UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

ESTUDO SOBRE APLICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA REALIDADE DO CURSO ENSINO TÉCNICO EM ZOOTECNIA

MARIA DAS GRAÇAS PEREIRA

2006

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

ESTUDO SOBRE APLICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA REALIDADE DO CURSO ENSINO TÉCNICO EM ZOOTECNIA

MARIA DAS GRAÇAS PEREIRA

Sob a Orientação da Professora
Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências,** no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, área de concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Outubro de 2006

373.2463098151
P463a
T

Pereira, Maria das Graças,1951- Estudo Sobre Aplicação e desenvolvimento de conceitos matemáticos na realidade do curso Ensino Técnico em Zootecnia/ Maria das Graças Pereira – 2006.

104 f. : il.

Orientador: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

Dissertação(mestrado)– Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

Bibliografia: f. 91-92.

1. Técnicos em agropecuária – Barbacena(MG)–Teses. 2. Ensino técnico – Barbacena(MG) - Teses. 3.Zootecnia – Barbacena(MG) - Teses. 4. Matemática – Estudo e ensino-Barbacena(MG) – Teses. 5. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação – Teses. I. Nascimento, Eulina Coutinho Silva do, 1961-.II.Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.Instituto de Agronomia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

MARIA DAS GRAÇAS PEREIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, área de concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27 de outubro de 2006.

Eulina Coutinho Silva do Nascimento, Dra. UFRuralRJ

José Roberto Linhares de Mattos, Dr. UFF

Ana Maria Martensen Roland Kaleff, Dra. UFF

Aos
meus pais **Pedro e Isolina(in memoriam)**, que mesmo sendo analfabetos absolutos, não dificultaram a minha iniciativa de buscar conhecimentos visando uma vida menos sacrificada e escravizada, e, pela herança de persistência, dedicação e garra com que me brindaram;

meus irmãos, pelo apoio e incentivo sempre me encorajando na luta por meus objetivos**;**

professores que passaram pela minha vida estudantil deixando um pouco de suas virtudes e incentivando-me na caminhada;

meus alunos pelo incentivo para buscas constantes de inovações e pelas contribuições e inspiração para continuar o trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, chama infinita, que me faz abrir os olhos pela manhã e encontrar na luta do dia-a-dia a inspiração maior para grandes realizações;

Aos anjos e santos, meus protetores espirituais, que me guiam pelos caminhos nem sempre fáceis das conquistas diárias;

Ao Colégio Imaculada Conceição nas pessoas de suas ex-diretoras: Irmã Maria de Lourdes Rocha (in memoriam), Irmã Constância de Magalhães Dutra (in memoriam) e Irmã Cecília Teixeira Guimarães que acreditaram na minha força de vontade dando-me todo o apoio e estímulo nos estudos e no trabalho, incentivando-me na luta contínua.

A todos os meus ex-professores, especialmente, Helvécio Cunha e Silva e Madalena Pinheiro, hoje grandes amigos, por acreditarem em minha capacidade fazendo-me enxergar qualidades e virtudes presentes em minha personalidade;

À Escola Agrotécnica Federal de Barbacena que me oportunizou realizar este curso, sonho antigo de quem sempre lutou e luta na tentativa de encontrar novos caminhos;

Aos professores doutores: Gabriel de Araújo Santos, Sandra Sanches, José Roberto Linhares Mattos e Eulina C. Silva do Nascimento que não mediram esforços para oferecer-me apoio e esclarecimentos nas horas mais difíceis;

À Professora Drª Ana Maria M. R. Kaleff, ao Professor Dr Carlos Eduardo M. Motta e ao Professor Dr. Wanderley Moura Rezende pela aceitação generosa em participar de minha Banca Examinadora;

Aos colegas, Marcelo Milagres, Eduardo Borges e Robson Silva que souberam fazer suas críticas e auxiliar-me na organização inicial deste trabalho;

Aos que desacreditaram de minhas possibilidades e até colocaram pedras em meu caminho, pedras que consegui reunir para construir minha fortaleza, pois, tais atitudes só me impulsionaram para a consecução de meus objetivos.

“O real
não está na saída e
nem na chegada,
ele se dispõe pra gente
é no meio da travessia”.
Guimarães Rosa

Para o Professor Linhares,
Com imensa admiração.

RESUMO

PEREIRA, Maria das Graças. **Estudo sobre Aplicação e Desenvolvimento de Conceitos Matemáticos na Realidade do Curso Ensino Técnico em Zootecnia.** 2006. 104p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

Neste trabalho buscou-se, através da realidade estudada, identificar a fragmentação dos conhecimentos matemáticos, bem como a dificuldade de sua aplicação, em um curso técnico e, com base nessa realidade, apresentar contribuições de contextualização da referida disciplina no curso Ensino Técnico em Zootecnia, especificamente nas disciplinas Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Suinocultura e Piscicultura. A abordagem do trabalho é de natureza qualitativa e o suporte metodológico utilizado foi a pesquisa de planos de curso da própria Escola Agrotécnica Federal de Barbacena, entrevistas estruturadas na forma de um questionário aos professores dessa Instituição diretamente envolvidos no processo com essas disciplinas e participação nas aulas das mesmas. Foi elaborado um Módulo Instrucional a partir dos dados coletados, contendo os conteúdos matemáticos mais utilizados nessas disciplinas. Com esse Módulo Instrucional buscamos minimizar a fragmentação da disciplina "Matemática" e sua desvinculação com a realidade da aula técnica. Esse Módulo Instrucional potencializa um trabalho eficaz de interdisciplinaridade ao mesmo tempo em que introduz um trabalho paralelo dos conteúdos que servirão de base às disciplinas técnicas.

Palavras-chave: fragmentação, contextualização, matemática aplicada, educação agrícola.

ABSTRACT

PEREIRA, Maria das Graças. **Research on Aplication and Development of the Mathematician Concepts the Reality in the Course Technical in Zootecnia.** 2006. 104p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

In this work we search itself, through the studied reality, identify the fragmentation of the mathematical knowledge as well as the difficulty of its application in a technical course and, based in this reality, to present contributions of contextualization of this discipline in the course of zootecnia, specifically in the disciplines Milk livestock farm, Poutry breeding sector and fish farming. The approach of this work is of qualitative nature and the used methodological support was the research on the course's plans of the Escola Agrotécnica Federal de Barbacena, interviews with the teachers directly involved in the process and participation in the classes of the referred disciplines of the technical course. We suggest a work with the mathematical contents more used in those disciplines and the application of an initial module about those contents in order to heal or to reduce the problem. We conclude that the fragmentation of the mathematics with the reality, can be minimized or solved through an efficient and effective work of interdisciplinarity, at the same time that a parallel work of the contents is introduced to serve from base to the technical disciplines.

Key Words: fragmentation, contextualization, applicability of the mathematics, Agricultural Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo objeto pesquisado teve origem em nossa vivência profissional atuando como professora de Matemática, mais precisamente nos últimos dez anos, quando saímos da rede particular e estadual e passamos a atuar na rede federal em Escolas Agrotécnicas. Essa experiência em Escolas Agrotécnicas conduziu-nos a uma outra realidade. As constatações foram surpreendentes em relação ao perfil do alunado, até então uma realidade por nós desconhecida. Passamos a ter contato com alunos mais carentes, mais humildes e oriundos da zona rural. Iniciamos a percepção da falta de elo existente entre as disciplinas do Curso Técnico em Zootecnia e a Matemática que, por força curricular, ministra-se no ensino médio concomitante ao ensino técnico.

Na Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes (EAFI), que fica no extremo sul de Minas Gerais, também percebemos o mesmo tipo de necessidade dos alunos. Aliás, parece-nos que esse problema é comum nas escolas agrotécnicas. Pois, conversando com vários professores das outras escolas co-irmãs, ouvimos sempre as mesmas ponderações. Talvez isso se deva ao fato de nossos alunos, em maioria absoluta, serem oriundos da zona rural, onde ainda há carências muito grandes nas escolas, que atuam com deficiência pedagógica e científica, por falta de professores mais bem preparados. Mas como educadores, temos o compromisso de tentar uma melhora constante de nossos alunos e esse é um dos motivos que nos levaram a buscar constatações através de pesquisa com os professores do Ensino Técnico em Zootecnia. Frente a tudo isso, buscamos discernir junto a eles quais conteúdos matemáticos deveriam ser mais amplamente desenvolvidos em sala de aula para formar um técnico competente em sua função, deixando claro para os alunos que o embasamento matemático na organização dos negócios agrotécnicos é um instrumento de operacionalização administrativa. Por conseguinte, tal embasamento é fator de aumento de qualidade e de lucros, ambos os itens perseguidos por qualquer empreendedor que deseja conquistar a confiança do mercado.

A falta de articulação existente entre Ensino Médio e Profissionalizante é uma realidade constatada no nosso dia-a-dia. O aluno não consegue entender a relação entre a Matemática ministrada no Ensino Médio e a aplicada no curso profissionalizante que ele faz e, por esse motivo, não percebe sua aplicabilidade. O ensino fica desconectado, desligado da realidade e acaba sendo uma atividade em áreas estanques.

Frente a tudo isso, refletimos sobre a forma de como estamos conduzindo nossos trabalhos em sala de aula e buscamos contribuições para um projeto mais adequado, com métodos e técnicas que possam facilitar o entendimento e a aplicabilidade da Matemática em Cursos Técnicos, já que a maior parte de nossos alunos tem como objetivo ingressar no mercado de trabalho o mais rápido possível.

O objeto deste estudo é a contextualização da Matemática com as disciplinas Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Piscicultura e Suinocultura, mostrando para os alunos que todas fazem parte de um só contexto. Dessa forma, deve ocorrer uma interação entre as disciplinas num trabalho de auxílio e complementação, já que a elaboração de relações significativas de um bom profissional não se faz apenas em cima de conhecimentos técnicos. É necessária a construção de um conhecimento geral que lhe dê condições de trabalhar em equipe, visão de mercado e competência para gerenciar negócios. A sociedade do atual momento histórico está a exigir dos profissionais novos papéis e novas capacidades. Com a economia globalizada, exige-se dos profissionais, além de uma formação técnica de qualidade, uma atualização freqüente que os mantenha em igualdade de competição no mercado. Portanto, faz-se imprescindível uma educação de núcleo comum eficiente em qualidade e, principalmente, com aplicabilidade, buscando os objetivos de:

- desenvolver conceitos matemáticos de aplicação objetiva e prática na formação do Técnico em Zootecnia;
- mostrar ao aluno que a Matemática faz parte de sua vida profissional de forma contínua, fazendo-se presente em todas ou quase todas as situações;
- criar condições para que o estudo da Matemática se dê de forma a incentivar o aluno a desenvolver suas capacidades cognitivas com propriedade;
- elaborar um material apostilado e introduzi-lo como Módulo Instrucional inicial e de pré-requisitos para os alunos do Ensino Técnico em Zootecnia da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena – MG.

