ESTADO DE SANTA CATARINA

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

CADERNO PEDAGÓGICO

MATEMÁTICA

Governo do Estado
SANTA CATARINA

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL

GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA
João Raimundo Colombo

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO
Eduardo Pinho Moreira

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Marco Antônio Tebaldi

SECRETÁRIO ADJUNTO
Eduardo Deschamps

DIRETORA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL
Gilda Mara Marcondes Penha

GERENTE DE ENSINO MÉDIO
Maike Cristine Kretzschmar Ricci

GERENTE DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Edna Corrêa Batistotti

GRUPO DE TRABALHO - SED
Patrícia de Simas Pinheiro - Coordenadora
Sinara Luiza Troina Maraslis

CONSULTOR
Gilvan Luis Machado Costa

PROFESSORES TUTORES
José Humberto Dias de Toledo
Mario Selhorst
Marleide Coan Cardoso
Maria Salete de Miranda

PROFESSORES COAUTORES

Adriana Salete Galupo
Andréia Meurer Restelatto
Anivar Dall Agnol
Auria M. Dill Tonet
Carla Regina Rembosk
Cezar Augusto Usanovich
Claudir Kell dos Santos
Débora Regina Wagner
Delires Moresco Bellatto
Domingos Lamonatto
Edenilson Slavieiro
Edevilson Saccon
Eliete F. B. Pagliari
Fábio José Corá
Gilmar Dalmolin
Helena Maria Simon
Jóice Helena Bortot Cadore
Lauro Sperotto
Lucia Teresinha Adamczuk
Marivoni Pozzer
Marli Teresinha Primão Tibola
Neiva F. Piaceski
Ojanes Maria Bagio Daga
Register Andreola
Romana Beckenkamp
Rosane M. Scherner
Roselei Tonetti Costa
Sandra D. dos Santos
Sandro Rogério Bagnara
Silvestre Favaro
Taniamara Zanata Guaragni
Valdir Padova
Vandir Camilo Gênero
Zeli Scalcon

REVISÃO

Dulce de Queiroz Piacentini

Caríssimos professores

Inexiste país, estado ou município que tenha alcançado níveis de desenvolvimento humano satisfatórios, para o aproveitamento de todas as potencialidades que se pretendem no alcance da justiça social, como sujeitos críticos, livres e participantes ativos na formação da democracia que sonhamos para todos nós, sem fazê-lo por meio de uma educação voltada, exatamente, para estas finalidades.

Educar, em sua etimologia latina, traz o significado de fazer brotar da terra para a vida, para a geração de frutos. Na qualidade deste trazer para o crescimento está definido o fruto que se irá produzir. E, neste momento, coloca-se o papel do ser humano que, com sua formação e sua vontade, aliadas às possibilidades que encontra para uma ação educativa competente, torna-se o artífice na formação de seres capazes de fazer de Santa Catarina um estado sempre modelar, por estar sedimentado em procedimentos voltados exatamente para os seres humanos que o formam.

É o que todos esperamos de cada educador que faz do magistério o caminho a ser trilhado para o crescimento de nossas crianças, jovens e adolescentes, como construtores de um mundo em que todos possamos caber com justiça e dignidade.

E os gestores da educação pública estadual, em que me coloco como Secretário da Educação, temos a responsabilidade de possibilitar uma estrutura, física e teórica, com a sinalização de caminhos que, com a competente ação de todo o coletivo docente, corrija distorções e, no conhecimento de cada meio em que nos envolvemos, transforme cada aluna e aluno em atores vivos para uma Santa Catarina que desejamos cada vez mais bela, humana e humanizante.

Com o envolvimento do conjunto de profissionais que atuam em nossas estruturas administrativas, especialmente por meio da Diretoria de Educação Básica e Profissional e Gerências Regionais de Educação, com o assessoramento de educadores e educadoras, produzimos estes cadernos pedagógicos para os componentes curriculares de *Biologia, Filosofia, Física, Geografia, História, Matemática, Química, Sociologia, Ensino Médio Integrado à Educação Profissional* – EMIEP e um especial sobre *Interdisciplinaridade*.

Com o olhar voltado para uma educação de qualidade que torne cada catarinense um ser pleno de senso humano e espírito democrático, envolvemo-nos para fazer chegar aos professores e professoras um material significativo na construção de uma escola cada vez mais voltada para o povo catarinense, possibilitando-nos a consciência de que é pela educação que trilhamos os caminhos da justiça, da dignidade, do progresso e da felicidade.

Marco Antonio Tebaldi
Secretário de Estado da Educação

APRESENTAÇÃO

Entre os anos de 2004 a 2007, a Secretaria de Estado da Educação reuniu professores, gestores e demais profissionais da educação, diretamente envolvidos com o currículo dos cursos de Ensino Médio e de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, em eventos de formação continuada, com a finalidade de discutir e propor encaminhamentos teórico-metodológicos para a prática pedagógica em sala de aula.

Desses encontros de formação continuada resultou a produção de cadernos pedagógicos para os componentes curriculares de Biologia, Filosofia, Física, Geografia, História, Matemática, Química, Sociologia, além de um caderno com atividades de aprendizagem interdisciplinares, envolvendo todos os componentes curriculares do Ensino Médio, e um caderno voltado para o currículo do Curso de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional.

A relevância teórica, a legitimidade para a prática pedagógica em sala de aula, a vinculação aos encaminhamentos teórico-metodológicos da Proposta Curricular de Santa Catarina, expressos nos documentos datados de 1991, 1998, Diretriz 3/2001, Estudos Temáticos 200, com a competente autoria dos professores e gestores da rede pública estadual de ensino, validam e dão legitimidade a estes cadernos como fonte de reflexão e planejamento dos tempos e espaços curriculares voltados à educação integral dos adolescentes e jovens catarinenses do Ensino Médio.

Caro professor, trazemos esse documento para sua consideração quando do planejar e do fazer curricular, vinculados aos interesses, às diversidades, às diferenças sociais dos estudantes e, ainda, à história cultural e pedagógica de sua escola. Não pretendemos que eles se constituam como fontes únicas e inquestionáveis para a educação que o Estado catarinense tem implementado com foco no ser humano, em todas as suas dimensões. Faz-se essencial o trabalho de cada ente educativo no olhar pleno para a realidade que reveste cada meio, em suas especificidades humanas e culturais, que transforma Santa Catarina em modelo pluriétnico, garantindo-nos estar situados como exemplo para todos os que desejam uma educação centrada na formação humana e cidadã. Assim sonhamos a educação que nos transforme em sujeitos críticos e cientes de nosso papel na transformação do mundo. Temos certeza de que este material, produzido por meio de um trabalho coletivo, terá bom proveito e aplicabilidade no seu dia a dia escolar.

Gilda Mara Marcondes Penha
Diretora de Educação Básica e Profissional

Maike Cristine Kretzschmar Ricci
Gerente de Ensino Médio

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

É consensual a importância da Matemática na contemporaneidade. Entretanto, o ensino desta disciplina apresenta muitos problemas. As dificuldades relacionadas ao ensinar e aprender Matemática passa, entendemos, pela concepção desta Ciência que permeia as pessoas que a ensinam, as quais muitas vezes a concebem como uma ciência pronta e acabada e a apresentam como um corpo de conceitos estáticos, a-históricos e infalíveis, supervalorizadas as fórmulas e regras. Esta maneira de ver e conceber a Matemática, nomeadamente a concepção formalista, tem sua origem no mundo das ideias; é, portanto, fundamentada no pensamento filosófico de Platão. Este pensamento se caracteriza por uma visão estática e dogmática das ideias matemáticas, como se essas existissem independentes dos homens (FIORENTINI, 1995).

O professor, ao transmitir o conhecimento, se coloca como o único conhecedor; é a autoridade do saber e o apresenta ensinando o conteúdo, fazendo exercícios e passando outros para que os alunos repitam o que ele ensinou. A aprendizagem se dá individualmente, com o estudante recebendo o conhecimento de forma passiva. A disciplina é rígida, predominando a voz e o comando do professor. A arquitetura da sala é retangular com os alunos dispostos em fileiras. O ambiente é de repetição, cópia, reprodução, com destaque ao quadro, ao livro, ao caderno e ao giz. A avaliação é excessivamente seletiva e excludente, centrada em testes e provas (FIORENTINI, 1995). Entretanto, a Matemática pode ser vista de uma forma distinta da formalista e ser concebida como uma produção de homens e mulheres; portanto, em constante desenvolvimento, buscando resposta a problemas colocados pela sociedade.

Emerge a concepção histórico-cultural da Matemática, a qual aponta elementos para a superação de uma prática pedagógica tradicional que há mais de meio século mantém nos currículos os mesmos conteúdos matemáticos (CERYNO, 2003). A matemática passa a ser percebida como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com suas forças e suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades da humanidade na sua luta pelo entendimento e pela libertação (MOURA, 2001). Aqui a Matemática aparece como um grande capítulo da vida humana social e tem seus fundamentos mergulhados tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência na vida real (CARAÇA, 1998).

Como esse entendimento, nos aproximamos dos pressupostos teórico-metodológicos explicitados na proposta curricular de Santa Catarina. Esta obra, fruto de uma caminhada histórica de produção dos educadores catarinenses, apresenta os temas multidisciplinares concebidos como articuladores entre as realidades próximas e distantes e os conceitos essenciais das diferentes disciplinas escolares. Propõe o planejamento intencional de atividades de aprendizagem, estas fundamentadas principalmente em Vygotsky e Leontiev, como uma possibilidade de colocar o conhecimento científico em jogo no espaço educativo.

Nesse panorama, o ensino de Matemática pode se transformar em Educação Matemática, esta "entendida como uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar Matemática, o que implica na compreensão de que todos têm o direito de se apropriar do conhecimento matemático sistematizado, e de que é dever da Escola a sua socialização" (SANTA CATARINA, 1998, p. 106). Para tal intento, faz-se necessário levar em conta as possibilidades dos estudantes, seus interesses e inclinações, lembrando que eles não apenas se preparam para a vida, mas já a vivem. Ao professor compete apresentar os conceitos e conteúdos conectados com a vida do estudante e com o que ele conhece como condição para a elaboração/apropriação do conhecimento científico, a qual passa, necessariamente, pelo "suporte" do outro, ou seja, o caminho do conhecimento até o estudante e deste até o conhecimento passa através de outra pessoa (VYGOTSKY, 1984). A interação com o outro, a socialização das diferentes formas de pensar sobre um mesmo objeto, a intervenção intencional do professor, podem permitir que os estudantes se apropriem de forma significante de ideias e conceitos matemáticos.

Vale destacar a importância de todos os conceitos para a formação do homem deste tempo histórico. Este entendimento implica rever algumas práticas que privilegiam os conceitos de Número e Álgebra em detrimento dos conceitos de Geometria, Medidas e Estatística. Reiteramos que todos os conceitos matemáticos devam ser abordados com a mesma intensidade e, preferencialmente, contextualizados com ludicididade e com a plena utilização da tecnologia disponível (D'AMBROSIO, 2001). Vale destacar que os conceitos de Número, Geometria, Medidas, Estatística e Álgebra devem ser abordados contemplando suas relações, pois a Matemática aparece fora da escola de uma forma mais ou menos global, contrapondo-se à apresentação linear que normalmente aparece nos livros didáticos. Esse movimento de dar significado aos conceitos matemáticos suscita o envolvimento com as demais disciplinas, ou seja, um trabalho interdisciplinar. São essas múltiplas relações que dão significado ao aprendizado e ao conhecimento adquiridos e elaborados pelos estudantes. Aqui se explica a importância de todas as áreas de conhecimento, isto é, nenhuma área é mais importante que outra.

Foi com esse entendimento que se pensou e se desenvolveu o Curso para Professores de Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Santa Catarina nas Áreas de Ciência da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Nesta oportunidade de formação, saindo da posição de simples consumidores a produtores de conhecimentos, os educadores da rede estadual de ensino elaboraram coletivamente um conjunto de atividades de aprendizagem. No que se refere ao presente caderno, optamos por organizá-lo considerando as atividades de aprendizagem produzidas e sua intrínseca relação com os temas multidisciplinares. Desta forma, as nove atividades de aprendizagem contempladas foram divididas em três partes.

A primeira reúne três atividades de aprendizagem que exploram temáticas relacionadas aos temas multidisciplinares: *Educação Ambiental* e *Educação e Saúde*. A primeira, intitulada A NATUREZA PEDE SOCORRO, discute a problemática do uso de agrotóxicos e a emergência da agroecologia. Envolve várias ideias da Matemática, dando ênfase à Estatística. A segunda atividade de aprendizagem, ALIMENTAÇÃO, discute a importância das hortaliças para uma vida longa e saudável. Envolve os conceitos de Geometria, Medidas, Números, Álgebra e Estatística. A última intitula-se ÁGUA: FONTE DE VIDA e discute a importância da água para a vida, envolvendo principalmente os conceitos de Álgebra e Geometria.

A segunda parte é composta por três atividades de aprendizagem que se aproximam dos temas multidisciplinares *Ética e Cidadania* e *Pluralidade Cultural*. A primeira atividade de aprendizagem, intitulada CONSUMA COM MODERAÇÃO E EVITE PAGAR JUROS, discute a problemática das altas taxas de juros cobradas pela instituições financeiras. A partir dessa discussão, utilizam-se principalmente os conceitos matemáticos Números, Álgebra e Estatística. A segunda atividade, FAZER O BEM SEM

OLHAR A QUEM, aborda a extensão de uma corrente para praticar o bem na sociedade. Explora um conjunto de ideias matemáticas para dar conta dessa questão. A última atividade de aprendizagem, A FORÇA DO FUTSAL SÃO MIGUEL DO OESTE, acerca-se do papel desempenhado pela equipe de futsal da UNOESC para a cidade de São Miguel do Oeste e sua influência no cotidiano dos migueloestinos. Os conceitos de Números, Álgebra, Estatística, Geometria e Medidas são utilizados para a compreensão dessa problemática.

A terceira parte do caderno foi organizada a partir das atividades de aprendizagem próximas dos temas multidisciplinares *Educação e Trabalho* e *Educação e Tecnologia.* A primeira, CRIAÇÃO DE AVES: UMA FONTE ALTERNATIVA DE RENDA, discute a importância dessa atividade para a região e aproveita essa problemática para trabalhar os conceitos de Números, Álgebra, Estatística, Geometria e Medidas. A segunda atividade de aprendizagem, intitulada O REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTOS NA REGIÃO DE CHAPECÓ, aborda a questão do reflorestamento enquanto preservação ambiental e também como fonte alternativa de renda. Para contribuir nessa discussão traz diversos conceitos da Matemática. O fecho dessa parte se dá com a atividade de aprendizagem MÁQUINAS AGRÍCOLAS, a qual aborda o problema da depreciação das máquinas agrícolas. Para tal, lança mão dos conceitos matemáticos de Números, Álgebra, Estatísticas, Geometria e Medidas.

PARTE I

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO E SAÚDE

I – ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM – A NATUREZA PEDE SOCORRO

Professores coautores
Zeli Scalcon
Andréia Meurer Restelatto
Taniamara Zanata Guaragni
Vandir Camilo Genero

INTRODUÇÃO

Música: Terra Tombada (Chitãozinho & Xororó)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

A manutenção/preservação da saúde e da vida são hoje pontos de pauta das grandes discussões mundiais. As questão ambientais em suas diversas manifestações precisam ser discutidas. Quais as vantagens, desvantagens e viabilidade de substituir o uso de agrotóxicos pela agroecologia em pequenas propriedades rurais?

OBJETIVOS

Oportunizar ao educando subsídios para que ele compreenda a importância de uma vida saudável.

Buscar o equilíbrio ambiental, local e global para a melhoria da qualidade de vida em todos os níveis.

Proporcionar uma educação crítica da realidade vivenciada, favorecendo a formação da cidadania.

