. Quais as condições para termos a multiplicação entre duas matrizes?
6. O que significam esses valores encontrados?
7. O que vocês imaginam que seja uma matriz inversa?
8. E qual seria a diferença entre uma matriz inversa e uma matriz transposta?

Aula 28

Equações matriciais

- Conteúdo matemático: equações envolvendo matrizes.

Objetivo

- Trabalhar a solução de equações envolvendo duas matrizes.

Roteiro de ensino

Resolução de exercícios propostos no livro didático, envolvendo equações com matrizes.

Aula 29

Revisão

Aula de revisão do conteúdo estudado e resolução de questões do livro didático.

Aula 30

3ª Avaliação

Avaliação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre.

Aula 31

3ª Recuperação

Avaliação de recuperação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre. Essa segunda avaliação está condicionada a situação de algum estudante não ter obtido nota igual ou superior a 6,0 na avaliação anterior.

Determinantes

Devido o conceito matemático de “determinante” ser sinteticamente um número associado a uma matriz quadrada e se constituir como uma ferramenta que auxilia o desenvolvimento de outros assuntos, como resolução de *Sistemas lineares*, e por não identificar aplicações relevantes ao cotidiano e a área de interesse dos estudantes do 2º ano Integrado em Edificações do *campus* de Aracaju, desenvolvi as aulas trabalhando apenas o conhecimento matemático estruturado e formalizado no livro didático.

Aula 32

Determinantes de matrizes quadradas

- Conteúdo matemático: conceito de determinante; determinante de matriz quadrada de ordem 1, 2 e 3.

Objetivos

- Apresentar o conceito de determinante;
- Desenvolver as técnicas de cálculo de determinantes de matrizes quadradas de ordem 1, 2 e 3.

Roteiro de ensino

Leitura do respectivo assunto do livro didático, explicações complementares e resolução das questões propostas nele.

Aula 33

Propriedade dos determinantes

- Conteúdo matemático: propriedade dos determinantes.

Objetivos

- Apresentar e discutir as principais propriedades dos determinantes.

Roteiro de ensino

Leitura do respectivo assunto do livro didático, explicações complementares e resolução das questões propostas nele.

Aula 34

Determinante de uma matriz de ordem n

- Conteúdo matemático: Regra de Chió.

Objetivo

- Apresentar e desenvolver a Regra de Chió para calcular determinantes de matrizes de ordem n .

Roteiro de ensino

Leitura do respectivo assunto do livro didático, explicações complementares e resolução das questões propostas nele.

Sistemas lineares

Aula 35

Sistemas de equações

- Conteúdo da Educação Ambiental: desmatamento ambiental.
- Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de aritmética do dia-a-dia.
- Conteúdo matemático: definição de equações lineares; definição de sistema de equações lineares; resolução de sistemas lineares 2×2 .

Objetivos

- Discutir sobre desmatamento ambiental;
- Debater sobre a legislação brasileira atual sobre desmatamento;
- Apresentar a definição de equações lineares;
- Apresentar a definição de sistema de equações lineares;
- Apresentar as técnicas de resolução de sistemas lineares 2×2 .

Roteiro de ensino

Com base no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões após a leitura do mesmo:

Texto 17

O desmatamento (2013)

O desmatamento é um processo que ocorre no mundo todo, resultado do crescimento das atividades produtivas e econômicas e, principalmente, pelo aumento da densidade demográfica em escala mundial, pois isso coloca em risco as regiões compostas por florestas.

A exploração que naturalmente propicia devastação através das atividades humanas já dizimou, em cerca de 300 anos, mais de 50% de toda área de vegetação natural em todo mundo.

A atividade de extrativismo vegetal é extremamente importante em vários países como o Brasil, com predomínio de florestas tropicais, assim como a Indonésia e o Canadá com florestas temperadas, e essa extração coloca em risco diversos tipos de vegetações distribuídas no mundo.

Atualmente a destruição ocorre em “passos largos”, podendo ser medida, pois anualmente são devastados cerca de 170.000 km². Os causadores da crescente diminuição das áreas naturais do planeta são a produção agrícola e pastoril, com a abertura de novas áreas de lavoura e pastagens; o crescimento urbano, a mineração e o extrativismo animal, vegetal e mineral.