O presente projeto de pesquisa que tenta atender aos princípios do "aprender a aprender" e tem como espinha dorsal os pilares do conhecimento estabelecidos por DELORS (2003), onde são citados os fatores: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver* e *aprender a ser*. Em *aprender a conhecer*, tentaremos fazer com que o aluno busque o conhecimento através do encontro formativo dele com as diferentes disciplinas que constituem o cerne do conhecimento de sua área profissional. O objetivo desse fator não é somente a aquisição de diversos saberes codificados; mas, principalmente, o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento - um meio e uma finalidade da própria vida humana. *Aprender a conhecer* o mundo que nos rodeia é básico para que possamos viver dignamente, desenvolver as capacidades profissionais e comunicarmo-nos adequadamente**.** Porém, o conhecimento é múltiplo e tem evolução infinita. Por essa razão, é completamente inútil tentar conhecer tudo, mas uma boa cultura geral é fator importante na vida de cada um. Essa cultura é um canal para outras linguagens e outros conhecimentos e, naturalmente, facilita a comunicação. *Aprender para conhecer* supõe, antes de qualquer coisa, "aprender a aprender", exercitando a atenção, a memória e o pensamento. É um processo que não se acaba e pode enriquecer-se com qualquer experiência.

No aspecto *aprender a fazer,* desenvolveremos a parte prática do *aprender a conhecer*. *Aprender a conhecer* e *aprender a fazer* estão associados e se torna impossível separá-los. Este *aprender a fazer* liga-se à formação profissional, no entanto, não se pode restringir apenas a preparar alguém para determinada tarefa. As aprendizagens devem evoluir e não podem ser consideradas como simples transmissão de práticas mais ou menos rotineiras. É muito importante a competência pessoal, uma vez que o progresso técnico modifica as qualificações exigidas pelos novos processos de produção. Há uma exigência maior em matéria de qualificação em todos os níveis e os empregadores exigem uma competência que combine com a formação técnica e profissional, o comportamento social, a aptidão para o trabalho em equipe, a capacidade de iniciativa e o gosto pelo risco. Juntando a busca de um compromisso pessoal do trabalhador a essas novas exigências, observamos que as qualidades inatas ou adquiridas denominadas "saber ser" se juntam ao "saber" e ao "saber fazer" para compor a competência exigida. Qualidades como a capacidade de comunicar-se, de trabalhar com os outros, de gerir e resolver conflitos são cada vez mais indispensáveis.

Aprender a conviver ou aprender a viver junto é um dos grandes desafios da educação, pois é muito difícil juntar diferentes grupos e ao mesmo tempo evitar que cada grupo supervalorize suas qualidades e desenvolva preconceitos que, por sua vez, geram conflitos. A concorrência e o espírito de competição incentivam o individualismo gerando tensão e acentuando as rivalidades. Para evitar esses problemas, devemos incentivar que o contato entre os grupos ocorra em um contexto igualitário e também devemos buscar objetivos e projetos comuns. Isso poderá diminuir os preconceitos e a hostilidade, dando lugar à cooperação e até mesmo à amizade. Dois caminhos podem e devem ser utilizados: a descoberta progressiva do outro e a participação em projetos comuns.

Aprender a ser é a culminância do processo de aprendizagem. É a contribuição que a educação dá ao desenvolvimento total da pessoa. Envolve a inteligência, a sensibilidade, o sentido estético, a responsabilidade pessoal e a espiritualidade. Todos devem ser preparados para elaborar pensamentos autônomos e críticos, para formular juízos de valor, de modo a poder decidir por si mesmos como agir nas diferentes circunstâncias da vida. Para que consigamos estabelecer isso em nossos alunos, não podemos medir esforços, esse aspecto terá que persistir em todos nós durante toda a nossa vida.

No tópico apresentado, buscamos mostrar a influência da Matemática no cotidiano e a necessidade de uma contextualização que proporcione o desenvolvimento de capacidades e habilidades dos alunos.

Na Interdisciplinaridade e Contextualização, ressaltamos a necessidade de desfragmentar os conteúdos, com vistas a possibilitar ao aluno uma visão mais crítica e autônoma de sua formação.

Na Metodologia da Pesquisa, descrevemos as atividades desenvolvidas junto aos professores da área técnica (professores pesquisados) e dos alunos do curso através de aulas presenciais, estágio pedagógico realizado no CEFET de Rio Pomba bem como as atividades desenvolvidas na empresa Barbosa & Companhia Ltda em Barbacena como Estágio Empresarial.

No tópico relativo ao Módulo Instrucional, apresentamos um material apostilado em assuntos matemáticos, os quais foram sugeridos pelos professores pesquisados do curso Ensino Técnico em Zootecnia. Os conteúdos pesquisados e relacionados sob a observação da pesquisadora têm como objetivo facilitar a aprendizagem.

Cabe lembrar que um resumo dessa dissertação foi apresentado em comunicação no evento: IV EEMAT- RJ (Encontro de Educação Matemática do Rio de Janeiro) em Macaé, no II Seminário Regional de Educação do Colégio Militar de Juiz de Fora -MG, em forma de pôster, e, ainda, no III SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática), em Águas de Lindóia – SP- Brasil de 11 a 14 de outubro de 2006.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Questões Norteadoras

Na nossa prática pedagógica, temos que referenciar o esforço humano ao longo dos tempos no desenvolvimento de alguns conceitos matemáticos que atendessem às necessidades de cada época. Inclusive, o homem primitivo já utilizava alguns desses conceitos para contar suas caças na saída e na volta para casa entre outras atividades como consta em (BOYER,1974). No momento em que abrimos os olhos pela manhã e olhamos a hora no despertador, estamos "lendo" na linguagem matemática, exercitando nossa abstração e utilizando conhecimentos matemáticos que a humanidade levou séculos para construir. É quase impossível abrir uma página de jornal cuja compreensão não requeira certo conhecimento matemático e um domínio mínimo da linguagem que lhe é própria, como porcentagens, gráficos ou tabelas, necessários na descrição e na análise de vários assuntos.

No campo profissional, não é diferente. A Matemática se faz presente de uma forma ou de outra em múltiplas atividades que acompanham o desempenho profissional de cada um e, por isso merece especial atenção por parte de quem trabalha na Educação Profissional. No caso específico do técnico em Zootecnia, é importante que se trabalhe a Matemática de forma objetiva como ferramenta de suporte para bem desempenhar as atividades específicas.

A Lei Federal nº 9394/96 (BRASIL,LDB,1996) no seu capítulo III, art. 39 diz que:

> "a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva".

"Os Parâmetros Curriculares Nacionais servirão de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária do professor, o planejamento de suas aulas e do desenvolvimento do currículo de sua escola" (PCN,vol.1, pág.8). Eles foram elaborados para auxiliar o professor na execução de seu trabalho diário e demandaram muito tempo de estudo.

Os conhecimentos da Matemática, segundo os referidos Parâmetros, buscam contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para sua inserção numa sociedade em constantes mudanças e, sobretudo, contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida profissional e social.

Num mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática. A possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

Ao se estabelecer um conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretendeu-se contemplar a necessidade de sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos com diferentes motivações, interesses e capacidades criando condições para sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que serão exigidas deles em sua vida social e profissional (PCN).

No Ensino Médio, a Matemática tem valor formativo e instrumental. É formativo enquanto contribui para o desenvolvimento dos processos de pensamento e aquisições de atitudes e é instrumental devido ao fato de ser um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas a outras áreas do conhecimento. Os PCN's demonstram que:

> a Matemática no Ensino Médio não possui apenas o caráter formativo ou instrumental, mas também deve ser vista como ciência com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas (PCN's, 1999. p. 82).

Quanto à aprendizagem da Matemática, os PCN's ressaltam a importância do significado dos conceitos matemáticos relativos à formalização dos mesmos ao acrescentarem que:

> a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas (Ibidem 1999).

Nessa mesma linha de pensamento, os PCN's falam da fragmentação e descontextualização afirmando:

> se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as idéias isoladas e desconectadas umas das outras. Acredita-se que o aluno sozinho seja capaz de construir as múltiplas relações entre os conceitos e formas de raciocínio envolvidos nos diversos conteúdos; no entanto, o fracasso escolar e as dificuldades dos alunos frente à Matemática mostram claramente que isso não é verdade (Ibid – p. 86 e 87).

A Matemática precisa ser compreendida na sua essência pelo aluno para que, na condição de cidadão, saiba agir com prudência e tomar decisões de relevância tanto na vida pessoal quanto na profissional.

Estamos buscando outra forma de trabalhar como educadores no sentido de: organizar as disciplinas e as atividades didáticas a fim de que consigamos efetivamente romper este paradigma de fragmentação, em que não há integração nem nos conteúdos dos componentes curriculares nem nas atividades didáticas.

Desejamos parâmetros que nos dêem embasamento a uma contextualização do ensino da Matemática. Isso tornará muito mais interessante o estudo e a visão prática dos conteúdos ministrados.

Considerando que a problemática do Projeto procura identificar os conteúdos matemáticos de relevante importância para a formação do Técnico em Zootecnia e apresentar contribuições para um projeto de formação desse técnico, buscamos responder às questões assim agrupadas:

1) Quais são a realidade e as tendências contemporâneas do trabalhador técnico em zootecnia? Que perfil se configura para o novo técnico nessa realidade?
2) Que educação é demandada para formar um técnico nos cenários atuais?
3) Que perfil de competência é requerido dos atuais profissionais de nível médio no Brasil frente às novas demandas da sociedade?
4) Que conhecimentos matemáticos poderiam melhor contribuir para a formação desse profissional na contemporaneidade?

Ao trabalhar com o Ensino Médio, recebemos alunos oriundos de diversas redes escolares: Estadual, Municipal e Particular. Tais alunos deveriam dominar os conhecimentos básicos de Matemática referentes ao Ensino Fundamental, portanto prontos para receber os conteúdos do Ensino Médio e Profissionalizante. No entanto, não é o que acontece. Os alunos nos chegam com diversas e variadas defasagens ou, na linguagem matemática, ignorando os conceitos básicos da disciplina, sem os quais é quase impossível prosseguir e avançar nos conteúdos.