Redescobrir novos valores que garantam uma sociedade humana mais justa.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Estatística e números.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação ambiental
- Educação e saúde

AÇÕES E OPERAÇÕES

Análise de custos para produção de milho em um hectare

- Levantamento do custo para plantar um hectare de milho no método convencional:

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	R$ UNITÁRIO	TOTAL
RONDAP	LITRO	1,5	22,00	33,00
PASSAR	DIA	0,5	15,00	7,50
SEMENTE	SC	13-22 kg	178,00	178,00
PLANTAR	DIA	1,5	15,00	22,50
ADUBO	SC	6	53,00	318,00
PASSAR	DIA	0,5	15,00	7,50
SEMENTEIRO	GALÃO	1	65,00	65,00
PASSAR	DIA	0,5	15,00	7,50
GRAMOCIL	LITRO	1	38,00	38,00
PASSAR	DIA	05	15,00	7,50
UREIA	SC	6	52,00	312,00
PASSAR	DIA	0,5	15,00	7,50
QUEBRAR O MILHO	DIA	3	15,00	45,00
TRANSPORTAR	DIA	1,5	15,00	22,50
TRILHAR	DIA	3	15,00	45,00
COMBUSTÍVEL	LITRO	6	2,35	14,10
FUNRURAL E TRANSPORTE				95,00

- Levantamento do custo de produção de milho de forma alternativa:

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	R$ UNITÁRIO	TOTAL
LAVRAR	DIA	3	15,00	45,00
ADUBO AVIÁRIO	TONELADA	1,5	40,00	60,00
PASSAR	DIA	1	15,00	15,00
SEMENTE	Kg	20 kg	15,48	5,16
PLANTAR	DIA	1.5	15,00	22,50
CAPINAR	DIA	4	15,00	60,00
SUPER MAGRO	LITRO	3	2,50	7,50
QUEBRAR O MILHO	DIA	3	15,00	45,00
TRANSPORTE	DIA	1.5	15,00	22,50
TRILHAR	DIA	3	15,00	45,00
COMBUSTÍVEL	LITRO	6	2,35	24,10
FUNRURAL E TRANSPORTE				59,00

- Orçamento do custo da produção convencional:

	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
PRODUÇÃO	140 SACAS	15,80	2.167,20
CUSTO		8,75	1.225,60
LUCRO			941,60

- Orçamento do custo da produção de forma alternativa:

	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
PRODUÇÃO	90 SACAS	15,80	1.422,00
CUSTO		4,56	410,76
LUCRO			1.011,24

O custo de produção no modo alternativo tem custo menor e lucratividade maior de acordo com os dados obtidos; o diferencial está na produtividade, bem maior no modo convencional.

Análise de custos com adubos e insumos para uma área cultivada de 27 hectares

- Cálculo do valor dos gastos em adubo em 27 hectares em cada um dos sistemas de produção a partir da tabela:

Convencional		**Alternativo**	
Hect	R$	Hect	R$
1	318,00	1	60,00
27	x	27	x
X= 8.686,00		X= 1.620,00	

- Cálculo da porcentagem de insumos gastos na produção em cada um dos métodos:

Convencional

Rondap:

R$	%
944	100
33	x

X= 3,5 %

Semente:

R$	%
944	100
178	x

X= 18,9 %

Adubo:

944	100
318	x

X= 33,7%

Sementeiro:

944	100
65	x

X= 6,9%

Gramocil:

944	100
38	x

X= 4,0 %

Ureia:

944	100
312	x

X= 33,0 %

Alternativo

Supermagro

72,66	100
7,5	x

X= 10,32 %

Adubo

72,66	100
60	x

X= 82,58 %

Sementes

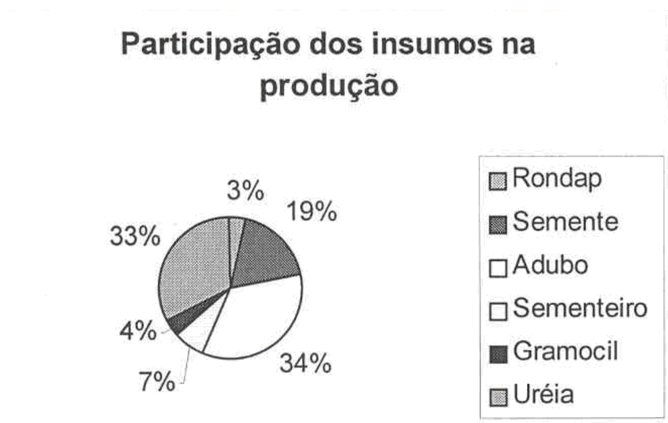
72,66	100
5,16	x

X= 7,1 %

- Construção do gráfico de setores, usando o método convencional:

Insumos	**Fi (R$)**	**Fr (%)**	**Arcos (º)**
Rondap	33,00	3,5	12,58
Semente	178,00	18,9	67,88
Adubo	318,00	33,7	121,27
Sementeiro	65,00	6,9	24,79
Gramocil	38,00	4	142,49
Ureia	312,00	33	118,99
Total	**944,00**	**100**	**360º**

Gráfico de Setores



II - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM:
ALIMENTAÇÃO

Professores coautores

Carla Regina Rembosk

Débora Regina Wagner

Lucia Teresinha Adamczuk

Sandro Rogério Bagnara

Silvestre Favaro

INTRODUÇÃO

Música: Semente (Almir Sater)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Para uma vida longa e saudável dependemos da vitalidade dos alimentos que consumimos. Qual a importância das hortaliças na alimentação?

OBJETIVOS

Objetivo geral

Proporcionar aos estudantes elementos para que compreendam a importância da utilização das verduras e legumes na alimentação, bem como desenvolvam uma atitude positiva em relação à Matemática.

Objetivos específicos

Retomar conceitos de área, perímetro e ângulos.

Relacionar grandezas e medidas, através da construção da planta baixa da horta.

Desenvolver o conceito de funções.

Compreender a aplicabilidade da função logarítmica e exponencial.

Proporcionar ao educando condições para a interpretação de tabelas e gráficos.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Geometria, Medidas, Números, Álgebra e Estatística

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação ambiental
- Educação e saúde

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Levantamento do número de alunos que têm horta em casa.
- Medições do espaço disponível na escola para construção da horta.
- Desenho da planta baixa da horta usando a escala 2:100 (cada 2 cm no desenho equivale a 1 m no real).
- Levantamento dos dados na comunidade escolar para projetar uma horta.
- O que é plantado: alface, beterraba, repolho.
- Qual a quantidade: 70% de alface, 10% de beterraba e 20% de repolho.
- Distância entre os canteiros: 50 cm.
- Distância entre as mudas:

Alface: ordem quadrada de 30 cm x 30 cm

Beterraba: ordem retangular de 10 cm x 15 cm

Repolho: ordem quadrada de 50 cm x 50 cm

- Tamanho dos canteiros: 1,20 m de largura x 4,80 m de comprimento.
- Definir a área total plantada:

❖ 10 canteiros: 1,20 m x 4,80 m

❖ 8 corredores: 0,50 m x 4,80 m

❖ 1 corredor: 0,40 m x 8 m

- A partir dos dados coletados acima, os alunos desenham uma nova planta baixa da horta, com a mesma escala (2:100).

Construção da nova planta:

A L F A C E	A L F A C E	A L F A C E	A L F A C E	A L F A C E
A L F A C E	A L F A C E	R E P O L H O	R E P O L H O	B E T E R R A B A

- Determinação das seguintes áreas e perímetros:

Área do terreno

Área = comprimento **x** largura

A= 8 m **x** 10 m

A= 80 m²

Perímetro do terreno

Perímetro = Soma dos quatro lados

P = 2 **x** comprimento + 2 **x** largura

P = 2 x 8 m + 2 x 10 m

P = 36 m

Área de cada canteiro

Área = comprimento x largura

A = c x l

A = 4,80 m **x** 1,20 m

A = 5,76 m²

Área total de alface

Área = Número de canteiros **x** Área de cada canteiro
A = 7 x 5,76 m²

A = 40,32 m²

Área total de beterraba

Área = Número de canteiros x Área de cada canteiro

A = 1 x 5,76 m²

A = 5,76 m²

Área total de repolho

Área = Número de canteiros x Área de cada canteiro

A= 2 x 5,76 m²

A = 11,52m²

- **Área total plantada**

Área total = Soma das áreas plantadas

At = 40,32 m² + 5,76 m² + 11,52 m²

At = 57,6 m²

- **Área que sobra: (corredores)**

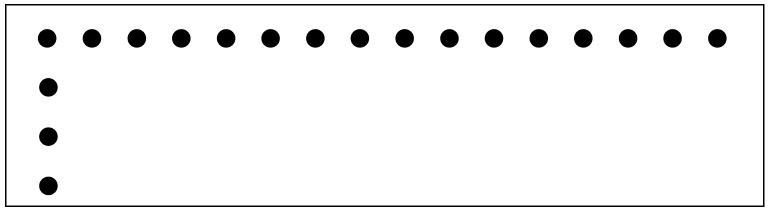
Área = área do terreno – área total plantada

A = 80 m² - 57,6 m

A = 22,4 m²

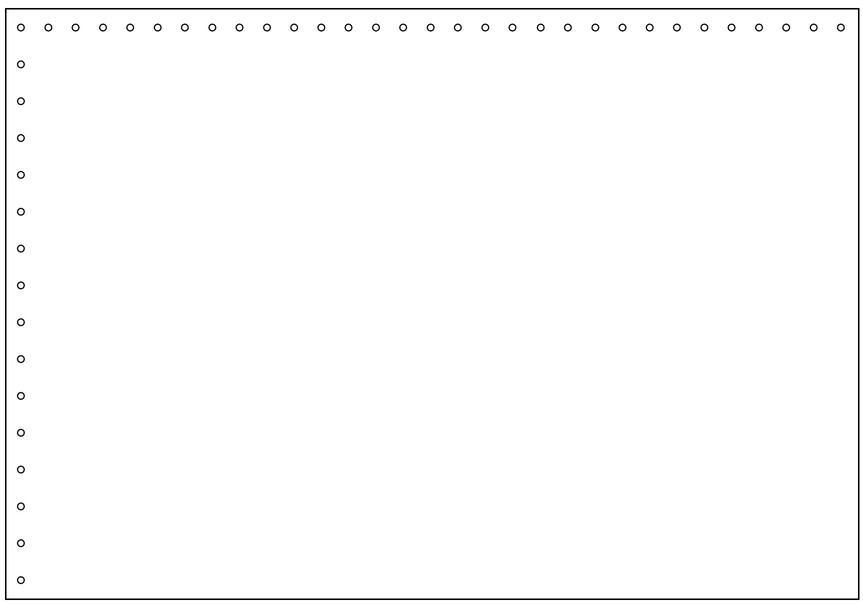
- Cálculo do número de mudas para cada canteiro

❖ Mudas de Alface: 16 mudas **x** 4 mudas = 64 mudas por canteiro



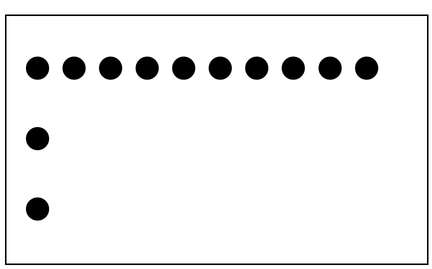
Obs.: Foram deixados 15 cm entre a muda e final do canteiro, tanto na largura quanto no comprimento, e entre as mudas um espaço de 30 cm.

❖ Mudas de Beterraba: 11 mudas por 31 mudas = 341 mudas



Obs.: Foram deixados 10 cm entre a muda e o final do canteiro tanto na largura quanto no comprimento. Na largura serão usados 10 cm entre mudas; já no comprimento, entre as mudas será deixado um espaço de 15 cm.

❖ Mudas de Repolho: 3 mudas por 10 mudas = 30 mudas por canteiro



Obs.: Foram deixados 15 cm entre a muda e o final do canteiro, tanto na largura quanto no comprimento, e entre as mudas um espaço de 50 cm.

- Produção de gráficos

Os alunos percebem que é possível calcular o número de mudas em média por metro quadrado, dividindo o número de mudas por canteiro e a área encontrada para cada canteiro. Temos o seguinte resultado:

$$N(\text{área}) = \frac{\text{número de mudas por canteiro}}{\text{área de cada canteiro}}$$

- Alface → $N\ (\text{área}) = \frac{64}{5{,}76} = 11{,}1$

1m² = 11,1 mudas em média de alface

- Beterraba → $N\ (\text{área}) = \frac{341}{5{,}76} = 59{,}2$

1m² = 59,2 mudas em média de beterraba

- Repolho → $N\ (\text{área}) = \frac{30}{5{,}76} = 5{,}2$

1m² = 5,2 mudas em média de repolho

- Construção de uma tabela e um gráfico relacionando o número de mudas por m².

Alface

Área(m²)	Mudas/média
1	11,1
2	22,2
3	33,3
4	44,4
5	55,5
6	66,6
7	77,7
8	88,8
9	99,9
10	111

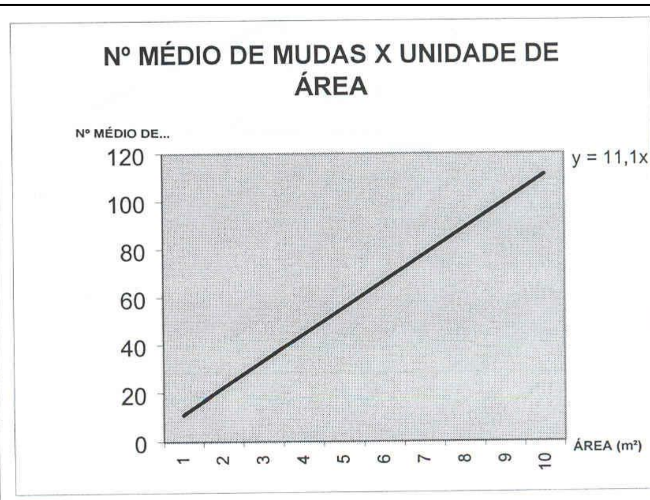


Figura 1

Tabela 1

Beterraba

Área (m²)	Mudas/média
1	59,2
2	118,4
3	177,6
4	236,8
5	296
6	355,2
7	414,4
8	473,6
9	532,8
10	592

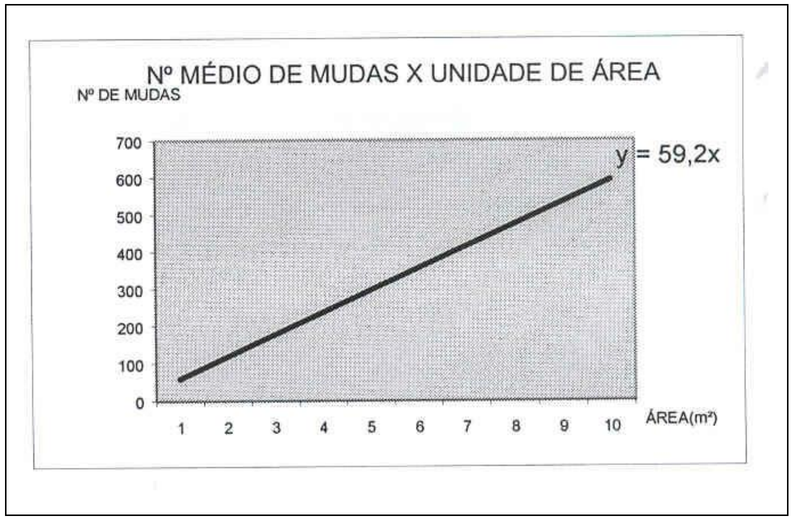


Figura 2

Tabela 2

Repolho

Área(m²)	Mudas/média
1	5,2
2	10,4
3	15,6
4	20,8
5	26
6	31,2
7	36,4
8	41,6
9	46,8
10	52

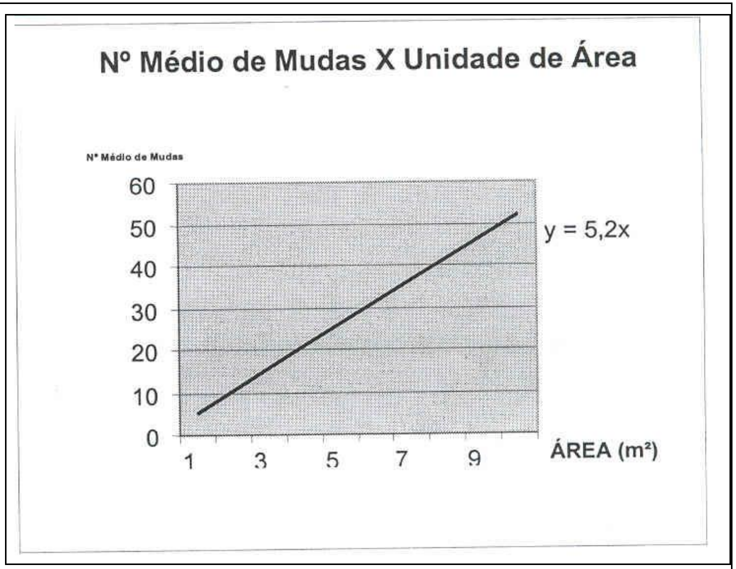


Figura 3

Tabela 3

- Escrever a função que corresponde à quantidade de mudas por metros quadrados

  Modelo: Função Linear → y = ax + b

  Função: Alface

  Y = mudas = M

  X = área = A

  M(A) = a A + b

  22,2 = a2 + b
  11,1 = a1 + b . (-1)

  22,2 = a2 + b
  <u>-11,1= -a1 –b</u>
  11,1 = a

  a = 11,1

  Logo: b = 0

  M(A) = 11,1 a + 0

  M(A) = 11,1 a

  Consequentemente, pelo fato de que em todas as situações o valor de b é zero, teremos:

  Função: Beterraba

  M(A) = 59,2a

  Função: Repolho

  M(A) = 5,2 a

- Avaliação do crescimento das mudas.