Essa exploração é característica da Ásia, que, por meio da extração de madeira, já destruiu 60% de toda a floresta. No Brasil, o número é pouco menor, mas não menos preocupante.

As consequências da retirada da cobertura vegetal original são principalmente perdas de biodiversidade, degradação do solo e o aumento da incidência do processo de desertificação, erosões, mudanças climáticas e na hidrografia.

Questões

1. Por que o ser humano desmata as florestas?
2. Em Aracaju, existe desmatamento?
3. Qual a importância do desmatamento para o desenvolvimento da sociedade?
4. O que um técnico em Edificações pode fazer para combater o desmatamento?
5. Suponhamos que uma fazenda que tem 8.000 tarefas deve ser dividida em duas partes de tal forma que a maior deve ter 2.000 tarefas a mais que a menor. Qual a área que cada uma terá?
6. O que é uma equação linear?
7. Como podemos definir uma equação linear?
8. O que é um conjunto de equações lineares?
9. Como podemos definir um sistema linear?
10. Quais as características de um sistema linear?
11. Escrevendo o problema da questão 5 na linguagem matemática de sistemas lineares, como este fica representado?
12. Como podemos resolver esse sistema linear?
13. Cada uma das equações desse sistema linear na verdade é uma função do 1º grau, se construirmos os gráficos dessas duas funções em um mesmo plano cartesiano, o que obtemos?

14. O que significa as duas retas se cruzarem?
15. Pode ter algum caso em que as retas não se cruzem?
16. Quais são os casos que podemos ter das retas que compõem um sistema linear?
17. Qual foi o tamanho de cada terreno encontrado na questão 12?
18. Se esse terreno pertencesse a Amazônia só poderia ser desmatado 20% de sua área, isso equivale a quanto?
19. Você acha justo um proprietário só poder desmatar 80% de seu terreno?
20. Se esse terreno pertencesse ao nordeste, poderia ser desmatado 80% de sua área, isso equivale a quanto?
21. Você acha justo um proprietário da Amazônia só poder desmatar 20% e um do nordeste poder desmatar 80% de seu terreno?
22. Por que essa diferença existe?

Aula 36

Discussão da solução de um sistema linear

- Conteúdo da Educação Ambiental: desmatamento ambiental.
- Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de aritmética do dia-a-dia.
- Conteúdo matemático: resolução de sistemas lineares 3x3 e discussão da solução de um sistema linear e interpretação geométrica da solução.

Objetivos

- Apresentar as técnicas de resolução de sistemas lineares 3x3;
- Desenvolver a discussão da solução de um sistema linear;
- Interpretar geometricamente a solução de um sistema linear.

Roteiro de ensino

Com base no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões, após sua leitura e discussão.

Texto 18

Chega de desmatamento (2013)

Chega de desmatamento no Brasil

As florestas são fundamentais para assegurar o equilíbrio do clima, a conservação da biodiversidade e o sustento de milhões de pessoas que dela dependem diretamente para sobreviver. No Brasil elas são responsáveis por grande parte das chuvas que irrigam nossas plantações e que abastecem nossos reservatórios de água.

Florestas também fazem parte da nossa identidade como brasileiros. Elas influenciaram a formação da nossa cultura e nossos mitos. Seu verde está na nossa bandeira e nos nossos corações.

Porém, apesar de toda essa importância, elas continuam sendo devastadas. Apenas na Amazônia brasileira, maior floresta tropical do mundo, já perdemos mais de 720.000 km² nos últimos 50 anos, uma área equivalente à soma dos estados de Rio de Janeiro, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

Tamanho devastação não faz sentido. Nosso país pode se desenvolver sem desmatar. Hoje, com o que já temos de terras abertas, podemos duplicar nossa produção de alimentos sem precisar derrubar mais nenhum hectare de floresta. Podemos ser a primeira nação que se desenvolveu ao mesmo tempo em que soube preservar sua riqueza ambiental, gerando riquezas infinitas com nossas florestas vivas e ainda fazendo disso nosso grande diferencial em relação ao resto do mundo.