Percebe-se nitidamente a fragmentação do ensino, em especial a partir da 5ª série do Ensino Fundamental, pois até a 4ª série ela é menor pelo fato de haver um único professor ou, em alguns casos, menor número de professores durante o ano letivo. Na 5ª série, porém, a multiplicidade de professores já traz transtornos à aprendizagem e, muitas vezes, a própria substituição de um professor ao longo do ano letivo traz elementos de ruptura ao trabalho que vinha sendo desenvolvido anteriormente.

Por conseguinte, esses indícios levam a crer que os alunos vão passando pelas séries sem adquirir uma base consistente dos conceitos que deveriam ser dominados e isso constitui um sério desafio para os professores de Ensino Médio, pois devem ministrar os conteúdos relativos àquele nível de ensino.

Há ainda um problema básico no que diz respeito à parte de leitura e interpretação. Grande parte de nossos alunos tem extrema dificuldade em ler e interpretar problemas, o que dificulta, e muito, a compreensão e, conseqüentemente a solução dos mesmos.Talvez fosse recomendável um trabalho no aspecto de leitura e interpretação não só pelo professor de Linguagens mas também pelos outros professores, inclusive o de Matemática. Nós, professores, recebemos pouca ou nenhuma oportunidade de nos atualizarmos, e isso aliado a defasagens em nossa formação acadêmica acarreta, ainda mais, dificuldades no processo ensino/aprendizagem na atualidade. Daí, a raiz de nossa preocupação.

Tais considerações poderiam nos conduzir aos seguintes questionamentos que serviriam como ponto de partida:

- É possível construir um método prático para o ensino da Matemática dentro da realidade do aluno de modo a conduzi-lo a um desenvolvimento de pensamento crítico sobre o que lhe é necessário saber em sua profissão?
- Esse método proporcionaria, também, maior desenvolvimento de acordo com sua necessidade de competir no mercado?
- É possível formar um indivíduo capaz de pensar e interagir socialmente através também, da Matemática?

Naturalmente, encontrar uma forma de contextualizar a disciplina Matemática tornando-a articulada com o Ensino Profissionalizante, visando preparar os indivíduos para o ingresso, da melhor forma possível, no mercado de trabalho poderá ser um feito louvável. Estaremos, assim, instruindo-os a desenvolver habilidades que os tornem aptos para tarefas pertinentes aos cidadãos críticos, conscientes e capazes de defender interesses pessoais e da comunidade.

2.2 Aspectos Pedagógicos

Procuramos contextualizar a disciplina Matemática aplicada ao Ensino Técnico em Zootecnia nas disciplinas: Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Piscicultura e Suinocultura de uma forma prática. Naturalmente, falamos em educação, o que implica necessariamente falar nas tendências pedagógicas na prática escolar. São dois grupos de tendências ou pedagogias (LIBÂNEO, 1999) as liberais e as progressistas. Nem as tendências nem suas manifestações aparecem puras ou são mutuamente exclusivas. Em alguns casos, elas se complementam e em outros divergem. E há a presença de todas elas no cotidiano escolar. O conjunto das pedagogias se revela da seguinte forma:

1. Pedagogia liberal – 1.1. tradicional; 1.2. renovada progressivista; 1.3. renovada não diretiva; 1.4. tecnicista. 2. Pedagogia progressista - 2.1. libertadora; 2.2. libertária; 2.3. crítico-social dos conteúdos. Cada uma delas tem uma concepção sobre educação, sobre o papel do ensino e sobre a atuação do professor.

Assim, na *pedagogia liberal* o conceito básico é que a escola tem por função preparar as pessoas para desempenhar papéis sociais de acordo com as aptidões individuais. Valoriza o saber enciclopédico. É uma pedagogia intelectualista e enciclopédica. Os métodos se baseiam na exposição oral e na demonstração tal como aparecem na tendência tradicional.

A vertente *Renovada Progressivista* insiste em que a educação é tão somente auto-educação. O aluno deve esforçar-se em estabelecer uma mudança dentro de si próprio, pois aprender é modificar as próprias percepções. Dá muita importância ao "aprender a aprender" e seu método é "aprender fazendo". A relação professor/aluno mostra que o papel do professor é auxiliar o desenvolvimento livre e espontâneo do discente. A motivação depende da estimulação do problema e do interesse do aluno.

A tendência *renovada não diretiva* diz que educação é a auto-realização (desenvolvimento pessoal) e relações interpessoais. Enfatiza uma mudança dentro da própria pessoa e prioriza a "liberdade para aprender".

Na tendência *liberal tecnicista,* a escola funciona como modeladora do comportamento humano pelas técnicas específicas. Seu interesse é produzir pessoas "competentes" para o mercado de trabalho, transmitindo informações precisas, objetivas e rápidas. Os conteúdos são apenas o que é redutível ao conhecimento observável e mensurável. Nessa pedagogia, acredita-se que aprender é uma questão de modificação do desempenho, sendo o ensino um processo de condicionamento por meio do uso de reforçamento das respostas que se quer obter. Na prática escolar, a influência dessa pedagogia aparece no final dos anos 60 com o objetivo de adequar o sistema educacional à orientação político-econômica do regime militar.

A *Pedagogia Progressista* parte de uma análise crítica das realidades sociais. Não tem como se institucionalizar numa sociedade capitalista. É um instrumento de luta dos professores ao lado de outras práticas sociais. Manifesta-se em três tendências: a *libertadora* (pedagogia de Paulo Freire), a *libertária* que reúne os defensores da autogestão pedagógica, e a *crítico-social dos conteúdos*, que acentua a primazia dos conteúdos no confronto com as realidades sociais.

A tendência *progressista libertadora* atua apenas na educação não formal. É crítica. Os conteúdos são chamados "temas geradores" e são tirados da prática de vida dos educandos. Os métodos se resumem ao diálogo entre educandos e educadores funcionando muito na alfabetização de adultos. O relacionamento professor/aluno é horizontal. Nele educador e educandos se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento. Elimina-se a relação de autoridade. O que é aprendido chega pelo processo de compreensão, reflexão e crítica. Seu inspirador e divulgador é Paulo Freire.

A tendência *progressista libertária* acredita que a escola exerce uma transformação na personalidade dos alunos num sentido libertário e autogestionário. As matérias são colocadas à disposição do aluno, mas não são exigidas. A relação professor/aluno é uma relação não diretiva. O professor é um orientador que se mistura ao grupo para uma reflexão em comum.

Todos são livres para participar ou não.

Para a tendência *crítico-social dos conteúdos* a escola tem o papel de difundir os conteúdos que não devem ser abstratos, mas vivos, concretos e indissociáveis das realidades sociais. Deve garantir a todos um bom ensino, isto é, apropriação dos conteúdos escolares básicos que tenham ressonância na vida dos alunos. Assim a educação é uma atividade mediadora no seio da prática social global. Os métodos estão subordinados aos conteúdos. Devem favorecer a correspondência dos conteúdos com os interesses dos alunos e que estes possam reconhecer neles o auxílio ao seu esforço de compreensão da realidade. Não partem de um saber artificial nem do saber espontâneo, mas de uma relação direta com a experiência do aluno confrontada com o saber trazido de fora. Professores e alunos são insubstituíveis. O professor vai acelerar e disciplinar os métodos de estudo, exigir o esforço do aluno, propor conteúdos e modelos compatíveis com suas experiências vividas para que o aluno consiga uma participação ativa.

Acreditamos que educação escolar, em bases ideais, significa uma educação contextualizada, em que os egressos sejam capazes de se integrar à sociedade e com ela interagir. Acontece dentro das escolas e envolve modificação de comportamento e de maneiras de agir e reagir diante dos acontecimentos. Alguns até dizem que educar é acrescentar conhecimentos. A Escola existe para atender a uma comunidade e guarda algumas características próprias dessa comunidade. Porém, está atrelada ao poder público de onde emana a legislação e a conseqüente política educacional. Não é neutra. Está a serviço de uma sociedade e atende, por esta razão, aos que desejam ou impõem que ela o faça.

A Constituição Brasileira afirma que "a educação é direito de todos e dever do Estado". Essa afirmação traz embutida a ideologia de que TODOS SÃO IGUAIS. Com isso, ela "camufla" a realidade, fazendo com que as pessoas até mesmo os próprios educadores, acreditem na verdade de tal colocação.

Educação escolar implica criar condições de incorporar novos saberes e assimilar os mesmos, possibilitando o desenvolvimento dos educandos, na tentativa de ampliar sua cultura geral para enfrentar a vida com mais segurança. Envolve o trabalho dos professores e dos alunos na difícil tarefa de adquirir conhecimentos e cultura. Os PCN mostram rumos e desafios para o ensino ao afirmar que:

> a educação em geral e o ensino das Ciências da Natureza, Matemática e das Tecnologias não se estabelecem como imediata realização de definições legais ou como simples expressão de convicções teóricas. Mais do que isso, refletem também as condições políticas, sociais e econômicas de cada período e região, assim como são diretamente relevantes para o desenvolvimento cultural e produtivo." "(...) na elaboração de propostas educacionais, além de se considerarem as variáveis regionais, de sentido cultural e sócio-econômico, tão significativas em um país de dimensões e de contrastes sociais como o Brasil, é preciso ter clareza de que as propostas, oficiais ou não, na melhor das hipóteses são o início de um processo de transformação (...) (PCN's,1999, p. 95).

2.3 Visão Geral da Educação Profissional no Brasil

Segundo MANFREDI (2002), a Educação Profissional no Brasil mostra avanços e recuos a partir de variada legislação que, ao longo do tempo, mostra tendências diferentes a este respeito e de acordo com o momento político vivenciado. Ela é a formação voltada para determinado mercado de trabalho com o objetivo de nele inserir o jovem.

Grande parte das pessoas acredita que os mais altos níveis de escolaridade garantem melhores empregos e profissões mais requisitadas. Porém, as relações entre trabalho, emprego, escola e profissão são muito mais complexas do que se imagina e, na realidade, nem sempre um alto nível de escolaridade garante bom emprego. Há múltiplas implicações que determinam a boa colocação do trabalhador no mercado de trabalho.

O trabalho sempre foi uma atividade social para garantir a sobrevivência de homens e mulheres e para a organização e funcionamento das sociedades. Por este motivo, é objeto de reflexão por parte dos estudiosos de campos diversos como economistas, sociólogos, historiadores e, assim, surgem abordagens diversas que mostram concepções e visões diferentes a respeito de sua natureza. Portanto, é certo que o trabalho é uma das bases fundadoras da economia de qualquer sociedade, é base para a estruturação de categorias sócio-profissionais e é objeto de ação e intervenção de políticas governamentais.