- Coleta dos dados do crescimento diário das mudas.

- Tabulação dos dados.

Durante 11 dias os alunos, após terem plantado algumas mudas de alface, beterraba e repolho, observam o seu crescimento diariamente, anotando os valores encontrados em uma tabela. Chegamos à seguinte conclusão:

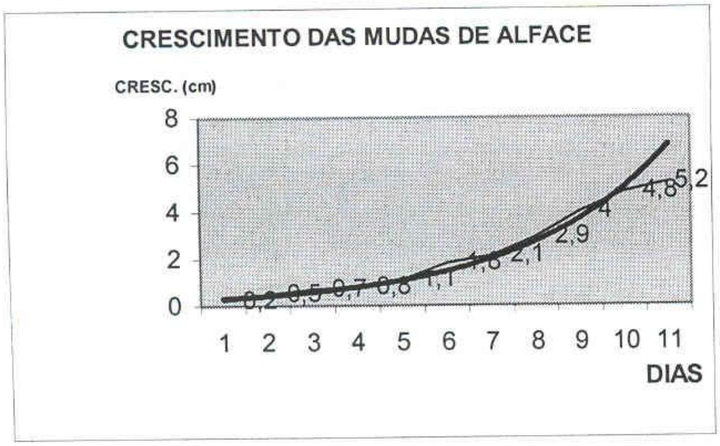
Alface

	Crescimento em cm							Média geral de crescimento
Dias	2	5	6	7	9	11	12	
01		Nasc.					Nasc.	Nasc.
02		0,2	Nasc.	Nasc.		Nasc.	0,2	0,2
03	Nasc.	0,5	0,3	0,2		0,3	0,6	0,5
04	0,3	0,7	0,5	0,5	Nasc.	1	1	0,7
05	0,5	0,8	0,7	0,7	0,3	1,4	1,3	0,8
06	0,9	1,1	1	1	0,7	1,9	1,6	1,1
07	1,1	1,8	1,4	1,5	0,9	2,6	2	1,8
08	1,4	2,1	1,6	1,8	1,1	2,8	2,3	2,1
09	1,8	2,9	1,9	2,3	1,2	3,3	3,2	2,9
10	2,3	4	2,2	2,8	1,3	3,9	4,2	4
11	3,3	4,8	2,9	3,8	1,7	5	5,1	4,8
12	4,3	5,2	3,5	4,8	2	6,1	6,3	5,2

Obs.: os números na horizontal (coluna da tabela) representam as sementes que ocupam determinada posição na bandeja de plantio. Os números não existentes representam sementes que não nasceram.

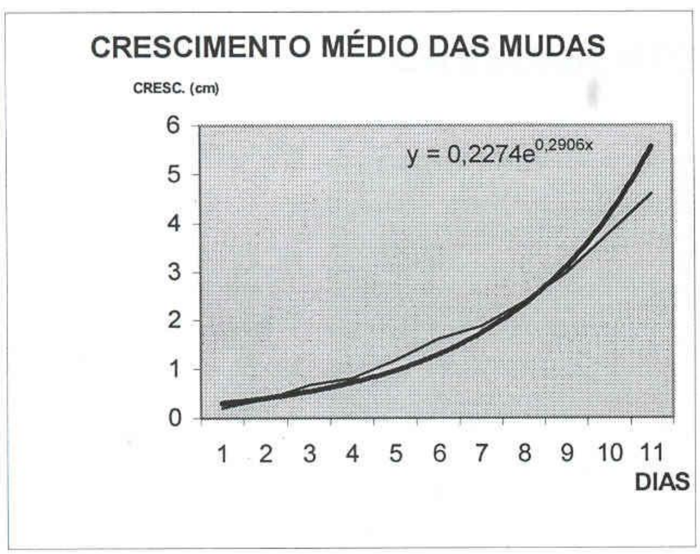
- Construção do gráfico do crescimento das mudas, demonstrando aos alunos através do programa excel, fornecendo as possíveis funções do crescimento, ou seja, a que melhor se adapta aos dados coletados.

Para fins de análise, construímos apenas dois gráficos, sendo o primeiro da muda que teve o maior número de observações, ou seja, aquela que nasceu primeiro, e o segundo referente à média de crescimento:



Neste momento, discute-se com os alunos o que representa o gráfico, bem como a função definida nele, introduzindo o conteúdo de funções exponenciais e logarítmicas.

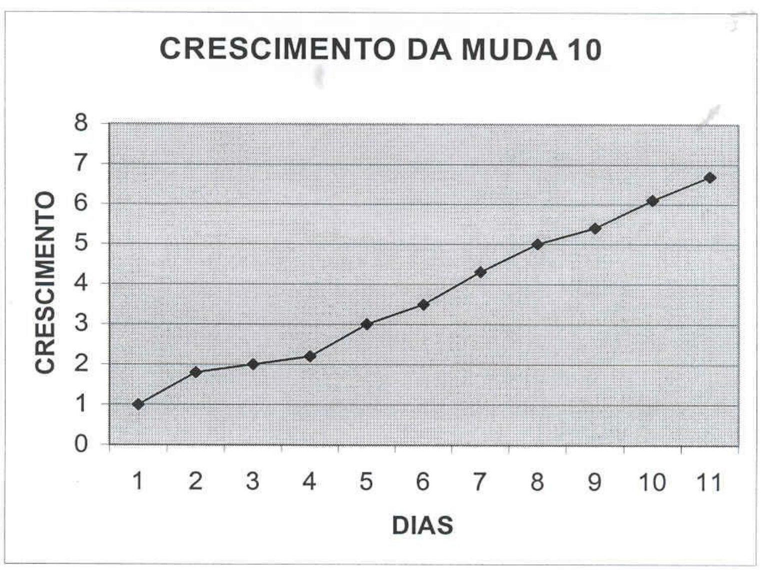
Construção do gráfico da média do crescimento de todas as mudas:



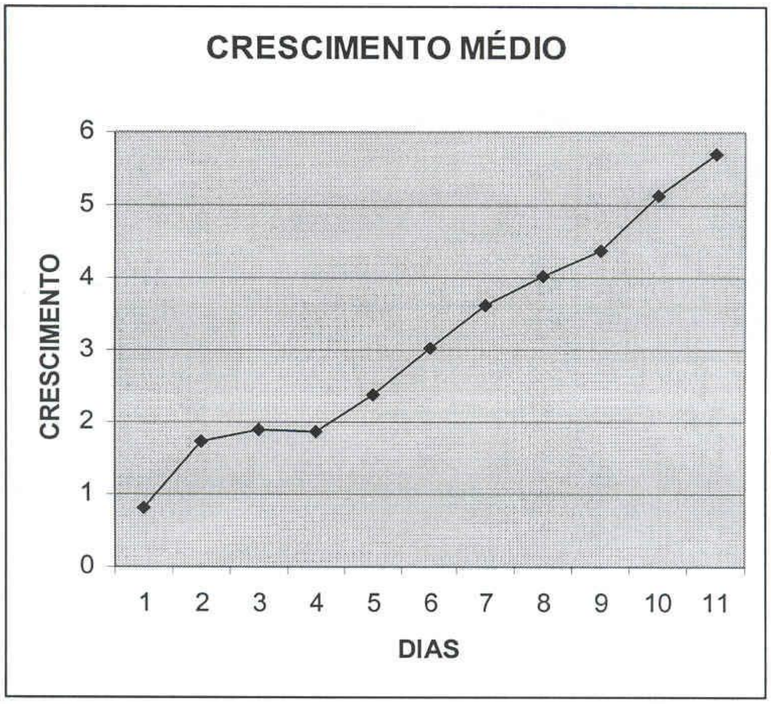
Beterraba

	Crescimento em cm									Média geral de crescimento
Dias	3	4	5	6	7	8	10	11	12	
01				Nasc.			Nasc.		Nasc.	0
02				0,9	Nasc.		1,0	Nasc.	0,5	0,8
03		Nasc.		2,4	1,0	Nasc.	1,8	1,2	2,3	1,7
04	Nasc.	1,2	Nasc.	3,0	1,7	1,0	2,0	1,4	2,9	1,8
05	1,0	1,4	1,1	3,2	2,0	1,3	2,2	1,6	3,1	1,8
06	1,4	2,0	1,6	4,0	2,7	1,7	3,0	1,8	3,3	2,3
07	1,9	2,8	2,3	5,2	3,3	2,5	3,5	1,8	3,9	3,0
08	2,3	3,5	2,9	6,2	4,4	3,0	4,3	1,8	4,3	3,6
09	2,4	3,7	3,2	6,7	4,9	3,5	5,0	2,0	4,9	4,0
10	2,5	3,9	4,0	7,0	5,3	4,1	5,4	2,2	5,0	4,3
11	2,9	4,9	4,6	7,5	6,9	5,3	6,1	2,2	5,9	5,1
12	3,2	6,0	5,1	8,1	7,4	6,0	6,7	2,4	6,4	5,7

Analisamos a muda que ocupa a posição de número 10 por ter sido uma das primeiras a ter nascido.



Verificamos também que fazendo a média do crescimento das nove sementes que germinaram originou-se um gráfico do tipo:



Notamos que todas as funções são parecidas. Porém, não sendo possível uma aproximação a uma função, ficou indefinido se ela é uma função exponencial, logarítmica ou polinomial.

Repolho

	Crescimento em cm							Média geral de crescimento
Dias	1	3	5	6	7	8	12	
01			Nasc.					
02	0	Nasc.	0,9		Nasc.	0,9	0	Nasc.
03	Nasc.	1,1	1,9	Nasc.	1	1	Nasc.	1,1
04	0,9	1,7	2,4	1	1,3	1,36	0,9	1,7
05	1,2	2,1	2,5	1,4	1,5	1,54	1,2	2,1
06	1,6	2,4	3	1,9	2,1	1,98	1,6	2,4
07	2,4	2,8	3,5	2,2	2,3	2,42	2,4	2,8
08	2,7	3,4	4	2,6	3	2,91	2,7	3,4
09	3,3	3,9	4	2,9	3,9	3,1	3,5	3,51
10	4,6	4,4	4	3,3	4,3	3,91	4,6	4,4
11	4,8	5	4,6	3,8	4,8	4,38	4,8	5
12	5,1	5,5	5,3	4,3	5,5	4,91	5,1	5,5

Sugerimos fazer os gráficos referentes aos dados acima.

III - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM – ÁGUA: FONTE DE VIDA

Professores coautores
Luciene A. Larentis
Nicolau Buraseska
Noeli Alessi Soletti
Ornélio João Wenzel

INTRODUÇÃO

Música: Planeta Água (Guilherme Arantes)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Considerando que a água é um recurso natural fundamental para o desenvolvimento econômico e social, elementar para a continuidade da vida no planeta que habitamos, e sendo a poluição da água uma preocupação em debate em nível nacional e mundial, é nosso dever, como integrantes deste território em que se encontra a maior parte do Aquífero Guarani discutir, o tema. O Aquífero Guarani é o conjunto de rochas armazenadas de água com cerca de 1,2 milhão de quilômetros quadrados, área equivalente aos territórios somados da França, Espanha e Inglaterra. Representa a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e uma das maiores do mundo, sendo que cerca de 71% de sua área está localizada no território brasileiro. Portanto, é fundamental buscar mecanismos eficazes para a preservação dos mananciais, de modo que se possa fazer a exploração racional dos recursos hídricos.

De maneira geral, a utilização da água deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento e deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis. Por isso, a água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada, pois a água não é uma doação gratuita da natureza, ela tem um valor econômico.

De onde vem água que consumimos? Qual é a importância da água para a vida? Qual a perspectiva de água para o futuro? Você desperdiça água em sua casa? Você sabe quando é poluída e potável? Que tipo de água usamos em nossa escola?

OBJETIVOS

- Proporcionar uma reflexão sobre a importância da água para a vida no dia a dia de cada um de nós.
- Reconhecer que o desperdício da água é um mal para a nossa e a futura geração.
- Verificar o tipo de tratamento que a água recebe nas casas dos educandos.
- Conhecer como são feitas as análises da água que recebemos em casa.
- Verificar o procedimento tomado quando detectada alguma irregularidade com a água.
- Identificar a procedência da água que é distribuída para o consumo em nossas casas.
- Solucionar matematicamente questões que envolvam água.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Geometria, Álgebra, Estatística, Medidas e Número.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação ambiental
- Educação e saúde

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Discussão das questões:

a) Qual o procedimento da água consumida em casa?

b) Utiliza-se algum equipamento ou técnica especial para a purificação da água antes do consumo pela família?
c) Você conhece os métodos utilizados pela escola no tratamento da água a ser consumida?
d) Você se preocupa com a água a ser consumida na escola? O que tenta fazer a respeito deste tratamento?

Observou-se que a maior parte dos educandos e pais participantes da atividade usufruem da água encanada proveniente da CASAN e que mesmo assim um número pequeno de pessoas utiliza um outro equipamento para maior purificação (filtro).

- Convite a um profissional da CASAN para um debate e questionamento sobre:

a) Qual a procedência da água que é distribuída para o consumo na escola?
b) Que tipo de tratamento a água que é consumida na escola recebe?
c) Como são feitas as análises da água consumida na escola e pelos demais usuários?
d) Qual o procedimento tomado quando detectada alguma irregularidade?
e) Que tipos de anormalidade são mais frequentes?

No que se refere à água tratada e consumida na escola, alguns já tinham conhecimento e outros adquiriram através de uma explanação feita por parte de um responsável sobre o funcionamento da CASAN, mostrando os cuidados e as formas de tratamento.

Visita à caixa d`água da escola, estando ela completamente cheia e colocando-se um dispositivo que marca o seu volume de água. Por intermédio de uma válvula, esvaziar a caixa, anotando o volume de água que sai, conforme tempo estabelecido na tabela abaixo, considerando o dispositivo fixado.

Conforme indicado na atividade de aprendizagem, esta não foi realizada em sua íntegra, pois o levantamento de dados e preenchimento da tabela que consta a seguir foi obtido com o auxílio de uma cronômetro, o que foi mais conveniente devido ao tempo disponível para a atividade.

* Considerando que a altura da água na caixa era bastante reduzida, não foi possível perceber a influência da pressão atmosférica no escoamento da água da caixa. Assim, obteve-se um escoamento linear, contrariando o conceito físico da vazão de um líquido.

Tempo em minutos	**Volume em litros**
0	432
4,28	406
8,81	378
13,35	350
18,01	322
22,68	294
27,48	266
32,23	238
36,86	210
41,63	182
46,41	154
51,21	126
56,05	98
60,93	70
65,86	42
70,83	14
73,76	0

- Obtenção das medidas da caixa, comprovando sua capacidade.

Conforme desenvolvimento, obtivemos as seguintes medidas da caixa:

Comprimento: 1,20 m

Largura: 0,60 m

Altura: 0,60 m

De acordo com essas dimensões a caixa possui uma capacidade para 432 litros de água, ou seja, V = comprimento **x** largura x altura

v = 1,20 x 0,60 x 0,60
v = 0,432 m³

c = 0,432 x 1000 = 432 litros

- Desenho de uma caixa d’água idêntica à caixa observada, usando escada 10:100

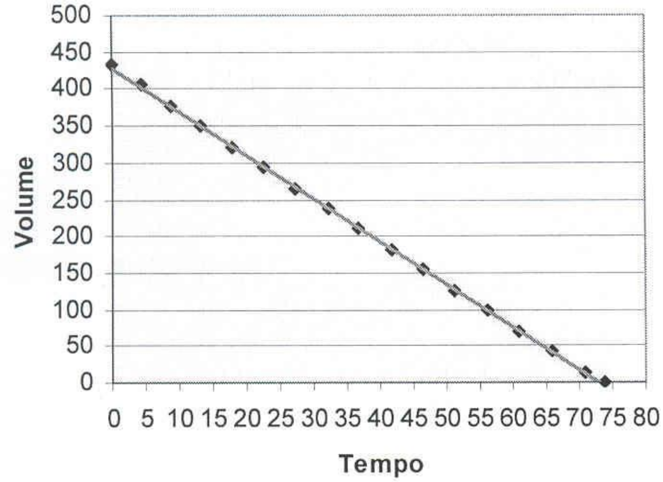
$\frac{10}{100} = \frac{c}{120}$ c =12 cm

$\frac{10}{100} = \frac{l}{60}$ *l* = 6cm

$\frac{10}{100} = \frac{h}{60}$ h = 6 cm

✔ Representação das medidas da tabela graficamente

Volume x Tempo



✔ Busca da função que representa esta atividade; comprovar os dados da tabela.