Questões

1. Vocês concordam com o texto acima?
2. Por que não vivemos sem desmatar?
3. Qual a relação entre a Construção Civil e o desmatamento?
4. Suponhamos agora que temos um terreno de 8.000 tarefas que deve ser dividido em três áreas, sendo que a primeira tem que ter 1.000 tarefas a mais que a segunda e, também, 500 tarefas a mais que a terceira, qual deve ser o tamanho de cada área?
5. Como podemos resolver um sistema linear de três incógnitas e três equações?
6. Como podemos classificar esses sistemas lineares?
7. Como podemos escrever esse problema na linguagem de sistemas lineares?
8. Como podemos resolver esse sistema linear?
9. Como podemos resolver esse sistema linear com o auxílio de determinantes?
10. Como podemos representar geometricamente esses sistemas lineares?
11. Como podemos classificar esses sistemas lineares?

Aula 37

Escalonamento de Sistemas lineares

- Conteúdo da Educação Ambiental: reflorestamento.
- Conteúdo da Etnomatemática: conhecimentos de aritmética do dia-a-dia.
- Conteúdo matemático: escalonamento de sistema lineares; classificação e solução de sistemas lineares escalonados.

Objetivos

- Discutir sobre a importância do reflorestamento;
- Apresentar a técnica de escalonamento de sistemas lineares;
- Discutir a classificação e solução de um sistema linear escalonado.

Roteiro de ensino

Com base no texto abaixo, os estudantes serão provocados a responder as questões que se seguirão.

Texto 19

Reflorestamento (2013)

O que é e objetivos do reflorestamento: Reflorestamento é uma ação ambiental que visa a repovoar áreas que tiveram a vegetação removida pelas forças da natureza

(incêndios, por exemplo) ou ações humanas (queimadas, exploração de madeira, expansão de áreas agrícolas, queimadas).

Arborização: Podemos chamar também de reflorestamento o processo de arborização de áreas específicas onde não havia vegetação nas últimas décadas. Neste processo, são criadas pequenas florestas, principalmente com espécies lenhosas. Este processo é voltado principalmente para criação de áreas de lazer ou para melhorar a qualidade do ar em áreas que sofrem com a poluição ou aquecimento do ar (ilhas de calor).

O uso do eucalipto: As indústrias de madeira e celulose também realizam o reflorestamento, usando principalmente o eucalipto. Esta espécie é utilizada em função de seu crescimento rápido e pelo fato da madeira ter boa aceitação comercial.

Outros objetivos: O reflorestamento é usado também para criar barreiras de árvores para proteger determinadas culturas da ação de fortes ventos; Outro importante objetivo do reflorestamento é melhorar o desempenho de bacias hidrográficas.

Importância: O processo de reflorestamento é de grande importância para o meio ambiente. Ele é capaz, quando executado com eficiência, de recuperar áreas verdes com espécies nativas, melhorando ecossistemas degradados.

Usando o processo de reflorestamento, muitas empresas deixam de comprar madeira proveniente do corte ilegal, poupando a natureza.

O processo de reflorestamento é aplicado também em áreas de encostas com o objetivo de impedir deslizamentos de terras. Neste contexto, ele também é eficaz no combate à erosão do solo.

Questões

1. Qual a importância do reflorestamento?
2. Quais são as dificuldades de se reflorestar uma área degradada que não está mais sendo utilizada?
3. Existe reflorestamento em Aracaju? E em Sergipe?
4. Suponhamos que uma empresa quer reflorestar uma área de 1.000 hectares plantando quatro tipos diferentes de plantas em quatro áreas sendo que: a área 1 deverá ter 1.000 hectares a mais que as áreas 2, 3 e 4; a área 2 deverá ter 500 hectares a menos que as áreas 1, 3 e 4; a área 3 deverá ter 1.000 hectares a menos que as áreas 1, 2 e 4; a área 4 deverá ter 100 hectares a menos que as áreas 1, 2 e 3. Qual é o tamanho de cada área a ser reflorestada?
5. O que vocês entendem por escalonamento?
6. Como podemos classificar um sistema quando ele é escalonado?
7. Quais são os tipos de sistemas escalonados que podemos ter?

Aula 38

Revisão

Aula de revisão do conteúdo estudado e resolução de questões do livro didático.

Aula 39

4ª Avaliação

Avaliação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre.

Aula 40

4ª Recuperação

Avaliação de recuperação composta por 8 questões sobre o conteúdo estudado nesse bimestre. Essa segunda avaliação está condicionada a situação de algum estudante não ter obtido nota igual ou superior a 6,0 na avaliação anterior.