A noção de trabalho constrói-se ao longo da história das sociedades humanas e varia de acordo com os modos de organização da produção e de distribuição de riquezas. As profissões surgem das preocupações com a satisfação das necessidades surgidas com a transformação dos processos produtivos e da complexidade crescente e diversificação das funções de comando, controle, defesa e preservação social nas diversas formações sociais. Nas sociedades capitalistas contemporâneas, o mais comum é o trabalho assalariado, mas há outras formas como o trabalho doméstico e o autônomo. No trabalho assalariado, o trabalhador troca sua força de trabalho por um salário, uma remuneração estipulada pelo mercado. Esse trabalho é regido por um contrato formal que estipula o regime, a duração da jornada, o tempo de permanência, os direitos e obrigações contratuais.

Se atualmente as pessoas entendem escola como instituição cuja função é preparar os jovens para o ingresso no mercado de trabalho, historicamente a constituição da escola não se ligou à formação para o trabalho pois foi criada para preparar grupos seletos de pessoas para o exercício do comando, do poder e da direção social.

A formação para o trabalho efetivou-se, durante alguns séculos, na própria dinâmica da vida social e comunitária, juntamente com a atividade de trabalho, em que as pessoas aprendiam com os profissionais os segredos de seus ofícios. Havia um conjunto de práticas educativas na convivência entre mestres, oficiais e aprendizes nas oficinas. Era uma aprendizagem informal e abrangia o domínio dos métodos, técnicas e rotinas das tarefas dos diferentes ofícios. *"Essa foi durante séculos a única escola de que homens e mulheres, jovens e adultos das classes populares dispunham"* (MANFREDI, 2002). Ainda hoje se observa esse tipo de aprendizagem cultural. Há práticas educativo-culturais que atravessam o mundo do trabalho e mostram que a cultura dele se distingue da adquirida somente na escola. Essa é uma possível explicação para o distanciamento entre o que se ensina na escola e o que acontece no mundo concreto do trabalho.

Vale dizer, portanto, que a educação no trabalho e para o trabalho é um processo complexo de socialização e se entrecruza com as aprendizagens realizadas em outros espaços socioculturais: bairro, escola, família, sindicato, partido, movimentos sociais e políticos, além de diferentes momentos da vida de cada trabalhador. A educação escolar bem como as práticas educacionais intencionais são uma dimensão específica desse processo de socialização e aprendizagem.

Os paradigmas que dão suporte à Educação Profissional foram historicamente construídos e tomam nova significação nos tempos atuais. Há concepções que consideram a Educação Profissional numa perspectiva compensatória e assistencialista como forma de educação para os pobres**.** Há algumas centradas na racionalidade técnico instrumental que buscam uma formação voltada para a satisfação das mudanças e inovações do sistema produtivo e das necessidades do atual modelo econômico de desenvolvimento brasileiro e aquelas que se orientam pela idéia de uma educação tecnológica com o objetivo de formar trabalhadores como sujeitos coletivos e históricos. Essa última orientação busca a vinculação entre a formação técnica e uma sólida base científica numa perspectiva social e histórico-crítica, integrando a preparação para o trabalho à formação de nível médio. Educação Profissional como direito social é uma dimensão a ser incorporada aos projetos de escolarização de nível fundamental e médio, dirigidos a jovens e adultos pertencentes às camadas populares.

Os indígenas foram os primeiros educadores de artes e ofícios para as áreas de tecelagem, cerâmica, adornos e artefatos de guerra, construção de casas e várias técnicas de cultivo da terra.

No Brasil Colônia, iniciou-se a agroindústria açucareira com predominância do sistema escravocrata de produção e organização do trabalho. Nos engenhos – unidades básicas de plantação de cana e produção de açúcar – prevaleciam práticas informais de qualificação para o trabalho e no trabalho. Os colégios religiosos, particularmente os dos jesuítas, ficavam nos núcleos urbanos e tinham seus quadros de artesãos para as atividades internas de construção, manutenção e prestação de serviços. Esses colégios foram os primeiros núcleos de formação profissional para formação de artesãos durante o período colonial. No Império, as transformações políticas e econômicas e o aparelho educacional escolar mantiveram a mesma estrutura. As primeiras iniciativas na educação foram particularmente da Igreja Católica através do sistema jesuítico de educação.

As iniciativas de Educação Profissional no Império partiam de associações civis (religiosas e/ ou filantrópicas) e algumas vezes das esferas estatais. Era ministrada nas academias militares em entidades filantrópicas e nos liceus de artes e ofícios.

Na primeira República (da Proclamação da República até os anos 30) a Educação Profissional ganhou nova configuração. Criaram-se verdadeiras redes de escolas e os destinatários eram não somente os pobres, mas aqueles que iriam se transformar em trabalhadores assalariados e que pertenciam aos setores populares urbanos. Mais tarde foram criadas as escolas de aprendizes cuja finalidade era a formação de operários e contramestres por meio do ensino prático e de conhecimentos técnicos. Em cada escola, deveria haver até cinco oficinas de trabalho manual ou de mecânica. Esse modelo funcionou até 1942 quando foi criada a Lei Orgânica do Ensino Industrial.

As escolas de aprendizes iniciaram a rede federal que culminou com as escolas técnicas e posteriormente os CEFETs. Não se pode esquecer a contribuição dos salesianos que construíram todo um sistema de educação profissional nos liceus de artes e ofícios. O primeiro deles foi fundado em Niterói, em 1883, e o segundo em São Paulo. Nesses liceus, os aprendizes que deviam ter concluído a escola primária freqüentavam cursos de cinco ou seis anos de duração e a formação profissional preparava para os seguintes ofícios: tipografia, encadernação, marcenaria, alfaiataria e sapataria, fundição de tipos e marmoraria. As escolas salesianas não se destinavam exclusivamente ao ensino profissional, mas ofereciam também o ensino secundário e, aos poucos, o ensino de ofícios foi extinto.

No período do Estado Novo, a política educacional separou o trabalho manual do intelectual. Havia um ensino secundário destinado às elites e os ramos profissionais do ensino médio destinados às pessoas menos favorecidas. De 1945 a 1964, houve uma cristalização de concepções e práticas escolares dualistas: de um lado a concepção acadêmico-generalista, em que os alunos tinham acesso a um conjunto básico de conhecimentos cada vez mais amplos e de outro, a Educação Profissional, em que os alunos recebiam informações relevantes para domínio de seu ofício sem aprofundamento teórico. Com isso, não tinham condições de prosseguir os estudos nem se qualificar em outras áreas.

Após a Lei de Diretrizes e Bases de 1961 (Lei 4024/61) continuou a dualidade estrutural, sendo que, Educação Geral e Formação Profissional conviveram nos currículos buscando preparar os jovens para uma profissão. As escolas “S” (Senai/ Sesi/ Sesc/ Senac) se mantiveram como sistema paralelo e tiveram período de grande expansão principalmente a partir de 1964.

De 1964 a 1985, a estratégia de desenvolvimento dos governos militares fez surgir a necessidade de desenvolver vários programas que requeriam mão-de-obra em massa. Foi revitalizado o PIPMO (Programa Intensivo de Formação de Mão de Obra). As escolas “S” e escolas técnicas da rede federal, através de convênios, fizeram a capacitação rápida e imediata dos trabalhadores.

A Lei 5692/71 instituiu a profissionalização universal e compulsória para o ensino secundário, estabelecendo a equiparação entre curso secundário e cursos técnicos. O modelo humanístico-científico deu lugar ao científico-tecnológico. Essa idéia de profissionalização universal e compulsória ocorreu num momento em que o país desejava participar da economia internacional e por isso delegou ao sistema educacional a tarefa de preparar os recursos humanos para absorção pelo mercado de trabalho. No entanto, a profissionalização compulsória da lei 5692/71 não vingou. Houve várias modificações da lei em curto espaço de tempo, o que tornou ainda mais precário o ensino médio, desestruturando o ensino técnico oferecido pelas redes estaduais. Somente a rede federal escapou devido à relativa autonomia de que gozava.

O Plano Nacional de Educação de 2001 (PNE), conforme publicado pelo IBASE, demonstra:

> é, atualmente, instrumento da política educacional que estabelece diretrizes, objetivos e metas para todos os níveis e modalidades de ensino. Ele busca a formação e valorização do magistério para o financiamento e gestão da educação por um período de dez anos (IBASE; OBSERVATÓRIO DA CIDADANIA. **O Plano Nacional de Educação**.Cadernos do Observatório, 2001).

Com a lei 9394/96 e o Decreto 2208/97, estabeleceram-se as bases para a reforma do ensino profissionalizante no Brasil. Esse decreto pretendeu que as Instituições de Ensino Profissional deveriam ajustar-se às novas diretrizes educacionais. O Plano Nacional de Educação Profissional prevê o desenvolvimento de estratégias formativas destinadas à qualificação e requalificação de trabalhadores jovens e adultos e à sua formação continuada. O Ministério do Trabalho, em seu projeto, prevê a criação de novas agências de educação – os Centros Públicos de Educação Profissional - com o objetivo de serem pólos institucionais responsáveis por cursos, serviços e assessorias à comunidade. A reforma (ensino médio e profissional), implantada nas duas últimas gestões do governo Fernando Henrique Cardoso (FHC), é fruto de um processo histórico de disputas político-ideológicas empreendidas no âmbito da sociedade brasileira. Baseia-se na Lei 9394/96 que regulamenta o Ensino Médio , no Decreto 2208/97 que regulamenta a Educação Profissional, na Medida Provisória 1549/97 e na Portaria 646/97 que também tratam do Ensino Profissionalizante. Essa Reforma da Educação Profissional legitima um entre os vários projetos de educação que vinham sendo discutidos na sociedade civil desde os debates da LDB. Tal Reforma proclama como objetivo prioritário melhoria da oferta educacional e sua adequação às novas demandas econômicas e sociais da sociedade globalizada, que apresenta novos padrões de produtividade e competitividade. Propõe-se modernizar o ensino médio e o profissional, de modo a acompanhar o avanço tecnológico e atender às demandas do mercado de trabalho. Nessa proposta, o ensino médio tem uma única trajetória articulando conhecimentos e competências para a cidadania e para o trabalho sem ser profissionalizante**.** A Educação Profissional tem caráter complementar, buscando um desenvolvimento permanente das aptidões para a vida produtiva, destinando-se a alunos egressos do ensino fundamental, médio e superior bem como ao trabalhador em geral, independentemente da escolaridade alcançada**.** O Decreto Federal 2208 regulamenta a Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) e afirma como objetivos da Educação Profissional:

- formação de técnicos de nível médio e tecnólogos de nível superior para os diferentes setores da economia;
- especialização e aperfeiçoamento do trabalhador em seus conhecimentos tecnológicos;
- qualificação, requalificação e treinamento de jovens e adultos com qualquer nível de escolaridade para inserção e melhor desempenho no exercício do trabalho.