De acordo com os valores obtidos e registrados na tabela anterior, obtivemos uma função linear, do tipo f(x) = ax + b, sendo:

t = o tempo em minuto observado e l = o volume em litros; portanto, se: t = 0, temos:

$a \cdot 0 + b = 432$
$b = 432$

t = 4,28; temos:

$4{,}28 \cdot a + b = 406$

$4{,}28a + 432 = 406$

$4{,}28\ a = 406 - 432$

$a = -\frac{26}{4{,}28}$

$a = -\frac{650}{107}$ ou $a = -6{,}07$

Logo $L(t) = -6{,}07t + 432$

Os dados da tabela representados por t (tempo em minutos), os quais determinam o volume de água a cada instante estabelecido, foram substituídos na função encontrada.

PARTE II

PLURALIDADE CULTURAL, ÉTICA E CIDADANIA

I - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM –

CONSUMA COM MODERAÇÃO E EVITE PAGAR JUROS

Professores coautores
Lauro Sperotto
Jóice Helena Bortot Cadore
Marivoni Pozzer
Claudir Kell dos Santos
Anivar Dall Agnol

INTRODUÇÃO

"*Prosseguimos. Reinauguramos. Abrimos olhos gulosos a um sol diferente que nos acorda para os descobrimentos. Esta é a magia do tempo*."

(Carlos Drummond de Andrade)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Há uma grande incidência de pessoas em situação de endividamento. Planejar financeiramente a vida é essencial ao homem, contribuindo para gerar renda e torná-lo um cidadão. O que leva as pessoas a se endividarem? Quais situações propiciam a ilusão das propagandas enganosas? Como a aquisição do conhecimento matemático pode servir como ferramenta para uma tomada de consciência a respeito dessas situações e sua resolução?

OBJETIVOS

Proporcionar aos educandos uma reflexão sobre a gestão das finanças para que, a partir da organização, planejamento e disciplina, passem a controlar o impulso consumista, evitando endividamentos desnecessários.

Oportunizar uma educação crítica da realidade vivenciada, favorecendo a formação da cidadania.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Estatísticas, Álgebra, Geometria, Medidas e Números.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Pluralidade Cultural
- Ética e Cidadania

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Coleta de dados entre alunos e outras pessoas através de questionário-pesquisa sobre qual é a aplicação de seus ganhos; de que maneira efetuam suas compras, se é possível sobrar algum dinheiro no final do mês.

- Coleta de panfletos de lojas para análise de preço à vista ou a prazo e percepção da propaganda enganosa.

- Verificação na compra de um produto de qual a diferença de preço à vista ou a prazo.

- Promoção de palestra com convidados (gerentes de bancos, SEBRAE e outros) sobre o tema economia.

- Análise dos dados coletados na pesquisa de forma individual e em grupo.

01 – O que é juro?

As respostas estiveram todas seguindo a mesma linha de pensamento, ou seja, é o lucro obtido pelo empréstimo de algo (dinheiro, casa).

02 – O que leva as pessoas ao endividamento?

Aqui as respostas já foram mais divergentes, tendo grupos que atribuíram o endividamento das famílias aos juros excessivos, à falta de planejamento, à má administração dos recursos, à falta de conhecimento, ao consumo exagerado etc.

03 – Quais as taxas de juros praticadas: – para depósito? – para empréstimo?

Eles pesquisaram com o gerente do banco local, obtendo juros de 0,6419% a.m. na poupança e até 0,92% a.m. em outra modalidade de aplicação. Para empréstimo as taxas variam de 4% a.a. (Pronaf) a 8,75% a.a. (Proger Rural). Já nos empréstimos com prestações fixas, as taxas foram em torno de 2,995% a.m. (crédito pessoal) e 2,25% a.m. (compra de veículos). A utilização do limite do cheque especial também foi tomada como um empréstimo, e sua taxa foi de 5,5% a.m.

04 – É mais vantajoso comprar à vista ou a prazo?

As respostas foram variadas, porém a maioria respondeu pela compra à vista. Neste caso houve bastante discussão, concluindo-se que a questão estava mais relacionada às necessidades do indivíduo e à sua capacidade de organização e administração.

05 – Qual o motivo para que as lojas vendam a prazo?

Foram citados vários motivos, entre os quais estão: os baixos salários do consumidor, os juros cobrados, a falta de organização, planejamento e administração, a ilusão e o impulso por uma compra que será paga aos poucos, etc.

06 – O que é marketing?

Marketing é uma função gerencial que busca ajustar a oferta da organização a demandas específicas do mercado, utilizando como ferramental um conjunto de princípios e técnicas. Pode ser visto, também, como um processo social pelo qual são regulares a oferta e a demanda de bens e serviços para atender às necessidades sociais. É, ainda, uma orientação da administração, uma filosofia, uma visão. Essa orientação reconhece que a tarefa primordial da organização é satisfazer o consumidor, atendendo suas necessidades, levando em conta seu bem-estar a longo prazo, respeitadas as exigências e limitações impostas pela sociedade e atendidas as necessidades de sobrevivência e continuidade da organização.

O termo marketing pode ser usado, então, nesses três sentidos, o que tem originado grande confusão, refletindo-se em diferentes conceituações, como indicado a seguir.

Marketing é...

- “O processo pelo qual a economia é integrada à sociedade para servir às necessidades humanas.” (Peter Drucker)

- “Criar e manter clientes.” (Theodore Levitt)

- “A atividade humana dirigida à satisfação de necessidades e desejos por meio de processos de troca.” (Philip Kotler)

1 – Supondo que uma pessoa tome emprestado R$ 40.000,00 a juro simples de 6,5% a.a. para um período de 20 anos (Banco da Terra):

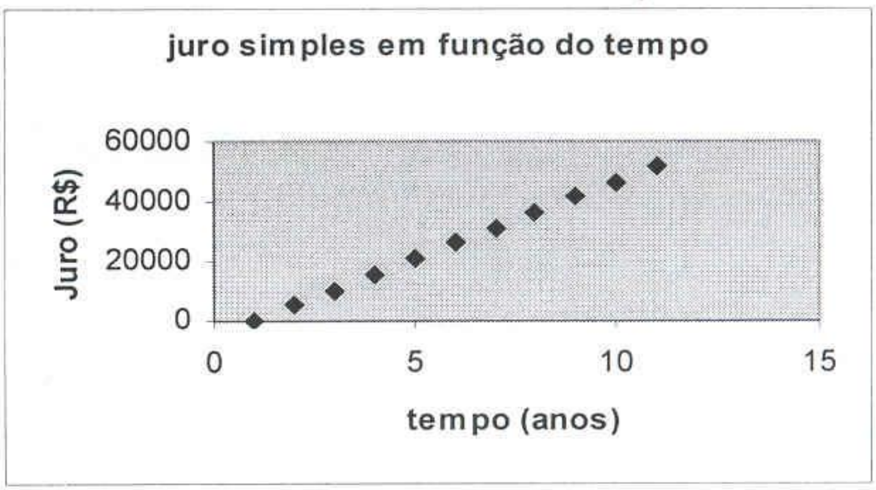
a) Qual será o montante?

J = 40.000**x**6,5%**x**20

J = 52.000,00 logo m = 40.000,00 + 52.000,00 = 92.000,00

b) Construa o gráfico mostrando o crescimento da dívida.

Tempo (anos)	Juro (R$)
0	0,00
2	5.200,00
4	10.400,00
6	15.600,00
8	20. 800,00
10	26.000,00
12	31.200,00
14	36.400,00
16	41.600,00
18	46.800,00
20	52.000,00



Essa atividade nos remete para a possibilidade de abordar o conceito de juro simples. No gráfico podemos trabalhar noções de trigonometria, geometria analítica e áreas.

* Supondo que uma pessoa tome emprestado R$ 40.000,00 a juro composto de 6,5% ao ano para um período de 20 anos:

a) Qual será o montante?

C = 40.000**x**$(1+6,5\%)^{20}$
C = 140.945,80

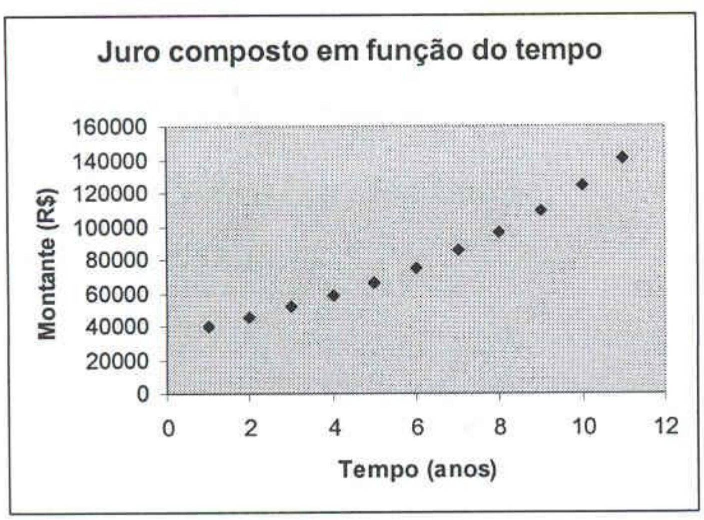
Demonstrar a função do juro composto (álgebra e propriedades das potências) e definição de juro composto.

b) Qual é a taxa mensal?

$(l + i)^{12} = (1 + 6{,}5\%)^1$
$l + i = \sqrt[12]{1{,}065}$
$i = 1{,}005262 - 1$
$i = 0{,}005262.100$
$i = 0{,}5262\%$

c) Construa o gráfico mostrando o crescimento exponencial da dívida.

Tempo	Juro
0	40.000,00
2	45.369,00
4	51.458,65
6	58.365,69
8	66.199,83
10	75.085,50
12	85.163,85
14	96.594,97
16	109.560,40
18	124.266,20
20	140.945,80



d) Considerando três anos de carência, com pagamento parcelado, qual será o montante da dívida? $C = 40.000 \times (1 + 6,5\%)^3$

$C = 48.317,98$

A partir de qual montante serão divididas as parcelas, se foram usados os três anos de carência?

2 – Qual é a taxa de juros cobrada num investimento de R$ 40.000,00 que num período de 18 meses rendeu um montante de R$ 43.037,19?

$43.037,19 = 40.000 \mathbf{x} (l + i)^{18}$

$\frac{43.037,19}{40.000} = (l + i)^{18}$

$\sqrt[18]{1,07592975} = l + i$

$1,00407412 - 1 = i$

$i = 0,00407412 \mathbf{x} 100$

$i = 0,407412\%$ ao mês

3 – Durante quanto tempo ficou investido um capital de R$ 52.000,00 à taxa de 6,5% a.a. para render R$ 60.484,26?

$60.484,26 = 52\ 000\ \mathbf{x} (1 + 6,5\%)^n$

$\frac{60.484,26}{52.000} = 1,065^n$

$1,163158846 = 1,065^n$

$\log 1,163158846 = \log 1,065^n$

$\log 1,163158846 = n \mathbf{x} \log 1,065$

$\frac{\log 1,163458846}{\log 1, 065} = n$

$n = 2,4$ anos ou seja 28,8 meses.

Nesta atividade foi necessária a utilização dos conceitos e propriedades dos logaritmos, além da transformação das unidades de tempo.

* Um calçado custa R$ 140,00 no preço de tabela. Em compras à vista seu valor é R$ 100,00 ou em 1 + 1 de R$ 70,00 “sem juros”. Qual é a real taxa de juros cobrada pela loja?
100 – 70 = 30,00

Em relação ao preço à vista, o cliente ficou com débito de R$ 30,00.

Calcule o juro real, sabendo que a parcela é de R$ 70,00.
70,00 / 30,00 = 2,333...

Se o cliente tivesse que pagar uma parcela de R$ 30,00 teríamos 30,00 / 30,00, resultando em 1, que corresponde a 100% do valor, estando portanto sem juros.

Agora no caso 70,00 / 30,00 = 2,333... corresponde a 233,00%, o que representa uma taxa de juros de 133,33% sobre o saldo devedor.

$Fv = Pv*(1+i)^n$ **Fv =** valor futuro **Pv =** valor presente **i =** taxa **n =** período

II - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM –
FAZER O BEM SEM OLHAR A QUEM

Professores coautores
Adriana Salete Galupo
Cezar Augusto Usanovich
Fábio José Corá
Marli Teresinha Primão Tibola

INTRODUÇÃO

Filme: A corrente do bem (Pay it Foward, 2000, EUA. Dir. Mimi Leder, Warner Bros)

Sinopse do filme:

Eugene Simonet é um professor de Estudos Sociais que em todo o início de ano letivo propõe um desafio às classes: observar o mundo à sua volta e consertar aquilo de que não gostam.

Simonet nunca achou que algum de seus alunos pudesse levar a sério esta tarefa, até ouvir a ideia de Trevor. O garoto de 11 anos propõe uma espécie de corrente da caridade: cada um faz um favor a três pessoas e cada uma destas três faz caridade a mais três, e assim sucessivamente. Porém Trevor diz que deve ser algo difícil de alguém fazer sozinho. Ele resolve colocar seu projeto em prática. O que o menino não esperava é que a corrente fosse chegar tão longe, a ponto de um repórter seguir o rastro da corrente até encontrar Trevor.

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Se fosse possível desenvolver uma corrente para praticar o bem, que proporções numéricas dessa corrente iriam atingir a sociedade?

OBJETIVOS

Objetivo geral

Desenvolver situações de aprendizagem a partir do filme “A corrente do bem”, envolvendo a aplicação de conceitos de Matemática.

Objetivos específicos

Construir, a partir da relação matemática abordada no filme, modelos matemáticos que possam expressar relações ou funções que nos levam a:

- desenvolver o conceito de sequência;
- construir árvore de probabilidade;
- retomar o conceito de potência;
- elaborar o conceito de função exponencial e de função logarítmica;
- analisar graficamente as funções exponenciais e logarítmicas;
- diferenciar variáveis dependentes de independentes;
- diferenciar variáveis discretas de contínuas;
- estabelecer o domínio e a imagem das funções trabalhadas;
- desafiar os alunos a criar novas situações-problema dentro do tema abordado.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Álgebra, Números e Estatística.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Pluralidade cultural
- Ética e cidadania

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Debate do filme

Roteiro para debate:

* Qual a proposta do professor Simonet?

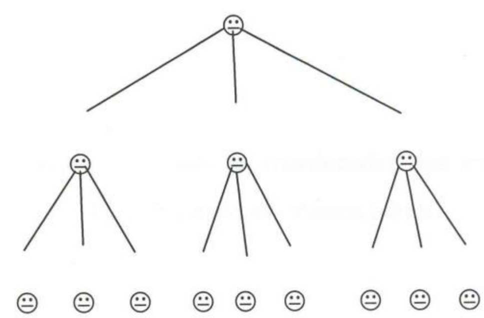
* Qual a proposta de Trevor para responder à questão proposta pelo seu professor?

* Como era a escola de Trevor?

* O que mais o marcou no filme?

* Que relação tem este filme com a vida real?

- Representação da proposta de Trevor através de um desenho, ou seja, de uma árvore de probabilidade:



Através de uma proposta de criar novas aplicações sobre o mesmo conceito, os alunos propuseram o seguinte: se fôssemos passar para duas pessoas? Ou ainda se tivéssemos que passar adiante para quatro pessoas, como ficaria a sua representação?