> A Educação Profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou em modalidades que contemplem estratégias de educação continuada podendo ser realizada em escolas do ensino regular, em instituições especializadas ou nos ambientes de trabalho e abrangerá três níveis: básico, técnico e tecnológico (artigo 2º Decreto 2208/97).

O nível básico destina-se à maioria dos trabalhadores jovens e adultos independentemente de escolaridade anterior. É uma modalidade de formação profissional cujos cursos não estão sujeitos à regulamentação curricular e podem ser ministrados em vários espaços sociais: empresas, sindicatos, escolas.

Aos matriculados ou egressos do ensino médio destina-se o nível técnico. Tem estrutura organizativa e curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecido de forma concomitante ou seqüencial a ele. O diploma de técnico só é concedido aos que concluírem o ensino médio.

Correspondendo aos cursos de nível superior na área tecnológica destinado a egressos de nível médio e/ou técnico tem-se o nível tecnológico.

O Decreto fala também de outras modificações para a educação profissional. Entre outras citamos:

- ensino organizado por disciplinas agrupadas por áreas e setores da economia sob a forma de módulos;

- diferentes módulos poderão fazer parte de mais de uma habilitação possibilitando a construção de itinerários formativos;
- os módulos podem ser cursados em instituições diferentes e ter caráter conclusivo para efeitos de qualificação profissional dando direito a certificado de competência;
- freqüência e aprovação em todos os módulos conferem ao aluno o diploma de técnico de nível médio na referida habilitação;
- disciplinas podem ser ministradas por professores, instrutores e monitores detentores de experiência profissional em determinada área ou atividade profissional;
- somente os níveis técnico e tecnológico terão suas organizações curriculares normatizadas pelos órgãos educacionais competentes;
- compete ao MEC o estabelecimento de diretrizes curriculares nacionais (carga horária, conteúdos mínimos, habilidades e competências básicas por habilitação profissional do ensino técnico) com base em insumos recebidos do setor produtivo, em conseqüência de estudos de demanda, cabendo aos sistemas o estabelecimento de currículos básicos e da parte diversificada.

As medidas legais dessa Reforma estabelecem uma separação entre os ensinos médio e profissional, gerando sistemas e redes distintas. Ela reforma o Ensino Técnico e articula-se à reforma do Ensino Médio que até então vinha oferecendo formação profissional de nível técnico integrado à educação geral e com equivalência visando à continuidade de estudos. Representa um retrocesso quando se contrapõe à perspectiva de especialização profissional quando o aluno conclui o Ensino Médio fazendo com que o ensino técnico seja distinto e ocorra concomitante ou seqüencial ao Ensino Médio.

A lógica determinante da reforma é a racionalidade financeira que esvazia as políticas de bem-estar social através do corte do gasto do governo para atender às necessidades básicas da população. Esse atendimento é repassado progressivamente para o setor privado. O governo brasileiro adota um conjunto de políticas definidas pelo Banco Mundial para os países pobres. Elas têm profundos e negativos impactos sobre a educação. As políticas educacionais vigentes não se baseiam no reconhecimento da universalidade do direito à educação em todos os níveis e gratuita nos estabelecimentos oficiais mas no princípio da equidade, cujo significado é o tratamento diferenciado segundo as demandas da economia. O investimento em educação define-se a partir da compreensão de que o Estado só pode arcar com as despesas que dão retorno econômico. Assim, o compromisso do Estado com a educação pública e gratuita, mantém-se no limite do ensino fundamental. A partir daí, o financiamento é restrito, pois a mentalidade é a de que não é racional investir em ensino profissional técnico, em ensino médio e em ensino superior. Com o afastamento do Estado de sua responsabilidade com a educação, esses níveis vão sendo assumidos progressivamente pela iniciativa privada. É uma proposta conservadora. Define uma ruptura entre o saber acadêmico desvalorizado por não ser prático e o saber para o trabalho desvalorizado por não ser teórico, contrariamente à compreensão contemporânea que mostra a articulação indissociável entre ciência, cultura e trabalho, entre pensar e fazer, entre refletir e agir. Não reconhece a transdisciplinaridade que caracteriza a ciência contemporânea. Estamos retrocedendo à Reforma de 1942 que admitia a continuidade de estudos apenas para a modalidade secundária e nega avanços ocorridos na legislação de 1961 e 1971, que reconheciam o saber sobre o trabalho como socialmente válido.

Aos excluídos e trabalhadores resta muito pouco. Os recursos do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador) têm sido usados para financiar cursos de interesse restrito de empresas que, ao final, contratam poucos egressos.

Com menos recursos para compor os fundos públicos e repassando parte dos recursos para a iniciativa privada, há cada vez menos recursos para garantir educação básica e profissional pública para todos enquanto direito de cidadania.

Baseado em texto de MANFREDI (2002), observamos uma separação entre educação escolar e formação do trabalhador materializada a partir das políticas governamentais levadas a efeito pelo Planfor (Plano Nacional de Formação do Trabalhador). Ele é instrumento de execução das "políticas públicas de emprego" e expressa o campo principal de execução da educação profissional que, conforme previsto na lei 9394/96, Lei Darcy Ribeiro, vem se manifestando de forma predominante e crescente em espaços alternativos ao tradicionalmente escolar. O Plano opera a ruptura entre qualificação para o trabalho e elevação dos níveis de escolaridade (através de cursos regulares). Parece que estamos na contramão da história, pois há uma tendência mundial de crescimento da importância da formação profissional como parte das políticas relacionadas ao emprego. Essas políticas caracterizam-se como ações específicas direcionadas ao mercado de trabalho e a elas se delegam papéis importantes na reconstituição das relações sociais via estabilização dos níveis de emprego e/ ou criação de formas de geração de renda.

A prática fundamenta a teoria e é uma herança que se modifica e se constrói, gerando novas teorias em constante fazer e transformar-se humano, num processo de "aprender a ser" uma vez que o "conhecimento se origina na prática social e a ela se destina em termos de superação das relações sociais" (LIBÂNEO, 1986).

O conhecimento - manifestação da cultura - é um produto da ação transformadora do homem sobre a natureza e relações sociais. Deriva da prática humana, das relações de trabalho e, no desenvolvimento histórico da humanidade, vai-se sistematizando e constituindo a herança cultural. E no processo de trabalho, as pessoas modificam seus pensamentos e produtos num trabalho de "aprender a aprender" que constitui hoje a base das Escolas Agrotécnicas. Educação é construção de experiências de histórias pessoais e sociais, portanto não pode reduzir-se à simples aquisição de conteúdos ou trabalho somente com a razão.

3 INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA NA REALIDADE DA ZOOTECNIA

3.1 Breve histórico da Matemática e sua importância no cotidiano

Afirmações sobre as origens da Matemática sejam da aritmética, sejam da geometria são necessariamente arriscadas, pois os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever. Foi somente nos últimos seis milênios, num período que pode ter coberto milhares de milênios que o homem se mostrou capaz de colocar seus registros e pensamentos em forma escrita.

> Heródoto e Aristóteles não quiseram se arriscar a propor origens mais antigas que a civilização egípcia, mas é claro que a geometria que tinham em mente tinha raízes mais antigas. Heródoto mantinha que a geometria se originara no Egito, pois acreditava que tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual no vale do rio Nilo. Aristóteles achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lazeres é que tinha conduzido ao estudo da geometria (BOYER, 1974. p.4).

Esse autor considera as idéias de Heródoto e Aristóteles como representantes de duas teorias opostas quanto às origens da Matemática. Logo, a origem da Matemática se perde na noite dos tempos, pois não há relatos precisos de onde se iniciou. No entanto, sempre esteve presente na vida cotidiana das pessoas devido às carências humanas.

À medida que o homem evolui, de acordo com suas necessidades, a Matemática também evolui para trazer algumas respostas às suas indagações. Assim, a história dos números começa na Idade da Pedra e se estende até hoje. Os sistemas de numeração egípcio, romano e maia representaram grande progresso em relação às marcas feitas em ossos ou madeira, ou às pilhas de pedras que os homens primitivos usavam para contar.

A primeira máquina de contar foi a mão do homem e até hoje é assim que se aprende a contar. Dos dedos das mãos chegamos às modernas calculadoras. As pedras iniciaram o homem na arte de calcular (a palavra calcular é de origem latina "*calculus*" e significa "pedra pequena"). Elas estão ligadas à origem do ábaco. O homem percebeu que era mais fácil contar um grande número de objetos agrupando-os. Como temos dez dedos nas mãos foi natural que as contagens fossem feitas em grupos de dez.

Sistema de numeração hindu

Nosso sistema de numeração nasceu na Índia, por volta do século V. Isso não aconteceu da noite para o dia. Foi necessária muita imaginação. Usando grupos de 10, desenvolveu-se um sistema de numeração que estabelecia a idéia de posição.

Nessa época, os hindus já conheciam:

- símbolos diferentes para representar quantidades de 1 a 9;
- o princípio de posição aplicado apenas quando os símbolos expressavam os números na linguagem falada;
- o zero, na linguagem falada (*shûnia* = vazio);

O símbolo para o zero foi criado pelos hindus no século VI e era, inicialmente, representado por um ponto ou pequeno círculo.

Quando os árabes tiveram conhecimento das descobertas matemáticas hindus, a partir do século VIII, passaram a adotar esse sistema, que era muito prático, pois facilitava os cálculos.

Os árabes ocidentais povoaram o norte da África e uma parte da Espanha, introduzindo os símbolos hindus, que originaram o que hoje conhecemos como símbolos *indo-arábicos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0.* A denominação indo-arábico para esse sistema de numeração deve-se ao fato de os símbolos e as regras que regem esse sistema terem sido um sistema aperfeiçoado e divulgado pelos árabes.

Mohammed Ibn Mussa al- Khowarizmi, matemático, astrônomo e geógrafo árabe do século IX (viveu de 780 a 850 aproximadamente), foi um dos responsáveis pela divulgação do sistema de numeração indo-arábico na Europa. Autor do primeiro livro árabe conhecido, com explicações detalhadas dos cálculos hindus, ganhou tanta reputação nos países da Europa ocidental que seu nome passou a ser sinônimo do sistema de numeração inventado pelos hindus. Assim, a palavra algarismo, que denomina os símbolos desse sistema de numeração origina-se de al Khowarizmi. (GIOVANNI et al, 1998).

Como se vê, Matemática e vida se entrelaçam ao longo dos tempos e pouca coisa se sabe a respeito de sua verdadeira origem. Na verdade, o que interessa mesmo é sua aplicabilidade no cotidiano já que, conforme se disse, vivemos rodeados de matemática e de seus símbolos em nosso dia-a-dia.

Em nosso cotidiano, a Matemática se faz presente às vezes de forma explícita e às vezes de forma sutil. Ao acordarmos e verificarmos a hora no despertador estamos “lendo” na linguagem matemática, exercitando nossa abstração e utilizando conceitos matemáticos que a humanidade levou séculos para construir. Da mesma forma, é praticamente impossível abrir uma página de jornal cuja compreensão não requeira certo conhecimento matemático e um domínio mínimo da linguagem que lhe é própria: porcentagens, gráficos ou tabelas são necessários à descrição e análise de vários assuntos.

Na sociedade atual, a Matemática é sempre solicitada para descrever, modelar e resolver problemas nas diversas áreas da atividade humana. Em medicina, a interpretação de um eletrocardiograma ou apresentação de um diagnóstico envolve utilização de raciocínio matemático e utilização de conhecimentos de estatística. Um pedreiro usa método prático para construir ângulos retos e uma costureira, ao cortar uma peça ou criar um modelo, pratica sua visão espacial e resolve problemas de geometria. Usa-se a Matemática na determinação da energia de um átomo. A Psicologia utiliza a Matemática para medir o QI (quociente de inteligência) de uma criança, entre outras utilidades. Na Odontologia, por exemplo, é freqüente a utilização da Matemática na Periodontia, na Ortodontia, na Endodontia na Implantodontia e em outras especialidades. O jornalismo é outra profissão em que a Matemática se faz constante. Enfim, desde a medida do átomo até as explosões atômicas, parece que tudo se fundamenta na Matemática.

Com base no PCN (1999), a Matemática permeia todas as áreas do conhecimento, mas, às vezes, é muito difícil mostrar ao estudante aplicações interessantes e realistas dos temas a serem tratados ou motivá-los com problemas a serem contextualizados. É necessária muita dedicação do professor que deverá utilizar seu tempo na busca de soluções para esse desafio, sem o qual a matemática se torna algo desinteressante e de difícil de aplicação. Em geral, na escola apresenta-se uma muralha que impede a conquista gradativa dos conceitos pelos alunos a quem se entrega, quase sempre, uma lista de resultados prontos e formalizados – somente resultados obtidos por longos caminhos de experiência que não esclarecem ou motivam os estudantes. Não se fornece ao aluno o cerne dos processos matemáticos ou o desenrolar da evolução dos processos o que acaba por omitir os pensamentos matemáticos, deixando ao aluno apenas algo totalmente desinteressante.

Baseados em muitas leituras e vivências, é que desejamos conduzir nossos alunos da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena a estabelecer uma outra relação com a matemática, fazendo dela uma aliada muito útil à sua vida futura. Pretendemos que ela seja uma perfeita colaboradora para seu melhor entendimento do mundo e atuação eficiente como profissional.

3.2 Interdisciplinaridade e Contextualização

A reorganização curricular em áreas de conhecimento tem o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização.

Quem trabalha com educação sabe que esse desejo de interdisciplinaridade e contextualização não é novo. Muito já se trabalhou no sentido de se conseguir um ensino de qualidade, no qual os conteúdos estivessem mais adequados à realidade e fossem abertos, ou seja, não se fizessem em "compartimentos estanques como se cada um ocupasse uma determinada gaveta empilhada sobre outras na cabeça do aluno" (CECCON et al, 1984).

A interdisciplinaridade busca explorar na educação conceitos de ética, estética, memória e temporalidade e com isso há uma alteração no conceito do que é ser professor. Esse passa a ser analisado sob a ótica da ambigüidade, da ruptura e dos pontos de inflexão.

Não é tão simples trabalhar com a interdisciplinaridade. Segundo (FAZENDA,pág. 8, 2002), "nas questões de interdisciplinaridade é possível planejar e imaginar, porém é impossível prever o que será produzido e em que quantidade e intensidade". Isso se explica pelas múltiplas variáveis que o tema envolve. Inicialmente o professor deverá adquirir uma formação interdisciplinar, pois a autora informa que "a exigência interdisciplinar que a educação indica reveste-se, sobretudo, de aspectos pluridisciplinares e transdisciplinares que permitirão novas formas de cooperação, principalmente no sentido de uma policompetência". (Idem, pág.12)

Neste trabalho de pesquisar a prática pedagógica, defrontamo-nos com a magia das práticas que induzem a outras superações ou reformulações. Exercitar uma forma interdisciplinar de teorizar e praticar a educação, obriga-nos ao exercício de uma atitude ambígua. Urge que o professor busque competência intuitiva, competência intelectiva, competência prática e competência emocional. Esse tema suscita idéias variadas. Afirma-se que Interdisciplinaridade é uma atitude epistemológica que ultrapassa os hábitos intelectuais estabelecidos ou mesmo os programas de ensino.

Não há, então, um conceito único para interdisciplinaridade. Cada enfoque depende da linha teórica de quem pretende defini-la, mostrando que o princípio de unificação caracteriza-se pela intensidade das trocas entre especialistas e integração de disciplinas. A interdisciplinaridade envolve uma relação de reciprocidade, mutualidade, regime de co-propriedade e de interação que possibilitará o diálogo. Depende de uma mudança de atitude. A interdisciplinaridade é aprendida e exercida. É fundamentalmente uma atitude de cada pessoa.

Naturalmente existem muitos obstáculos a serem transpostos no caminho da interdisciplinaridade: obstáculos epistemológicos, obstáculos institucionais, obstáculos psicossociais e obstáculos culturais. Quanto à formação, muda também o foco. Ao invés de transmitir saberes, devemos dialogar muito juntamente com a formação teórica.

A respeito do caráter fragmentário da educação, fragmentação essa expressa de várias formas, autores diversos observam que "a desarticulação da vida da escola com a vida da comunidade a que serve opõe-se à Interdisciplinaridade". Porém, é fundamental que vejamos a prática da interdisciplinaridade em sua realidade como uma atitude que pode ser muito benéfica se bem conduzida, mas que, sozinha, não opera milagres. A superação da fragmentação da prática da escola só se tornará possível se ela se tornar o lugar de um projeto educacional entendido como um conjunto articulado de propostas e planos de ação.

A cada nova investigação que propõe desconstruir e reconstruir conceitos clássicos da educação, novas facetas vão aparecendo no sentido da aquisição de uma formação interdisciplinar que deverá ser buscada pelos que desejam ver ampliada sua visão de acordo com esta maneira de viver. Análises mais apuradas sobre o que temos, conduziriam a uma construção interdisciplinar da educação. O caminho é longo e trabalhoso. Pelo fato de todos partirem do exercício da ambigüidade e por ser essa atitude ambígua em relação a que orientou essas análises, o que existe em termos de Interdisciplinaridade é polêmico e indica caminhos para novas pesquisas. Há muito a entender, aprender e aplicar. Aliás, a ambigüidade reflete os limites "da mente humana que, por mais maravilhosa que nos possa parecer, apresenta limites claros" (DEMO, 2000).

Como atividade eminentemente social, a educação ocorre no interior da prática social. Essa implica a atividade humana de transformação da natureza e da sociedade, assumindo características determinadas conforme o modo de produção da existência humana em vigor em determinada etapa histórica. SAVIANI (1986), coloca o assunto com base na pedagogia dialética, igualitária e que tenta realizar no ensino o ideal de igualdade entre as pessoas. Considera os conteúdos vivos, dinâmicos e atualizados. Quanto ao método, tenta ultrapassar o tradicional e o renovado, aplicando a noção de educação segundo a qual ela é mediadora no seio da prática social. Portanto, na prática social ocorre a problematização ou situação problema. Tão logo detectada essa situação, busca-se a instrumentação, isto é, apropriação dos instrumentos teóricos e práticos que poderão conduzir à solução do problema. Na utilização dos instrumentos quem aprende acaba por descobrir uma forma de solução que é a aprendizagem - uma segunda natureza. A problematização é um desafio a ser resolvido sempre dentro da prática social. Em conseqüência, quem aprende passa de uma síncrese (visão confusa) que através da análise consegue chegar a uma síntese (visão clara) da realidade. Mas para que isso aconteça, faz-se necessário um mínimo de continuidade e homogeneidade, porque a fragmentação atrapalha o processo. O papel da escola é conduzir as massas ao saber sistematizado e esse é o grande desafio com que nos deparamos há muito tempo.

O trabalho formativo supõe elementos pedagógico-didáticos como fatores específicos do ensino sempre socialmente contextualizados; supõe o professor atuando como mediador entre o aluno e as matérias entre um sujeito motivado e interessado no saber e os conteúdos culturais vivos, problematizados no confronto com a realidade social.

LIBÂNEO (1998), com a pedagogia crítico-social dos conteúdos que parte da formulação de SAVIANI (1986), afirma que os propósitos dela são "integrar os aspectos material/formal do ensino e ao mesmo tempo, articulá-los com os movimentos concretos tendentes à transformação da sociedade".

Nessa proposta, há sugestão de uma metodologia de ensino que guarda alguma semelhança com a tradicional, mas tem seu ponto forte na vinculação do ensino com a prática social. Sendo o trabalho docente uma ação intencional planejada e diretiva implica também a atividade do aluno no ato de conhecimento, logo o determinante da ação educativa é a atividade do aluno. O eixo do processo pedagógico é o encontro formativo do aluno com a matéria e a função do professor é ser o mediador entre o aluno e a matéria. Um conjunto de condições e modos de agir garante esse encontro formativo, cujo objetivo é inserir ativamente o aluno na prática social.

Essa pedagogia, ao admitir um conhecimento relativamente autônomo, assume o saber como tendo um conteúdo relativamente objetivo, mas ao mesmo tempo, introduz a possibilidade de uma reavaliação crítica frente a esse conteúdo. O professor, ao conseguir o acesso do aluno aos conteúdos e ligá-los à sua experiência concreta, obtém a continuidade, e no momento que proporciona elementos de análise crítica que ajudem o aluno a ultrapassar a experiência, pressões e ideologia dominante, consegue a ruptura.

Fica, por conseguinte, muito claro que os caminhos sempre estarão abertos a novas aprendizagens e correções e de alguma forma sempre estaremos aprendendo à medida que vamos reformulando nossos conceitos e pontos de vista a caminho de novas sínteses. O grau de envolvimento na aprendizagem depende da prontidão e disposição do aluno bem como da disposição do professor e do contexto em sala de aula. Aprender, na visão da pedagogia dos conteúdos, é desenvolver a capacidade de processar informações e trabalhar com os estímulos do ambiente, organizando os dados disponíveis da experiência. Em conseqüência, é necessário verificar o que o aluno já sabe para evitar repetições e superposições de conteúdos. O professor precisa compreender o que os alunos dizem e fazem e os alunos devem fazer o mesmo em relação ao professor. A transferência de aprendizagem surge no momento da síntese, ou seja, quando o aluno supera sua visão parcial e confusa adquirindo uma visão mais clara e unificadora.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A fala dos professores

Para este projeto de pesquisa, o trabalho de campo foi desenvolvido com alguns professores da Agropecuária da EAFB, mais precisamente com os professores de Construções Rurais e das disciplinas do curso Ensino Técnico em Zootecnia.