- Organização dos dados da árvore em uma tabela relacionando o número de etapas a quantas pessoas participam da etapa:

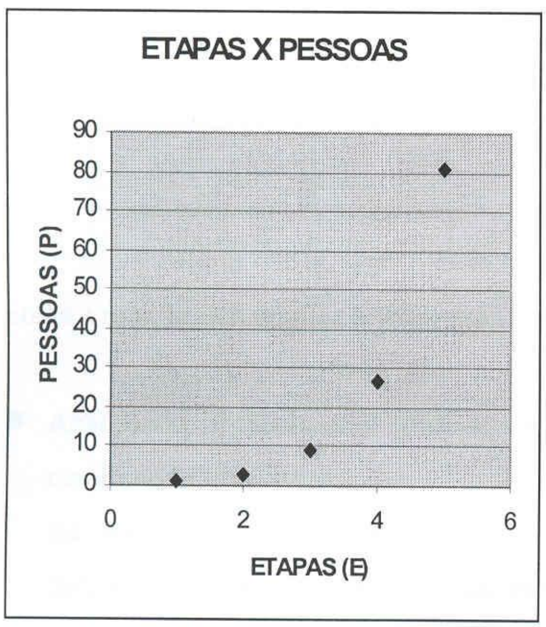
Relação Etapas x Pessoas

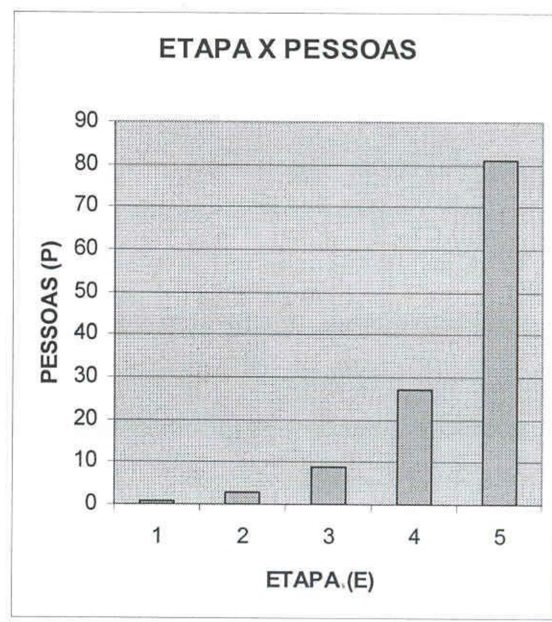
Etapa	Pessoas
0	1
1	3
2	9
3	27
4	81
...	...

- Você identifica um padrão de evolução dos dados contidos na tabela?

Discutimos com os alunos sobre como aumenta cada uma das sequências. As respostas dadas por parte de alguns alunos foi imediata: a primeira aumenta de um em um e a segunda é sempre o triplo do número anterior, quer dizer cresce multiplicando cada número por 3.

- Representação no plano cartesiano das coordenadas dos pontos da tabela acima e construção de um gráfico de colunas baseado na mesma tabela:





Durante a execução desta atividade de construção dos gráficos, não foi dada nenhuma dica dos elementos que iriam no eixo x e no eixo y. Muitos alunos fizeram o gráfico com a inversão dos componentes, colocando no eixo x as pessoas e no eixo y as etapas. Outro erro foi o fato de os alunos juntarem os pontos por meio de uma linha e desenharem as colunas justapostas. Todos estes aspectos foram levados em consideração para dar início à discussão sobre os componentes do gráfico, as variáveis, se são discretas ou contínuas, quais são as variáveis dependentes e quais as variáveis independentes.

- Para um número qualquer de etapas, qual é a relação matemática que podemos escrever do número de pessoas em função das etapas?

Etapas X Pessoas

Etapas (E)	Pessoas P(E)
0	$1 = 3^o$
1	$3 = 3^1$
2	$9 = 3^2$
3	$27 = 3^3$
4	$81 = 3^4$
...	...
E	$P(E) = 3^E$

Então a relação matemática é: $P(E) = 3^E$

- Analisando a tabela e o gráfico, estamos trabalhado com variáveis discretas ou contínuas? Por quê?

As variáveis são discretas porque estamos trabalhando com pessoas. Quando trabalhamos com este tipo de situação não é possível tratarmos de valores fracionários ou decimais.

- Analisando a tabela e o gráfico, qual é a variável dependente e qual é a variável independente?

A variável dependente são as pessoas porque depende da formação de uma etapa.
A variável independente são as etapas.

- Quantas pessoas estarão participando da corrente na 10ª etapa?

$P(E) = 3^E$

$P(10) = 3^{10}$

$P(10) = 59.049$ pessoas

Os alunos propuseram uma nova situação querendo saber quantas pessoas estariam na 20º, 30º, 35º e 40º etapa. Calculando, chegaram a números relativamente grandes que necessitavam de notação científica para serem representados.

- Escreva o domínio e a imagem desta função:

Para escrever o domínio e a imagem da função, retomamos a discussão feita anteriormente para verificarmos se as variáveis são discretas ou contínuas. Se as variáveis são discretas, qual o melhor conjunto numérico para representar as etapas e o melhor conjunto para representar as pessoas?

Pelas discussões com os alunos, concluímos que o melhor conjunto é o dos Naturais, mas que também é possível usar o conjunto dos inteiros positivos, ficando assim a notação do domínio e da imagem:

$D = N$ ou $E \in N$ ou $E \in Z_+$

$Im = \{P \in N / P \geq 1\}$ ou $P \in Z^*_+$

- Em que etapa da corrente estaremos quando houver 2.187 participantes?

$P(E) = 3^E$

$2.187 = 3^E$

$3^7 = 3^E$

$E = 7$ Estaremos na 7ª etapa da corrente.

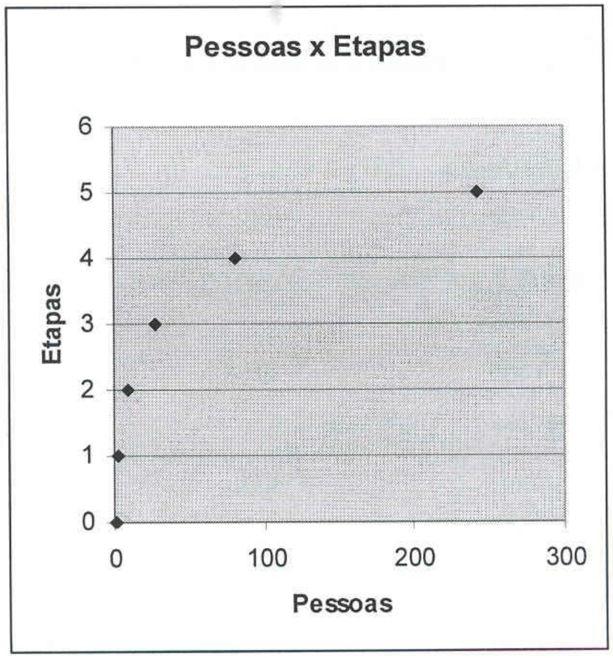
- Para 243 pessoas começarem a participar da corrente, em que etapa elas estariam?

E para um número P de pessoas participarem da corrente, quantas etapas seriam necessárias? Represente por meio de uma tabela esta situação.

PESSOAS x ETAPAS

Pessoas (P)	Etapa (E)
243	5
81	4
27	3
9	2
3	1
1	0
...	...

- Represente graficamente a tabela acima.



- Encontre a lei da função que melhor representa esta função.

A lei que melhor representa a função parte de:

$y = \log_a bx$ tomado os pontos: (27,3) e (9,2)

$E = \log_a bP$ e substituindo temos:

$3 = \log_a 27\,b$

$2 = \log_a 9\,b$

$a^3 = 27\,b$ $a^3 = 27\,b$

$\underline{a^2 = 9\,b}$ dividindo $3^3 = 27\,b$

$a = 3$ $b = 1$

Logo: $E = \log_3 P$

Durante a execução da atividade surgiu o questionamento: em que etapa estaria uma turma de 30 alunos? Para solucionar esta questão, sugere-se a aplicação da equação anterior:

$$E = \log_3 P \Rightarrow E = \log_3 30$$

Mudando para base 10, temos:

$$E = \frac{\log P}{\log 3} \Rightarrow E = \frac{\log 3.10}{\log 3} \Rightarrow E = \frac{\log 3 + \log 10}{\log 3}$$

Assim temos

$$E = \frac{0,477 + 1}{0,477} \Rightarrow E = 3,09$$

Concluímos, portanto, que serão necessárias quatro etapas para que todos os alunos da turma sejam inseridos na corrente.

Um aluno levantou o seguinte questionamento: como eu poderia encontrar o número total de pessoas participantes de várias etapas da corrente?

Etapa (E)	Pessoas (P)
1	1
2	1+3= 4
3	1+3+9= 13
4	1+3+9+27= 40
...	....

Após discussão, a turma concluiu que a expressão matemática que representa o somatório dos participantes da corrente é:

$$P(E) = \frac{3^E - 1}{2}$$

A fórmula encontrada pelos alunos, sem que houvesse a menção de Progressão Geométrica, é a fórmula para calcular a soma dos termos de uma Progressão Geométrica finita.

Baseados nestas observações e análise dos dados contidos nas diferentes tabelas obtidas e nos questionamentos dos alunos, concluímos que é possível ampliar a aplicabilidade desta atividade envolvendo outros conceitos matemáticos que aparecem de uma forma ou outra no decorrer do seu desenvolvimento. Estes conceitos são:

- ✔ Função de primeiro grau: quando um aluno propõe calcular o deslocamento feito pelo repórter;
- ✔ Sequência: na representação do número de pessoas;
- ✔ Progressão Geométrica: na representação do número de pessoas e no cálculo da soma das pessoas que formam a corrente;
- ✔ Binômio de Newton: ao analisarmos a tabela que representa a soma das pessoas que formam a corrente;

$$1$$

$$1 + 3$$

$$1 + 3 + 9$$

$$1 + 3 + 9 + 27$$

$$1 + 3 + 9 + 27 + 81$$

$$1 + 3 + 9 + 27 + 81 + 243$$

$$1 + 3 + 9 + 27 + 81 + 243 + 729...$$

- ✔ Combinações: combinar diferentes possibilidades de quem começa a corrente em uma turma de alunos;
- ✔ Probabilidades: quando um aluno questionou qual a probabilidade de todos os alunos da escola participarem da corrente;
- ✔ Estatística: representações gráficas, consumo de álcool entre os jovens...

III - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM –
A FORÇA DO FUTSAL EM SÃO MIGUEL DO OESTE

Professores coautores

Auria M. Dill Tonet

Neiva F. Piaceski

Rosane M. Scherner

INTRODUÇÃO

Música: É uma partida de futebol (Skank)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Entendemos que o esporte é uma produção humana criada pela necessidade de contatos interpessoais e com o meio, assim como um instrumento de bem-estar físico, mental e social do indivíduo, manifestado de diferentes formas, sendo desenvolvido com regras que o normatizam.

O surgimento do futsal ocorreu a partir de outras modalidades e manifestou-se como fenômeno cultural, sendo atualmente um produto político-econômico em nível mundial. Nos Jogos Olímpicos de 2004, foi inserido como experiência para posterior implantação. No Brasil a modalidade é bastante prestigiada pela população, sendo praticada em todos os Estados.

Qual o papel desempenhado pela equipe de futsal da UNOESC para a cidade de São Miguel do Oeste? E qual sua influência no cotidiano dos migueloestinos?

OBJETIVOS

Discutir o papel da atividade de aprendizagem como ação formadora do educando no Ensino Médio.

Utiliza-se da modalidade de atividade desportiva FUTSAL para a apropriação dos conceitos matemáticos propostos e a formação do indivíduo para o pleno exercício da cidadania.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMATICA

Números, Álgebra, Estatística, Geometria e Medidas.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Pluralidade cultural
- Ética e cidadania

AÇÕES E OPERAÇÕES

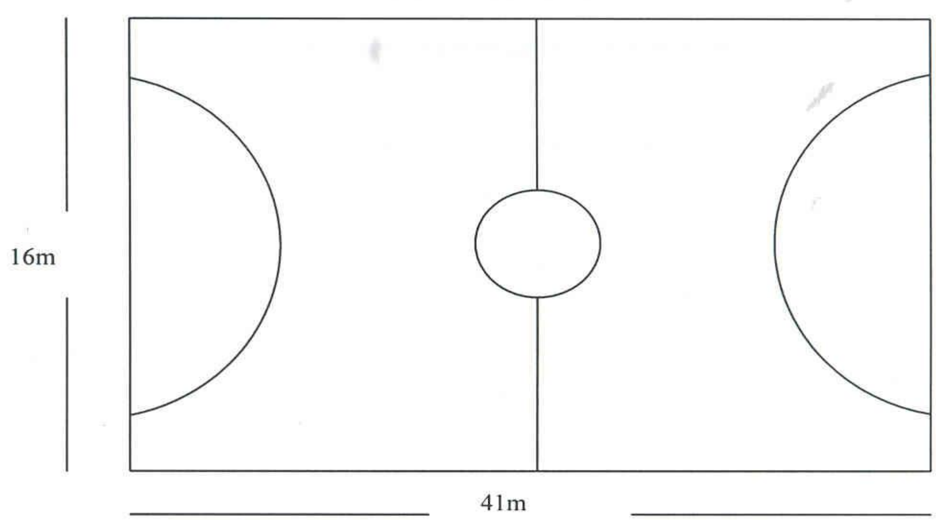
- Ouvir a música do Skank: “É uma partida de futebol” no grande grupo.

- Discussão com os alunos sobre a importância do futebol em nível nacional e em particular o futsal da equipe da UNOESC de São Miguel do Oeste.

Promovemos uma discussão com a turma sobre a importância do futsal em nosso município e o desempenho da equipe de futsal de São Miguel do Oeste nos jogos estaduais. Fizemos uma comparação dos salários dos jogadores de futsal com os jogadores de futebol de campo em nível mundial, constatando-se uma grande disparidade salarial.

- Organização de grupos de três alunos para medir a quadra de futsal no ginásio da escola. Em seguida, fazer um esboço registrando as medidas na escala 1:200.

Para realizar a atividade, formamos grupos de três alunos e, em seguida, com o auxílio de uma fita métrica, medimos a quadra de futsal da escola.



- Comparação das medidas obtidas com as medidas de uma quadra oficial de FUTSAL.

Os alunos entrevistaram o professor de Educação Física da escola e obtiveram a informação sobre as medidas oficiais de uma quadra de FUTSAL (20m x 40m).

Constatamos que as medidas da quadra, na nossa escola, não atendem às medidas oficiais.

- Comentários sobre as reais condições da quadra da escola.

Constatamos que a quadra da escola não apresenta condições favoráveis para a prática do esporte, pois ela não possui marcações e o seu piso está necessitando de reparos.

- Reconhecimento das figuras geométrica planas que formam a quadra.

Através do esboço da quadra, os alunos identificam o retângulo e o círculo presentes no desenho.

- Cálculo da área e do perímetro do retângulo e da área do círculo e do comprimento da circunferência.

Utilizando-se de conceitos matemáticos, os alunos promoveram os seguintes cálculos:

Área do retângulo: 41 m **x**16m = 656m²

Perímetro do retângulo: 2 **x** 41m + 2 x 16m = 114m

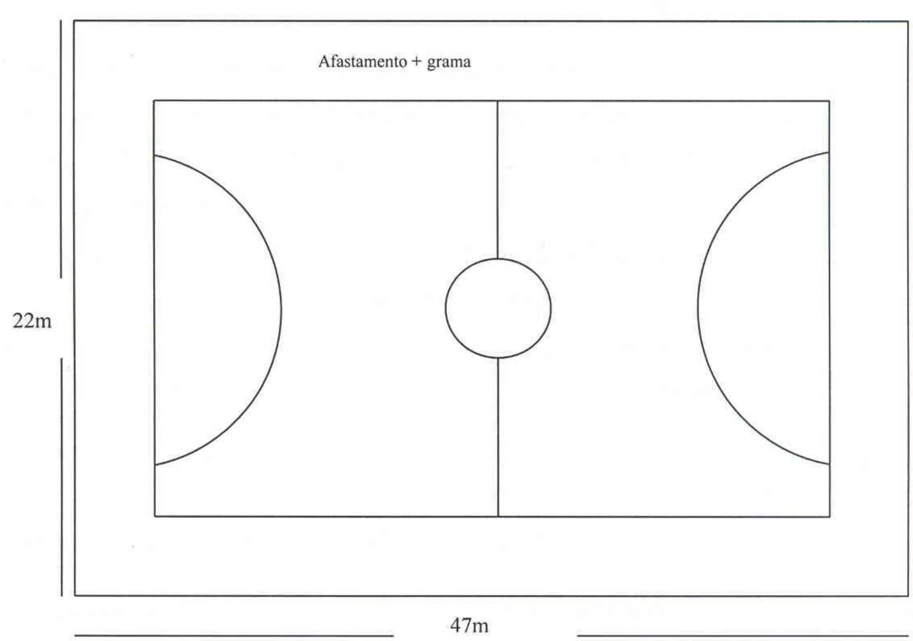
Área do círculo: $A = \pi r^2 = 3{,}14 \times (1{,}5m)^2 = 7{,}065m^2$

Comprimento da circunferência: $C = 2\pi r = 2 \times 3{,}14 \times 1{,}5m = 9{,}42m$

- Cálculo da quantidade de tela (m²) necessária para cercar a quadra, sendo respeitadas as seguintes condições:

    1. considerar 1 m de afastamento da linha da quadra;
    2. mais 2 m que ficará revestido de grama;
    3. a altura da cerca será de 1,8 m.