De acordo com FIORENTINI & LORENZATO (2006) a análise seguiu a abordagem qualitativa, pois optamos pela entrevista em forma de questionário escrito, não-diretivo e conversas com colegas na busca de aproximação com o objeto pesquisado. Trabalhamos com uma quantidade reduzida de pessoas para o fornecimento de dados devido ao número pequeno de profissionais existentes no curso. Foram envolvidos no processo os professores das disciplinas: Bovinocultura de Leite, Piscicultura, Avicultura de Corte, Suinocultura e Construções Rurais.

Para iniciar o trabalho de pesquisa com os professores, pedimos autorização, de forma verbal, ao Diretor de Ensino e Diretor de Núcleo. Não houve objeção quanto ao nosso pedido e os professores das disciplinas supracitadas nos atenderam prontamente. Pedimos, também, para acompanhar de forma presencial algumas aulas com o objetivo de detectar possíveis necessidades, com relação à aplicação matemática no desenvolvimento das disciplinas técnicas.

Obtivemos concessão para presenciar algumas aulas e passamos a freqüentá-las na condição de ouvinte. Procuramos o máximo possível atentar à aplicação de conceitos matemáticos nas disciplinas técnicas, tanto nas aulas teóricas quanto nas aulas práticas.

Posteriormente, formulamos um questionário com cinco (05) perguntas relacionadas à necessidade ou não de se fazer um trabalho mais apropriado com a Matemática aplicada ao curso: Ensino Técnico em Zootecnia e solicitamos a sete (07) professores que respondessem, por escrito, as questões. Foram consideradas as necessidades demonstradas pelos alunos nas aulas das disciplinas técnicas, tendo em vista o perfil do profissional que desejamos formar, ou seja, o que atenda às exigências de mercado dentro da contemporaneidade e competitividade.

Os professores tiveram um período de aproximadamente dez (10) dias para responderem às questões. Tempo considerado por todos os pesquisados como suficiente para interpretação, análise e organização das respostas. Esse tempo teve também o objetivo de não apressar as respostas, evitando assim que essas pudessem vir sem os fundamentos das reais deficiências e expectativas dos alunos.

Os pesquisados tiveram a responsabilidade de responderem a um questionário aberto, citando quais conteúdos matemáticos são considerados por eles (professores da área técnica) de maior relevância para que os alunos do curso Técnico em Zootecnia consigam um bom desempenho nas disciplinas ditas técnicas.

Considerando que todos os professores pesquisados lecionam duas (02) ou mais disciplinas, podemos considerar que essa foi uma amostra bastante representativa do universo de professores dessa modalidade de educação, na EAFB, em torno de 70% do universo, cujo total é de aproximadamente 10 professores.

Para realizar este Projeto foram desenvolvidos os seguintes passos:

- consulta à Grade Curricular do Curso Técnico em Zootecnia da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena;
- consulta aos Planos de Curso das disciplinas: Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte Piscicultura e Suinocultura;
- aplicação de um questionário aos professores sobre conceitos matemáticos mais relevantes ao desenvolvimento de suas disciplinas;
- coletânea dos conceitos matemáticos sugeridos pelos professores;

- elaboração de um Módulo Instrucional contemplando os conceitos citados.

Cabe salientar que os conteúdos propostos a serem desenvolvidos pelos professores de Matemática foram sugeridos pelos professores da área técnica. Tais conteúdos deverão ser desenvolvidos levando em consideração a aplicabilidade matemática no dia-a-dia do profissional técnico em zootecnia.

Em tempo, cabe lembrar que de acordo com as exigências desse Curso de Mestrado, realizamos um período de estágio dentro de uma empresa da área da zootecnia e um estágio pedagógico em uma escola conveniada com a UFRRJ.

O Estágio Empresarial foi realizado na empresa BARBOSA & COMPANHIA LTDA em Barbacena/MG no período de 22/06/05 a 17/08/05 e o Estágio Pedagógico foi realizado no CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE RIO POMBA (CEFET – RIO POMBA/MG) no período de 12/09/05 a 21/09/05, perfazendo um total de oitenta (80) horas em cada modalidade, como consta de cópia declaratória em anexo.

Ambos os estágios trouxeram uma excelente contribuição para o nosso trabalho de pesquisa. O estágio empresarial foi extremamente importante para o enriquecimento do curso de mestrado, pois vivenciamos aquilo que os nossos ex-alunos experimentam em sua vida profissional.

O acompanhamento dos estágios foi documentado por meio de anotações escritas, fotografias e, além disso foi supervisionado por um funcionário deliberado por cada empresa. Dentro da mesma empresa, tivemos a oportunidade de observar três ambientes diferentes: laticínio dentro da fazenda, abatedouro de frangos e sítio. Em todos esses setores, percebemos problemas enfrentados pelos profissionais. Observamos que as pessoas visavam cumprir o tempo de entrega do produto no mercado e minimizar prejuízos para a empresa.

O estágio nos deu oportunidade de verificar que o ensino da Matemática numa escola profissionalizante como a EAFB está desvinculado da realidade do mercado de trabalho, em que o aluno egresso deve ser inserido. Isso significa que muitos dos conteúdos matemáticos, trabalhados no ensino médio concomitante ao ensino técnico na mesma instituição, não têm aplicabilidade alguma ou se a têm, é de forma reduzida. Não há, pois, articulação entre a Matemática que pode ser instrumento de trabalho e o curso profissionalizante que prepara para o mercado.

Para minimizar tal problema, sugerimos incluir em cada curso técnico um Módulo Instrucional que contemple a Matemática aplicada, direcionando-a para as atividades do técnico em questão. Esse Módulo Instrucional, como todos os outros, deverá ter freqüência e avaliação obrigatórias e, talvez, possa ser um pré-requisito para determinadas disciplinas.

O estágio pedagógico mostrou-nos a realidade de nossas escolas agrotécnicas, onde se percebe que as dificuldades sob a ótica pedagógica são muitas. Tivemos, também, a oportunidade de reencontrar alguns ex-alunos desempenhando com muita competência as suas atividades profissionais.

Depois desse estágio empresarial que teve duração de oitenta horas, partimos para outro local de trabalho, a EAFB, onde foi feita a pesquisa. Ela se desenvolveu dentro do curso, Ensino Técnico em Zootecnia da EAFB nos seguintes períodos: segundo período de Avicultura de Corte e Piscicultura; quarto período de Bovinocultura de Leite e Suinocultura. Todos ocorreram no segundo semestre de 2005. Escolhemos trabalhar na EAFB porque é onde vivenciamos diversas dificuldades com o estudo da Matemática pelos alunos que cursam "Ensino Técnico em Zootecnia". Tais dificuldades são entre outras: falta de conhecimentos básicos que já deveriam ter sido adquiridos no Ensino Fundamental, de acordo com os planos de curso sugeridos pela Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9697/1996). Essa falta de domínio de conhecimentos elementares gera nos alunos desestímulo à aprendizagem, causa desinteresse e acaba culminando numa evasão escolar. Aliado a tudo isso, ainda ocorre com certa freqüência, a carência afetiva, que induz os alunos a desistirem dos estudos por estarem distantes das famílias e sem o apoio de uma ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL. Com relação aos docentes, faltam-lhes: atualização, capacitação, e muitas vezes criatividade na busca de novos mecanismos para aguçar nesses alunos o interesse pelos estudos.

No decorrer desse Projeto, foram desenvolvidas as seguintes fases:

- leitura e apreciação dos respectivos conteúdos programáticos;
- aplicação de questionário aos professores que trabalham com as disciplinas: Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Suinocultura e Piscicultura no Curso Ensino Técnico em Zootecnia. Buscamos esclarecimentos sobre quais conteúdos matemáticos são mais freqüentes e úteis para o desenvolvimento de tais disciplinas;
- acompanhamento das referidas disciplinas para constatar dificuldades em Matemática;
- análise do questionário aplicado aos professores;
- elaboração do Módulo Instrucional abrangendo os conceitos matemáticos mais relevantes para o trabalho com os aluno do curso Ensino Técnico em Zootecnia nas disciplinas: Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Piscicultura e Suinocultura;
- aplicação em um curso de cinco horas/aula do Módulo Instrucional em Piscicultura e Bovinocultura de Leite.

4.1 Desenvolvimento das fases da pesquisa

A pesquisa aqui relatada foi realizada durante o ano de 2005 e parte do ano de 2006 segundo as fases abaixo descritas.

4.1.1 Leitura e Apreciação

Antes de iniciar a escrita deste Projeto, recorremos ao departamento de ensino da EAFB para nos inteirarmos do planejamento de curso das disciplinas Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Suinocultura e Piscicultura, objeto de estudo da aplicação matemática. De posse desses planejamentos, fizemos um estudo dos mesmos, através de leitura, observando e analisando a programação, cujo objetivo seria verificar em quais conteúdos o estudo da Matemática se evidenciava com mais freqüência.

4.1.2 Aplicação de Questionário aos Professores de Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Piscicultura e Suinocultura

4.1.2.1 Perfil dos sujeitos pesquisados

O questionário foi aplicado a sete (07) professores das disciplinas Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Suinocultura e Piscicultura.

Sujeito	Formação	Disciplina ministrada
Professor 1	Eng. Agrônomo – Mestre Ciências do Solo.	Construções Rurais
Professor 2	Eng. Agrônomo – Mestre em: Nutrição de bovinos.	Avicultura / Suinocultura
Professor 3	Ciências Agrícolas – Mestre em: Piscicultura.	Piscicultura/ Minhocultura
Professor 4	Ciências Agrícolas: Mestrando da UFLA.	Avicultura/ Cunicultura
Professor 5	Zootecnista – Mestre em Alimentação Animal – Doutorando em: Suinocultura pela UFLA.	Suinocultura/Avicultura/ Apicultura
Professor 6	Medicina Veterinária	Bovinocultura de Corte e de Leite/ Eqüideocultura
Professor 7	Medicina Veterinária	Bovinocultura / Cunicultura

4.1.2.2 Instrumento de Pesquisa

Trata-se de uma entrevista estruturada como questionário. Compõem esse questionário cinco (05) perguntas básicas a respeito da importância da Matemática dentro dos respectivos cursos, bem como as maiores dificuldades detectadas por eles em nossos alunos. Essas perguntas visam a constatar o que os professores de Matemática poderiam fazer para minimizar tais dificuldades, se elas realmente existissem, levando em consideração a realidade sócio-econômico-cultural das escolas técnicas e agrotécnicas, pois nestas só se trabalha com quem já completou o ensino fundamental ou ensino médio.