Para calcular a quantidade de tela, os alunos fizeram o desenho da quadra respeitando as condições acima, ou seja, mais 1 m em cada lado para o afastamento e mais 2 m em cada lado para o gramado. Portanto, o terreno a ser cercado é o seguinte:



Considerando a altura da cerca, 1,8 m e as medidas do terreno, a quantidade em m² de tela para cercar o terreno será:

$A = 2 \times (47m \times 1{,}8m) + 2.(22m \times 1{,}8m) = 248{,}4m^2$

- Qual é a medida de uma corda que foi usada para dividir a quadra em dois triângulos?

  Para desenvolver essa atividade utilizamos o teorema de Pitágoras, ou seja,
  $d^2 = b^2 + c^2$
  Adotaremos d como comprimento da corda, b e c como os lados da quadra.

  $d^2 = (16m)^2 + (41m)^2 = 44{,}01m$

- Que tipo de triângulo foi formado quanto ao ângulo? E quanto aos lados? Qual é a sua área?

Os alunos concluíram que os triângulos formados quanto ao ângulo são retângulos e quanto aos lados escalenos.

A área obtida foi de: $A = \frac{41m \times 16m}{2} = 328m^2$

- Que tipo de figura geométrica forma a bola de FUTSAL?

Os alunos confeccionaram uma bola com papel duplex usando duas cores. Ao observar a construção da bola de futsal, identificaram as seguintes figuras: uma esfera formada de pentágonos e hexágonos.

- Usando uma trena, medir o comprimento da circunferência da bola. Em seguida, determinar o seu raio, o volume e a área de superfície.

O comprimento obtido foi de 75 cm. Usando as fórmulas matemáticas para cálculo do raio, volume e da área de superfície, chegamos aos seguintes resultados:

Cálculo do raio: $C = 2\pi r \rightarrow r = \frac{75\ cm}{2x3{,}14} \cong 12cm$

Cálculo do volume: $v = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} x\ 3{,}14\ .\ (12cm)^3 = 7.234{,}6cm^3$

Cálculo da área de superfície: $A = 4\pi r^2 = 4\ x\ 3{,}14\ x\ (12cm)^2 = 1.808{,}6cm^2$

- Pesquisa de dados sobre os atletas (nome, altura e massa corporal) da equipe de futsal da UNOESC de S.M.O. e calcular o IMC (índice de massa corpórea) dos atletas.

  Os alunos conseguiram os dados solicitados com o preparador físico da equipe.

Nome	Massa (kg)	Altura (m)	IMC*
Adevilson	62,6	1,71	21,4
André	57,9	1,61	22,1
Evandro Carlos	63,1	1,64	23,3
Evandro Urnau	69,4	1,70	23,8
Fábio Luis	82,1	1,76	26,5
Gelson	72,7	1,72	24,6
Jecson	85,7	1,72	28,8
Maikel	80,9	1,82	24,4
Marcus	76,6	1,74	25,2
Maycon	69,1	1,74	22,7
Odirelei	66,5	1,73	22,1
Rodrigo	68,7	1,75	22,4
Thiago	65,5	1,69	22,8

* O IMC foi calculado em sala de aula usando a fórmula: $IMC = \dfrac{peso(kg)}{[altura(m)]^2}$

A seguir cada aluno calculou o seu IMC e o comparou com a tabela do IMC fornecida pelo Ministério da Saúde:

IMC	Situação
20 – 25	Saudável (normal)
25 – 30	Sobrepeso
Acima de 30	Obesidade

Fazendo uma comparação entre as tabelas de IMC, os alunos verificaram que três atletas da equipe de Futsal da UNOESC estão com sobrepeso.

- Com os dados coletados no item anterior, usando a altura dos atletas, construção de uma tabela de frequência.

  Admitindo um intervalo de classe com 5 cm, construímos a seguinte tabela:

Intervalo de classes	**Fi**	**Fi(acum)**	**Fi(%)**	**Fi(%)(acum)**
[1,60; 1,65[	2	2	15,38	15,38
[1,65; 1,70[	1	3	7,69	23,07
[1,70; 1,75[	7	10	53,86	76,92
[1,75; 1,80[	2	12	15,38	92,3
[1,80; 1,85]	1	13	7,69	100
Total	**13**		**100,00**	

- Cálculo da média, da moda e da mediana das alturas dos atletas.

A moda das alturas é: 1,72 m e 1,74 m

A mediana das alturas é: 1,72 m

A média das alturas é: 1,72 m

- Imagine que a média salarial dos atletas é de R$ 700,00 e que ao final do mês eles têm uma sobra de 30%. Quanto eles têm disponível ao final do mês?

Utilizando-se da regra de três, os alunos verificam que o valor disponível é R$ 210,00.

- Se o atleta decidir aplicar o valor disponível em uma caderneta de poupança a juros de 0,64% a.m. (fixo) durante 12 meses, qual o montante obtido após esse período?

Tempo (meses)	Montante (reais)
1	211,34
2	212,70
3	214,06
4	215,43
5	216,81
6	218,19
7	219,59
8	221,00
9	222,41
10	223,83
11	225,27
12	226,71

Tabela

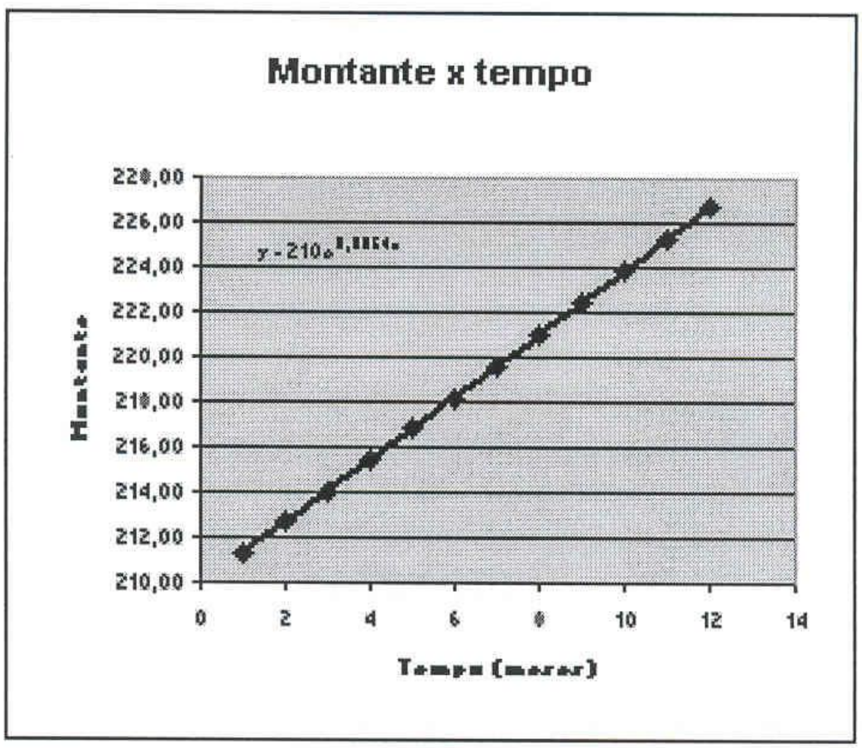


Gráfico Exponencial

PARTE III

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA, EDUCAÇÃO E TRABALHO

I - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM – CRIAÇÃO DE AVES: UMA FONTE ALTERNATIVA DE RENDA

Professores coautores
Eliete F. B. Pagliari
Roselei Tonetti Costa
Domingos Lamonatto
Sandra D. dos Santos
Valdir Padova

INTRODUÇÃO

Filme: A fuga das galinhas" (EUA/Grã-Bretanha, 2000)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Qual o papel da avicultura enquanto alternativa de renda para pequenos e médios agricultores do município de Xaxim, no oeste catarinense, que ainda se mantêm no meio rural?

OBJETIVOS

Propor alternativas pedagógicas para o ensino de matemática, utilizando situações reais para compreensão e simplificação com relação ao objeto investigado.
Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.
Valorizar o aluno no contexto em que ele está inserido, proporcionando-lhe condições para ser uma pessoa crítica e criativa capaz de superar suas dificuldades.

CONCEITOS ESSENCIAIS DA MATEMÁTICA

Álgebra, Geometria, Medidas, Estatística e Números.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação e tecnologia
- Educação e trabalho

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Coleta de dados junto à Secretaria da Agricultura e técnicos da área destacando:

Qual é o número de aviários do município, empresas de integração e quais os custos para implantação dos diferentes tipos de aviário?

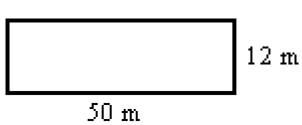
De posse dos dados, verificou-se que existem no município 541 aviários (dados de 2003), sendo 134 aviários de matrizes e 407 de frangos de cortes. Destacam-se vários tipos de aviários, que obedecem a determinados padrões de acordo com cada empresa de integração.

O presente trabalho destaca vários tipos de aviário. No entanto, apresentamos os cálculos referentes ao aviário 12 m x 50 m com um custo de implantação aproximado de R$ 50.000,00 para a produção de frangos agross-misto com previsão de abate para 45 dias.

1 – Cálculo da área da planta baixa e o perímetro de cada aviário.

Obs.: Os cálculos foram desenvolvidos para um aviário de 12 m x 50 m, mas podem ser ampliados para os demais tamanhos de aviário.

Cálculo da área:



$A = b \mathbf{x} h$
$A = 50 \mathbf{x} 12$
$A = 600 m^2$

Cálculo do perímetro.

Sendo o comprimento y e a largura x, então o perímetro será:

$P = x + x + y + y$ ou $P = 2x + 2y$

$P = 12 + 12 + 50 + 50$

$P = 124$ m

2 – Sendo que um aviário de 12 m x 50 m tem a capacidade de alojamento de 7.500 frangos (levando-se em consideração a área de serviço de 2 m x 2 m), verificar a quantidade de frangos por m².

Obs.: para fazer os cálculos foi desconsiderada a mortalidade que pode ocorrer durante o processo de produção e foram usados critérios de arredondamento.

Área = 600 m²

Área de serviço = 2 m x 2 m = 4 m²

Área disponível = 600 m² - 4 m² = 596 m²

Frangos por m² = 7.500 / 596 $\cong$ 12 frangos

m² por frango = 596 / 7.500 $\cong$ 0,0795 m² por frango

3 – Sabendo que cada lote do aviário de 12 m **x** 50 m consome aproximadamente 35 toneladas de ração, calcular a quantidade de ração consumida por frango:

35.000 / 7.500 = 4,6 kg de ração por frango.

4 – Considerando a renda bruta de R$ 1.700,00 para um aviário de 12 m x 50 m, e que as despesas com energia, mão de obra, gás, lenha, maravalha e carregamento são em torno de R$ 720,00, determine o lucro:

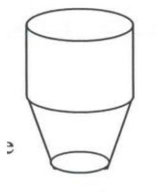
R$ 1.700,00 – R$ 720,00 = R$ 980,00 de lucro.

5 – Observando o lucro, quanto ganha o avicultor a cada frango vendido?

R$ 980,00 / R$ 7.500,00 = R$ 0,13 cada frango.

6 – Dadas as figuras abaixo correspondentes a alguns tipos de silos utilizados para armazenar a ração nos aviários, observe as dimensões e calcule a capacidade, sabendo que a densidade da ração é de 0,6 g/cm³:

Silo 1



R = raio do cilindro	R = 1,5 m
r = raio do cone	r = 30 cm
h1 = altura do cilindro	h_1 = 2,8 m
h2 = altura do cone	h_2 = 1 m
μ = densidade	
m = massa	
Vt = volume total	
V1 = volume do cilindro	
V2 = volume do tronco do cone	
V = volume	

Cálculo do volume do cilindro.
$V1 = \pi R^2 h_1$
$V1 = 3{,}14 x (1{,}5)^2 x 2{,}8$
$V1 = 19{,}782 m^3$

Sendo $1 m^3 = 1x 10^6 cm^3$
$V1 = 19{,}782 x 1 x 10^6$
logo
$V1 = 19.782.000 cm^3$

Cálculo da massa em gramas e suas transformações para toneladas.

$\mu = \frac{m}{V} \rightarrow 0{,}6 = \frac{m}{19.782.000}$

m = 0,6 x 19.782.000

m = 11.869.200 g / 1.000

m = 11.869,2 kg / 1.000

m $\cong$ 11,8 toneladas

Cálculo do volume do tronco do cone em m³ e suas transformações para toneladas:

$V2 = \frac{h2\, \pi}{3} (R^2 + Rr + r^2)$

$V2 = \frac{1 \times 3{,}14}{3} x(1{,}5)^2 + 1{,}5 \times 0{,}3 + (0{,}3)^2$

V2 = 3,14 / 3 x (2,25 + 0,45 + 0,09)

V2 = 3,14 / 3 x 2,79

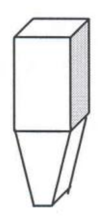
V2 = 2,9202 m³

$2{,}9202 \times 1 \times 10^6 = 2.920.200$ cm³

$\mu = m/V \rightarrow 0{,}6 = m/2.920.200 \rightarrow m = 1.752.120$ g / 1.000 = 1.752,12 kg / 1.000
m = 1,752 toneladas.

$Vt = V1 + V2 \rightarrow Vt = 11{,}8 + 1{,}752 \rightarrow Vt \cong 13{,}552$ toneladas.

Silo 2



h1 = altura do paralelepípedo = 3 m

h2 = altura do tronco = 1,5 m

a = aresta do paralelepípedo = 2,5 m

B = área da base maior = 6,25

b = área da base menor = 0,09

Paralelepípedo V1 = h1 x a x a

h1 = 3 m V1 = 3 x 2,5 x 2,5
a = 2,5 m V1 = 18,75 m³
V1= ?

$18{,}75 \times 1 \times 10^6 = 1{,}875 \times 10^6$ cm³

$\mu = m / V \rightarrow 0{,}6 = m / 1{,}875 \times 10^6$ cm³

m = $1{,}125 \times 10^6$ g / 1.000 = 11.250kg / 1.000 = 11,25 toneladas.

Tronco da pirâmide

V2 = h2/3 x (B +($\sqrt{Bxb}$) + b)

V2 = 1,5/3 x (6,25 + $\sqrt{6{,}25x0{,}09}$ + 0,09)

V2 = 1,5/3 (6,25 + 0,75 + 0,09)

V2 = 3,545 m³

Transformação da unidade de medida metro cúbico para centímetro cúbico:

$3{,}545 \times 1 \times 10^6$ = 3.545.000 cm³

Cálculo da massa e suas transformações de unidade de grama para tonelada:

μ = m / V → 0,6 = m / 3.545.000 → m = 2.127.000 g / 1.000 = 2.127 kg / 1.000

m = 2,127 toneladas.

Cálculo do volume total do silo em toneladas:

Vt = V1 + V2

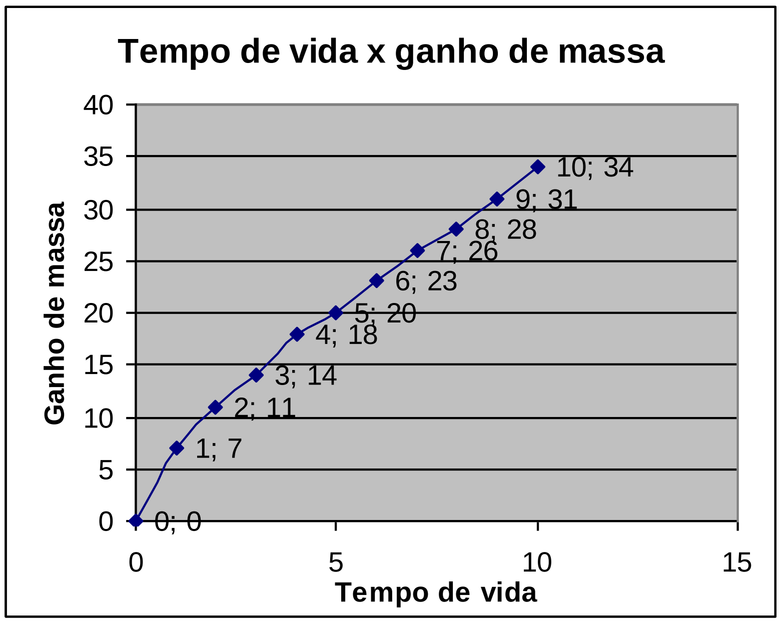
Vt = 11,25 + 2,127 = 13,377 toneladas.

- Estudo de alguns dados do crescimento das aves

Considerando o desempenho do frango agross-misto com 45 dias de vida para o abate:

1.Construir o gráfico relacionando tempo de vida em relação ao ganho de massa nos dez primeiros dias de vida.

Tempo de vida (dias)	**Ganho de massa (gramas)**
1	7
2	11
3	14
4	18
5	20
6	23
7	26
8	28
9	31
10	34



2. Determinar a função que representa tempo de vida em relação ao ganho de massa. Observe que esta função pode ser representada por uma única expressão, linear ou polinomial, ou ainda uma sequência de segmentos de reta que determine uma função definida por várias sentenças, do tipo:

$$f(x) = \begin{cases} ax+b, se, 0 \leq x \leq 1 \\ ax+b, se, 1\angle x \leq 2 \\ ax+b, se, 2\angle x \leq 3 \\ ax+b, se, 3\angle x \leq 4 \\ ax+b, se, 4\angle x \leq 5 \\ ax+b, se, 5\angle x \leq 6 \\ ax+b, se, 6\angle x \leq 7 \\ ax+b, se, 7\angle x \leq 8 \\ ax+b, se, 8\angle x \leq 9 \\ ax+b, se, 9\angle x \leq 10 \end{cases}$$

Obs.: Estas funções também podem ser determinadas utilizando-se de recurso computacional.

Determinações da função em cada intervalo.

Funções determinadas nos intervalos:

a)]1, 2] Pares ordenados (1, 7) (2, 11)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} a+b=7 \\ 2a+b=11 \end{cases}$$

a = 4

a + b = 7   4 + b = 7   b = 3

f(x) = 4x + 3

b)]2, 3] Pares ordenados (2, 11) (3, 14)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 2a+b=11 \\ 3a+b=14 \end{cases}$$

a = 3

2a + b = 11   2 x 3 + b = 11   b = 5

f(x) = 3x + 5

c)]3, 4] Pares ordenados (3, 14) (4,18)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 3a+b=14 \\ 4a+b=18 \end{cases} -$$

a = 2

3a + b = 14 3 x 4 + b = 14 b = 2

f(x) = 4x + 2

d)]4, 5] Pares ordenados (4, 18) (5,20)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 4a+b=18 \\ 5a+b=20 \end{cases}$$

a = 2

4a + b = 18 4 **x** 2 + b = 18 b = 10

f(x) = 2x + 10

e)]5, 6] Pares ordenados (5, 20) (6,23)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 5a+b=20 \\ 6a+b=23 \end{cases}$$

a = 3

5a + b = 20 5 x 3 + b = 20 b = 5

f(x) = 3x + 5

f)]6, 7] correspondente à função anterior f(x) = 3x + 5

g)]7,8] Pares ordenados (7,26) (8,28)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 7a+b=26 \\ 8a+b=28 \end{cases}$$

a = 2

7a + b = 26 7 **x** 2 + b = 26 b = 12

f(x) = 2x + 12

h)]8, 9] Pares ordenados (8, 28) (9, 31)

y = ax + b, então:

$$\begin{cases} 8a+b=28 \\ 9a+b=31 \end{cases}$$

a = 3

8a + b = 28 8 **x** 3 + b = 28 b = 4

f(x) = 3x + 4

i)]9, 10] Corresponde à função anterior f(x) = 3x + 4.

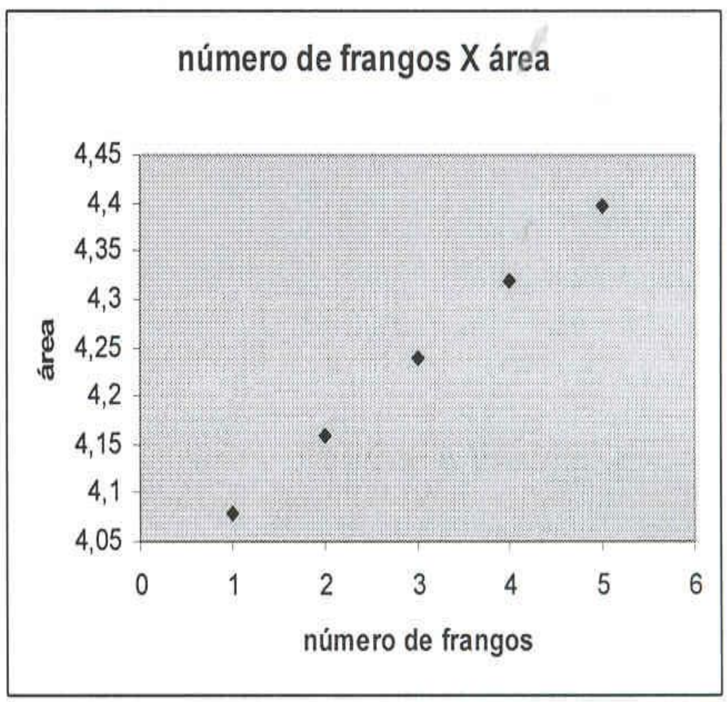
3. Determine e construa o gráfico da função que representa a área total em função do número de frangos de um aviário de 12 m x 50 m, considerando a área de serviço interna ao aviário.

A área depende do número de frangos.

Área = y
Nº de frangos = x

Y = 4 + 0,0795x

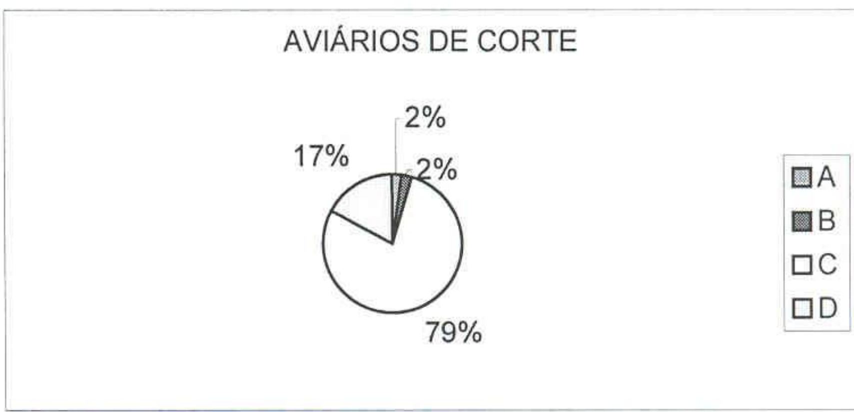
Nº de frangos	Área
1	4,0795
2	4,159
3	4,238
4	4,318
5	4,397



4. Represente graficamente as empresas de integração existentes no município em relação a aviários de corte.

Através de levantamento de dados, identificamos quatro empresas no município, as quais serão denominadas A, B, C e D.

Empresa	Aviários de corte
A	9
B	10
C	318
D	70
Total	407



II - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM –
O REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTOS NA REGIÃO DE CHAPECÓ

Professores coautores
Edevilson Saccon
Helena Maria Simon
Ojanes Maria Bagio Daga
Register Andreola

INTRODUÇÃO

Música: Terra Tombada – Chitãozinho e Xororó

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Na região de Chapecó, uma questão muito presente está relacionada ao reflorestamento enquanto preservação ambiental e também como fonte alternativa de renda. A cultura de reflorestamento de eucaliptos nesta região já é histórica. Espaços de terra ociosos são em sua maioria ocupados pelo reflorestamento.

O eucalipto é uma planta originária da Austrália, onde existem mais de 600 espécies. No início do século XX, o eucalipto teve seu plantio intensificado no Brasil, sendo usado principalmente nas ferrovias. Atualmente tudo se aproveita: das folhas extraem-se óleos essenciais empregados em produtos de limpeza, em perfumes e até em remédios; a casca oferece tanino, usado no curtume de couro; o tronco oferece madeira para sarrafo, lenha, alambrados, vigas, postes, varas, esteios e outros; sua fibra é utilizada como matéria para fabricação de papel e celulose.

- De que forma podemos recuperar uma área de terra devastada?
- O reflorestamento pode ser considerado uma forma de renovação da natureza? Por quê?
- Como podemos fazer o uso racional da terra na plantação de eucalipto?
- De que forma o reflorestamento de eucalipto é fonte alternativa de renda?

OBJETIVOS

Objetivo geral

Conscientizar os alunos quanto à importância do reflorestamento de eucaliptos para a preservação da natureza, bem como fonte alternativa de renda, de forma a utilizar os conceitos matemáticos em beneficio da transformação da sociedade em que vivem.

Objetivos específicos

Proporcionar momentos de reflexão a respeito do reflorestamento como prática de preservação ambiental e produção alternativa de renda.
Construir um modelo matemático que defina a relação área x número médio de mudas.
Aplicar o modelo matemático em outras situações cotidianas para o melhor entendimento das situações-problema.

CONCEITOS ESSENCIAIS:

Álgebra, Estatística, Números, Geometria e Medidas.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação e tecnologia
- Educação e trabalho

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Discussão das questões apresentadas na introdução
- Coleta de dados relacionados

Utilidade dos eucaliptos na região oeste de Santa Catarina
Áreas de Reflorestamento no Município de Chapecó
Espécies que se adaptam à região

Os dados levantados na pesquisa foram:

Quanto à utilidade dos eucaliptos e suas espécies

Para lenha e carvão: espécies que dão grande quantidade de lenha a curto prazo (Eucaliptus grandis, Eucaliptus urophylla, Eucaliptus torilliana)

Para papel e celulose: espécies que apresentam cerne branco e macio (Eucaliptus grandis, Eucaliptus saligua, Eucaliptus urophylla)

Para postes, moirões, dormentes e estacas: espécies com cerne duro (para resistir ao tempo) (Eucaliptus citriodora, Eucaliptus robustus, Eucaliptus globulus)

Para serrarias: espécies de madeira firme em que não ocorram rachaduras (Eucaliptus dunnii, Eucaliptus viminalis, Eucaliptus grandis).

Quanto às áreas de reflorestamento no município de Chapecó

Na região de Chapecó encontramos a Floresta Nacional de Chapecó, com área total de 1.606,56 ha, situada em dois locais: em Chapecó, com uma área de 315,88 ha e em Guatambu, com uma área de 1.297,68 ha. Apresenta espaço físico para recreação, lazer e turismo ecológico. Entre outras atividades, a Floresta Nacional de Chapecó realiza a exploração de produtos e subprodutos com empresas públicas (Epagri/SC) e privadas (SADIA, entre outras), atividades de educação ambiental, pesquisa, conservação e preservação do patrimônio natural.

Quanto às espécies que mais se adaptam à região

Em nossa região, encontramos a produção de Eucaliptus dunnii (prefere solos férteis e úmido, possui baixa tolerância em relação à falta de água, possui boa capacidade de rebrota, bom crescimento), Eucaliptus viminalis (busca solos úmidos e drenados, é tolerante às geadas, possui baixa tolerância em relação à falta de água, possui boa capacidade de rebrota e bom crescimento), Eucaliptus grandis (prefere solos profundos e bem drenados, possui média tolerância a geadas severas, possui baixa tolerância em relação à falta de água) e Eucaliptus saligna (prefere solos férteis, úmidos, mas, bem drenado, possui baixa tolerância em relação à falta de água, alta capacidade de rebrota, bom crescimento).

Comentários: *A pesquisa construída pelos alunos nos possibilitou levantar dados necessários para a construção do modelo matemático. Através dela foi possível identificar que no município de Chapecó e região encontramos várias espécies de eucaliptos plantadas, sendo que mais se sobressaem as espécies: Eucaliptus viminalis, Eucaliptus grandi, Eucaliptus dunniis e Eucaliptus grandis. Quando à utilidade, a maior parte da produção de eucalipto está relacionada à produção de lenha, tendo em vista o município possuir três empresas de grande porte na área de criação e abate de aves. Na nossa região, planta-se eucalipto que seja resistente a geadas, por ser uma região de períodos no ano com baixas temperaturas.*

- Busca da relação número médio de mudas x área cultivada

A partir dos dados coletados pelos alunos em pesquisa com engenheiros-agrônomos da Epagri, o plantio de eucaliptos para lenha corresponde a aproximadamente 1.600 mudas/hectare. Ao se estabelecer esta relação, percebeu-se que são plantadas 1.600 mudas em 1 hectare de terra; isso representa, utilizando regra de três:

1 hectare – 10.000 m² - 1.600 mudas

1 m² - N mudas

N mudas = 1.600 / 10.000

$$N \text{ mudas} = \frac{4}{25} \text{ mudas} / m^2$$

Na sequência, realizamos com os alunos a análise das variáveis. Constatamos que temos a variável área, que se utiliza dos números reais não negativos e representa uma grandeza contínua. E a variável número médio de mudas, que se utiliza dos números reais não-negativos e por isso representa uma grandeza contínua.

Se 4/25 mudas ocupam um espaço de 1 m², aplicando novamente a regra de três podemos estabelecer o espaçamento necessário para cada muda de eucalipto:

4/25 mudas – 1 m²

1 muda - A

$$A = \frac{1}{4/25}$$

A = 6,25 m²

Isto representa que cada muda plantada utiliza, em média, um espaçamento de 6,25 m², como indica a representação feita pelos alunos com área de 1 hectare, que equivale a 10.000 m²:

↔

♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ (50 mudas)

aprox. 2m

♣

↕ aprox. 3m

♣

♣

Comentário: *Quando solicitamos aos alunos que estabelecessem a relação entre mudas e a área cultivada, percebemos que eles direcionaram-se para o plantio relacionado à produção de lenha, tendo em vista ser o seu maior uso, ou seja, na relação pesquisada por eles com os engenheiros-agrônomos da Epagri, que identifica a quantidade de 1.600 muda/ hectare, que representa o distanciamento aproximado de 2m x 3m.*

A relação hectare/m² foi trabalhada com os alunos de forma a possibilitar a compreensão da relação estudada.

Na construção do esboço percebemos que os alunos que são provenientes da zona rural têm maior facilidade em construir corretamente os espaçamentos entre as mudas, tendo em vista a sua experiência no cultivo de eucaliptos e outras plantações.

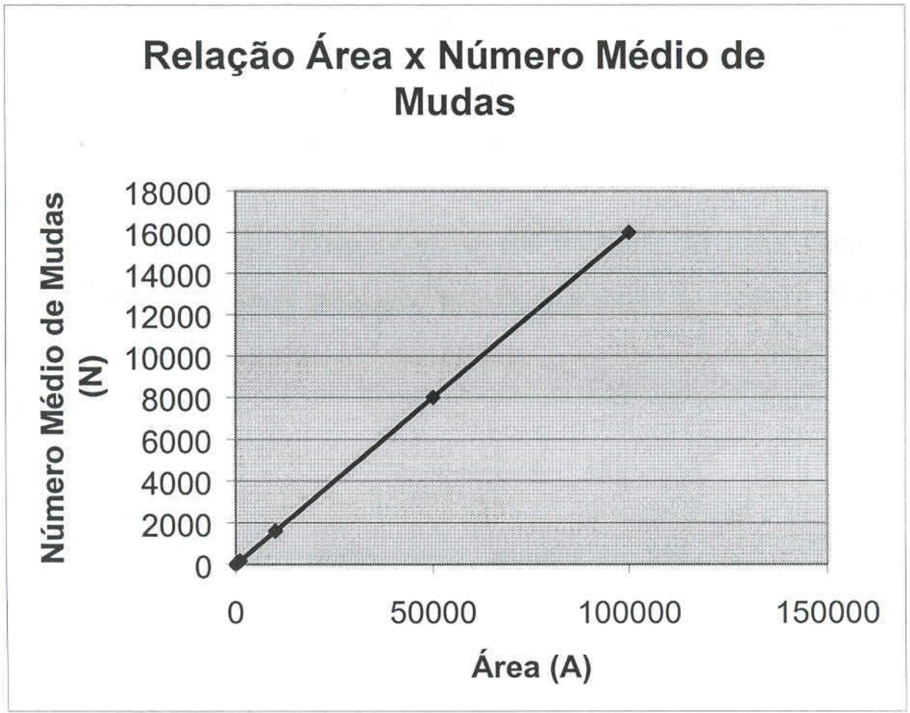
Alguns alunos mostraram interesse por perceberem que o plantio de eucalipto previne o desmatamento da mata nativa. Porém um grupo pequeno de alunos não participou ativamente, pois o assunto não fazia parte da sua realidade.

- Organização dos dados na tabela

Resolução: Área (m²)	**Número Médio de Mudas (N)**
0	**0**
1	**4/25 = 0,16**
2	**8/25 = 0,32**
6,25	**25/25 = 1**
7	**28/25 = 1,12**
1.000	**4.000/25 = 160**
10.000	**40.000/25 = 1.600**
50.000	**200.000/25 = 8.000**
100.000	**400.000/25 = 16.000**

Comentário: *Os alunos tiveram facilidade em produzir a tabela, tendo em vista terem construído a relação área x nº médio de mudas cultivadas bem como a representação através de desenho da situação anteriormente. Foi preciso estabelecer a proporcionalidade da representação em 1 hectare de terra para poder confeccionar a tabela e para tanto foi utilizada a mesma relação área x número médio de mudas.*

- Construção do gráfico



Comentário: *Os alunos foram incentivados a fazer cuidadosamente a construção do gráfico e puderam visualizar e analisar os dados construídos previamente na tabela, bem como registrar com mais nitidez a questão trabalhada. Percebemos que na construção os alunos não apresentaram dificuldades, considerando já possuírem conhecimento prévio para a sua construção, trabalhados na 8ª série do Ensino Fundamental e também na 1ª série do Ensino Médio.*

- Análise do gráfico

Resolução:

É uma função do 1º grau do tipo y = ax + b, onde, na situação proposta, teríamos N = a.A, ou seja, N = 4/25.A, considerando que os valores de N correspondem às mudas e os valores de A correspondem à área plantada. Alguns alunos chegaram à função através da relação: o número de mudas por hectare representa a relação 1.600 mudas em cada hectare, ou seja, 1.600 mudas em cada 10.000 m².

N = 1.600/10.000 **.** A, simplificando ficaria:
N = 4/25 . A

Tendo em conta que nosso objetivo era trabalhar as mais variadas formas de resolução, propusemos a seguinte resolução através do sistema de equação de 1º grau:

$$\begin{cases} 8/25 = a.2 + b \\ 28/25 = a.7 + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a + b = 8/25(-1) \\ 7a + b = 28/25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2a - b = -8/25 \\ 7a + b = 28/25 \end{cases}$$

5a = 20/25 logo a= 20/125 = 4/25

2a + b = 8/25
2 **x** 4/25 + b = 8/25
b = 8/25 – 8/25
b = 0

Logo: N = 4/25.A

Comentário: *Na realização desta atividade, os alunos tiveram dificuldades pela necessidade de abstrair dos dados coletados as informações necessárias para a formulação da lei de formação da situação proposta. Na construção da lei de formação, incentivamos os alunos a realizar a análise a partir dos itens:*

- Os pontos apresentam proporcionalidade entre si.
- São variáveis contínuas tendo em vista estarmos considerando o número médio de mudas e área.
- Dois pontos determinam uma reta (teorema da reta na geometria plana).
- Os pontos estão alinhados (geometria analítica).
- Quando crescem os valores de x, os valores de y também crescem.

Portanto, é uma equação de 1º grau, do tipo afim, onde $f(x) = ax$, ou seja, $N = 4/25$. A

- Construir o modelo matemático do plantio das mudas de eucalipto para uso em indústria de celulose.

Resolução:

1) Relação área **x** mudas plantadas

Partindo dos dados coletados pelos próprios alunos de que o plantio se realiza de acordo com a relação 1.300 mudas/hectare:

1 hectare – 10.000 m² - 1.300 mudas

1m² - N mudas

N mudas = 1.300 / 10.000

N mudas = $\frac{13}{100}$ mudas / m²

Se 13/100 mudas ocupam um espaço de 1 m², aplicando novamente a regra de três podemos estabelecer o espaçamento necessário para cada muda de eucalipto:

13/100 mudas – 1 m²

0 muda – A

$$A = \frac{1}{13/100}$$

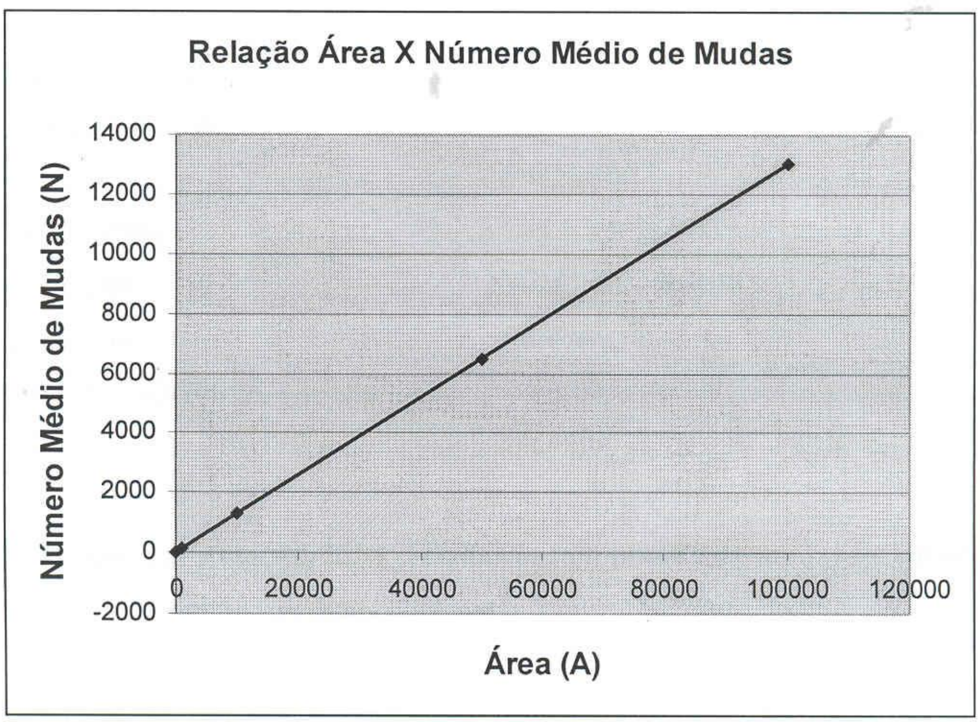
A = 7,7 m²

Isto representa que cada muda plantada utiliza, em média, um espaçamento de 7,7 m².

2) Construção da tabela

Área (m^2)	**Número Médio de Mudas (N)**
0	0
1	13/100 = 0,13
2	26/100 = 0,26
7,7	100/100 = 1
50	650/100 = 6,5
1.000	13.000/100 = 130
10.000	130.000/100 = 1.300
50.000	650.000/100 = 6.500
100.000	1.300.000/100 = 13.000

3) Construção do gráfico



4) Análise do gráfico

É uma função do 1º grau do tipo y = ax , onde, na situação proposta, N = 13/100 x A, considerando que os valores de N correspondem às mudas e os valores de A correspondem à área plantada. Alguns alunos chegaram à função através da relação: o número de mudas por hectare representa a relação 1.300 mudas em cada hectare, ou seja, 1.300 mudas em cada 10.000 m².

N = 1.300/10.000 **.** A, simplificando ficaria:
N = 13/100.A

Propusemos a seguinte resolução através do sistema de equação de 1º grau:

y = ax + b

$$\begin{cases} 26/100 = a.2 + b \\ 650/100 = a.50 + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a + b = 26/100(-1) \\ 50a + b = 650/100 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2a - b = -26/100 \\ 50a + b = 650/100 \end{cases}$$

48 a = 624/100

2a + b = 26/100

a = 624/4.800 | 2 **x** 13/100 + b = 26/100

a = 13/100 | b = 26/100 – 26/100

a = 13/100 | b = 0

Logo: N = 13/100 **x** A

I) **Análise das situações diferenciadas para o plantio de mudas de eucaliptos em diferentes áreas de terras (medidas agrárias).**

I.1) Supondo que um agricultor disponha de 15.000 mudas para plantio com a intenção de produção de lenha, qual será a área de terra necessária?

Os alunos conseguiram identificar com facilidade qual a função que deveriam utilizar, que era N = 4/25.A. Fazendo a relação, os alunos chegaram ao seguinte cálculo:

$N = 4/25.A$

$15.000 = 4/25.A$

$A = 15.000 / 4/25$

$A = 93.750$ m² ou 9,375 hectares.

I.2) Se a área disponível fosse de 4.000 m², quantas mudas seriam necessárias para o plantio de eucaliptos visando a venda para a indústria de celulose?

Rapidamente os alunos identificaram que deveriam utilizar a função específica para a produção de eucaliptos dirigidos à venda na indústria de celulose. Desta forma:

$N = 13/100 \times A$

$N = 13/100 \times 4.000$

$N = 520$ mudas

III - ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM – MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Professores coautores
Romana Beckenkamp
Delires Moresco Bellatto
Edenilson Slavieiro
Gilmar Dalmolin

INTRODUÇÃO

NOVA TRAGÉDIA NA BR 282

(Irresponsabilidade sem limite é a principal causa de mortes naquela rodovia federal)

No final da tarde do último domingo, dia 7, por volta das 17 h, um terrível acidente voltou a manchar de vermelho a BR 282 na altura do quilômetro 601, proximidades do entroncamento dessa rodovia com a BR 158. Ao todo, cinco carros envolvidos e duas pessoas morreram.

Segundo populares, uma colheitadeira trafegava no acostamento, mas devido a largura do veículo, parte dela se encontrava sobre a pista. E por ser um trecho próximo a um entroncamento, de visão limitada e de faixa contínua (proibida a ultrapassagem em qualquer dos lados), uma pequena fila se formou atrás da colheitadeira. Foi quando um dos carros forçou a ultrapassagem e bateu violentamente de frente com outro que vinha em sentido contrário.

Os veículos envolvidos foram o Vectra CIO 4632, conduzido por Artur da Silva, que apresentou ferimentos graves; Fiat tipo LWW 0692, Astra LCR 2944, Chevette LZM 0758 e Fusca LEM 3885.

Devido à violência do impacto, os passageiros do Fusca, Paulo Adriano Almeida Maia, 31 anos, que conduzia o veículo, e a caroneira Rosemar Schefer dos Santos, morreram no local. Mais duas vítimas que foram ceifadas de maneira estúpida e irresponsável! Até quando teremos que conviver com notícias desse tipo é a pergunta que fica! (Fonte: Jornal A SEMANA, 13 de novembro de 2004, p. 9)

SITUAÇÃO-PROBLEMA

O tema máquinas agrícolas faz parte do dia a dia de uma parcela significativa de estudantes do Ensino Médio da Região Oeste de Santa Catarina. As máquinas duram para sempre?

OBJETIVOS

Discutir situações reais através de uma atividade de aprendizagem, como ação formadora do estudante do Ensino Médio.
Oportunizar a troca de experiência e promover a socialização do conhecimento matemático.
Identificar, dentro desta temática, os diferentes conceitos essenciais que contribuem para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem matemática.

CONCEITOS ESSENCIAIS

Números, Estatística, Álgebra, Geometria e Medidas.

TEMAS MULTIDISCIPLINARES

- Educação e tecnologia
- Educação e trabalho

AÇÕES E OPERAÇÕES

- Pesquisa do índice de acidentes envolvendo máquinas agrícolas nas rodovias brasileiras.

De posse dessas informações, faça uma análise dos dados obtidos e em seguida elabore uma tabela, construa o gráfico e elabore o modelo matemático que representa a situação.

- Coleta de dados relacionados à depreciação de máquinas agrícolas.

A coleta de dados efetuou-se junto a revendedoras de máquinas agrícolas da região oeste, na internet e na Receita Federal. Os modelos de máquinas pesquisadas foram os mais diversos; entretanto, fizemos a opção por trabalhar no desenvolvimento dessa atividade com o modelo trator traçado 4x4, por ser o mais usado na região. O preço dessa máquina, bem como a sua depreciação, foi coletado pelos alunos na revendedora da cidade de São Miguel do Oeste – SC, ou seja: preço: R$ 90.425,00; depreciação: 12% a.a. ; vida útil: 10 anos (dado aproximado para a Região Oeste).

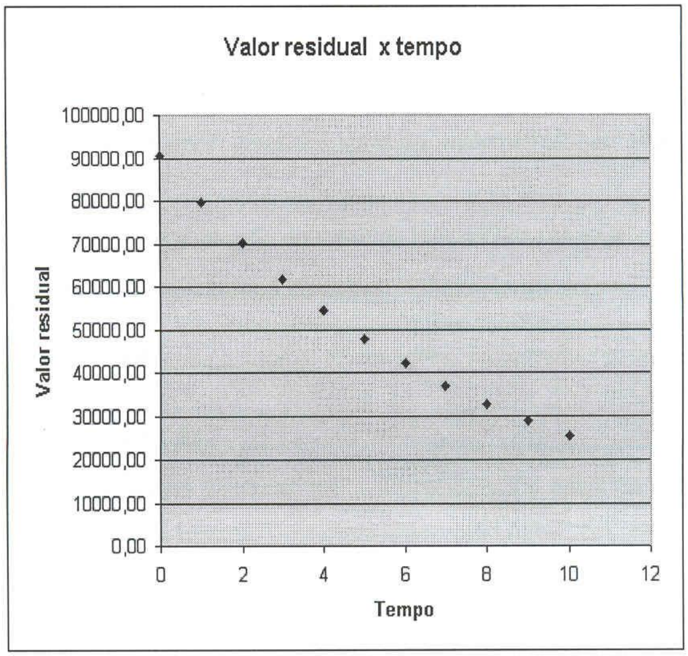
- A partir dos dados coletados, construir uma tabela que relaciona tempo, depreciação, valor residual, depreciação acumulada.

Tabulando os dados coletados numa planilha de cálculo, obtivemos a seguinte tabela:

Tempo (anos)	Depreciação (%)	Valor residual (R$)	Depreciação Anual	Depreciação Acumulada
0	0	90.425,00	0,00	0,00
1	12	79.574,00	10.851,00	10.851,00
2	12	70.025,12	9.548,88	20.399,88
3	12	61.622,11	8.403,01	28.802,89
4	12	54.227,45	7.394,65	36.197,55
5	12	47.720,16	6.507,29	42.704,84
6	12	41.993,74	5.726,42	48.431,26
7	12	36.954,49	5.039,25	53.470,51
8	12	32.519,95	4.434,54	57.905,05
9	12	28.617,56	3.902,39	61.807,44
10	12	25.183,45	3.434,11	65.241,55

Essa atividade foi importante, pois remete ao uso de ferramentas: calculadoras, planilhas de cálculo, quadro, giz, bem como a conteúdos já estudados em outras séries, ou seja, porcentagem, proporcionalidade, números, etc.

- Construa o gráfico de dispersão dos dados valor residual **x** tempo. Faça sua análise e em seguida gere o modelo matemático que melhor represente a situação.
  Os dados remetem à função exponencial
  (figura abaixo).



Tempo (anos)	Valor residual (R$)
0	90.425,00
1	79.574,00
2	70.025,12
3	61.622,11
4	54.227,45
5	47.720,16
6	41.993,74
7	36.954,49
8	32.519,95
9	28.617,56
10	25.183,45

A partir do gráfico, vamos gerar a expressão matemática que representa essa situação.

Usando o modelo y = a^x e usando dois pontos P(5;4.7720,16) e Q(9;28.617,56) do gráfico acima, geramos as seguintes equações:

$\begin{cases} 47.720{,}16 = a^5 \\ 28.617{,}56 = a^9 \end{cases}$, resolvendo o sistema de equações, encontramos para **a** o valor:

a = 0,88. Portanto, y = $0{,}88^x$.

Com essa ação, podemos observar que a depreciação da máquina é diretamente proporcional ao seu valor. Uma outra observação feita é em relação à base da função exponencial que foi encontrada, ou seja, 0,88. Essa base está entre 0 e 1; portanto, a função é decrescente, o que vai ao encontro do conceito de função exponencial.

- Quanto tempo deve se usar a máquina para que ela tenha a metade do seu valor inicial?

Para resolver a proposta, usamos o valor inicial da máquina R$ 90.425,00 e o valor correspondente a 50% do seu valor inicial, ou seja R$ 45.212,50 e o modelo de crescimento exponencial $VF = VI \mathbf{x} (1 + i)^t$.

Substituindo VF = 45.212,50, VI = 90.425,00 e i = -12% (taxa de depreciação), geramos a seguinte equação:

$45.212,50 = 90.425,00 \mathbf{x} (1 – 0,12)^t$ ou seja: $0,5 = 0,88^t$

Podemos estimular o aluno a usar a calculadora para, através de tentativas, encontrar o valor de t que mais aproxime a igualdade ou resolvê-lo usando as propriedades do logaritmo.

Optamos por resolver a equação usando logaritmos e a calculadora para o seu cálculo. O valor encontrado foi: t = 5,42. Esse valor corresponde a 5 anos, 5 meses, 1 dia, 4 horas e 48 minutos.

Essa ação nos remete a vários conteúdos como: juro composto, exponenciais, logaritmo, transformação de unidade e princípio da igualdade.

- Construir o gráfico e determinar a função que relaciona a depreciação acumulada com o tempo.

Com a finalidade de usar os recursos tecnológicos existentes na escola (lab. de informática), usamos no desenvolvimento dessa atividade uma planilha de cálculo (excel) que possibilita a construção do gráfico e a sua respectiva equação.

Estruturamos os dados na planilha relacionando a depreciação acumulada com o tempo e, em seguida, geramos a curva de tendência e a respectiva equação.

Tempo (anos)	Depreciação acumulada
1	10.851,00
2	20.399,88
3	28.802,89
4	36.197,54
5	42.704,83
6	44.31,25
7	53.470,5
8	57.905,04
9	61.807,43
10	65.241,53