Vale ressaltar que nossa preocupação é puramente profissional, pois há anos, percebemos em nossos alunos, na sala de aula, uma carência acentuada no aprendizado de matemática, acarretando mal desempenho no desenvolvimento do curso técnico.

Tem aumentado a cada ano a solicitação de professores da área técnica para que reforcemos conceitos matemáticos que os alunos já deveriam dominar. Ao tentarmos atender as solicitações dos colegas, professores da área técnica, buscando minimizar as defasagens de matemática, por vezes somos obrigados a interromper a programação anual, o que pode acabar comprometendo o nosso trabalho já planejado.

Com base nessa realidade, decidimos tomar alguma atitude para tentar amenizar tal situação. Buscamos elaborar um Módulo Instrucional contendo conceitos matemáticos mais relevantes, com base nos dados advindos dessa pesquisa, a fim de que os mesmos sejam trabalhados no início de cada período do curso técnico na forma de Módulo Instrucional.Esse Módulo Instrucional deverá ser desenvolvido pelos professores de Matemática, devidamente habilitados para tal e todos têm uma carga horária compatível para mais esse trabalho, devendo, no entanto, disponibilizar um período de planejamento das atividades a serem executadas.

4.1.2.3 Questionário aplicado aos professores

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?
2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?
3) Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser mais eficientemente trabalhados com os alunos? E o que nós, professores de Matemática, devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?
4) Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada à função de técnico?
5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

As respostas encontram-se tabeladas a seguir:

Professor	Questão 01 *Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no Estudo da Zootecnia?*
1	Grande.
2	Fundamental.
3	Fundamental.
4	Fundamental.
5	Grande.
6	Grande.
7	Necessária.

Professor	Questão 02 *Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?*
1	Áreas de figuras geométricas e unidades em geral.
2	Área, volume e porcentagem.
3	Conversão alimentar, peso médio, produtividade, ganho médio de peso.
4	Mortalidade, taxa de conversão alimentar, eficiência reprodutiva, ganho de peso, cálculos para melhoramento genético, contabilidade,cálculos para construções, cálculos de área, mapeamento, irrigação, mecânica, colheita, fornecimento de alimentação, aplicação de medicamentos.
5	Média, porcentagem, regra de três simples.
6	Fração, porcentagem, sistema métrico decimal.
7	Cálculos que envolvem grau de consangüinidade (cruzamentos entre raças).
Professor	Questão 03 *Que itens matemáticos você acha que deveriam ser melhor trabalhados com os alunos? E o que nós, professores de Matemática, devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?*
1	Sistema métrico decimal, regra de três, porcentagem .
2	Geometria plana e espacial, porcentagem e regra de três.
3	Regra de três, porcentagem, área, volume, matemática comercial.
4	Operações fundamentais, regra de três, equação do 1º grau, geometria plana, porcentagem, números decimais, frações.
5	Média, porcentagem, regra de três simples.
6	Fração, porcentagem, sistema métrico decimal, volume.
7	Fração, regra de três, números decimais.

Professor	Questão 04 *Que sugestões você daria para que a matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada na função de técnico?*
1	Nivelamento dos alunos.
2	Utilização do material de campo: silos, áreas de produção, produtividade, animais e raças para o ensino de porcentagem.
3	Utilização de linguagem direcionada aos problemas da agropecuária.
4	Utilização de exemplos e situações realizadas e estudadas no campo (fazenda).
5	Desenvolver conceitos através do uso de exemplos ligados à Zootecnia.
6	Interação entre professores de Ensino Médio e Ensino Técnico para elaboração de plano de curso da área técnica.
7	Enfatizar a Matemática básica fundamental.

Professor	Questão 05 *Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda.*
1	Análise de livros de Construções Rurais, Cálculo de Adubação, Balanceamento de Ração.
2	Livros referentes a Construções Rurais.
3	Livros de matemática fundamental.
4	Consulta às apostilas produzidas pelos professores da área técnica.
5	Consulta às apostilas produzidas pelos professores da área técnica e leitura de revistas: avicultura industrial e suinocultura industrial além de acesso aos sites: < http://www.Aviculturaindustrial.com.br> < http:// www.Suinoculturaindustrial.com.br> < http:// www.Porkworld.com.br>

	Presenciar aulas para melhor visualização dos conceitos matemáticos nas práticas de produção.
6	Interação entre professores de Ensino Médio e Ensino Técnico para elaboração de plano de curso da área técnica.
7	Sem sugestão.

4.1.3 Acompanhamento das Aulas das Disciplinas de Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Piscicultura

Acompanhamos algumas aulas de forma presencial, isto é, em sala de aula junto com os alunos, durante os períodos: os dez primeiros dias de setembro de 2005 e de 21/11/2005 a 02/12/2005. O nosso objetivo foi pesquisar a aplicação ou não da Matemática nas disciplinas que estão sendo analisadas, já que o objeto de nosso estudo é detectar possíveis falhas de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Buscamos verificar as dificuldades, para assim, podermos elaborar um instrumento didático de apoio aos nossos alunos dentro dos próprios cursos técnicos ou dentro do planejamento do ensino médio, que é concomitante ao ensino técnico. Ressaltamos que nesses dez anos que trabalhamos em escolas agrotécnicas, cada vez mais percebemos que os jovens chegam menos preparados, nos conhecimentos matemáticos para enfrentar um curso técnico, e isso é, do nosso ponto de vista, responsabilidade de todos os educadores, principalmente dos professores que trabalham diretamente com o aluno em sala de aula. Como conseqüência, estar em sala de aula foi também, uma das maneiras mais interessantes de observar o comportamento dos alunos. Cabe notar que a reação dos alunos fala por si só. Parece que esses, exceto raríssimas exceções, não se familiarizam com a Matemática desde seus primeiros contatos com os estudos, pois tudo está desvinculado da sua realidade.

No decorrer das aulas presenciais, fomos anotando conceitos matemáticos que surgiam com mais freqüência e, de posse do questionário respondido pelos professores das disciplinas, ora em discussão, fizemos uma análise descrita a seguir.

4.1.4. Análise do questionário aplicado aos professores

Cumpre notar que na análise dos dados, buscamos seguir as orientações de FIORENTINI e LORENZATO (2006) na busca de uma metodologia mais adequada. Segundo os autores:

> há, em relação à pesquisa dois momentos diferentes de avaliação:aquele que acontece durante o processo investigativo (avaliação contínua ou formativa) e o que ocorre no final da pesquisa (avaliação somativa). Um dos momentos mais significativos e formativos da avaliação de uma pesquisa é o que acontece durante o seu desenvolvimento, isto é, antes de concluí-la. (...) tal avaliação tem um sentido formativo porque não visa atribuir um escore ou nota ao trabalho, nem aprová-lo ou reprová-lo. Visa tão somente aprimorá-lo, sugerindo ajustes, complementações(...) (FIORENTINI & LORENZATO, 2006. p. 181-182).

Em síntese, de acordo com as respostas dos professores pesquisados, pudemos constatar que a preocupação com a aprendizagem matemática é comum e que alguns conceitos são de maior relevância para o técnico em zootecnia. Todos foram enfáticos ao sugerirem que se trabalhe os conceitos: grandezas proporcionais, sistemas de medidas usuais, áreas de figuras geométricas planas, médias, funções de 1º grau e números reais. Diante dessas constatações, organizamos um Módulo Instrucional composto por esses conceitos e que deverá ser desenvolvido sobre bases pedagógicas. Acreditamos que esse material representa uma tentativa possível, consistente e comprometida com uma aprendizagem significativa.

4.1.5. Tabulação dos dados obtidos

Questões	Respostas	Freqüência	Percentual
01 – Importância da Matemática no estudo da Zootecnia	.Grande.	02	28,57
	.Fundamental.	04	57,14
	.Não respondeu.	01	14,28
02 – Índices zootécnicos em que os alunos apresentam maior dificuldade	.Conversão alimentar.	02	28,57
	.Peso médio.	04	57,14
	.Produtividade.	01	14,28
	.Taxa de mortalidade.	01	14,28
	.Eficiência reprodutiva.	01	14,28
	.Cálculo para melhoramento genético.	01	14,28
	.Contabilidade.	01	14,28
	.Cálculo de área.	01	14,28
	.Mapeamento.	01	14,28
	.Irrigação.	01	14,28
	.Mecânica.	01	14,28
	.Plantio.	01	14,28
	.Colheita.	01	14,28
	.Fornecimento de alimento.	01	14,28
	.Aplicação de medicamentos.	01	14,28
	.Cálculo de rações.	01	14,28
	.Grau de consangüinidade.	01	14,28
	.Índices que envolvem conceitos de média, porcentagem e regra de três.	01	14,28
	.Áreas de figuras geométricas.	01	14,28
	.Unidades.	01	14,28
	.Volume.	01	14,28
	.Porcentagem.	02	28,57
03 – Itens matemáticos que devem ser mais bem trabalhados	.Média.	02	28,57
	.Frações.	03	42,84
	.Regra de três.	06	85,68
	.Decimais.	02	28,57
	.Medidas de volume.	02	28,57
	.Porcentagem.	06	85,68
	.Sistema Métrico Decimal.	02	28,57
	.Cálculo de área.	01	14,28
	.Geometria.	01	14,28
	.Matemática Financeira.	01	14,28
04 – Sugestões para contextualizar e aplicar a Matemática ao curso técnico	.Nivelamento dos alunos.	01	14,28
	.Utilização do ambiente da fazenda na contextualização.	01	14,28
	.Uso de linguagem direcionada ao técnico.	02	28,57
	.Aplicar a Matemática à área técnica.		
	.Consulta de apostilas produzidas pelos	02	28,57
	professores da área técnica.	02	28,57
	.Trabalho prático com os conteúdos.	01	14,28
	.Ênfase à Matemática fundamental.		
	.Interação entre professores do ensino médio e do ensino técnico.	01	14,28
	.Interação entre professores: Ensino Médio e Ensino Técnico.	01	14,28
	.Consulta de apostilas produzidas pelos		

05- Sugestão bibliográfica para os professores de Matemática	professores da área técnica.	02	28,57
	.Leitura de revistas especializadas e consultas a sites e assistência às aulas técnicas.	01	14,28
	.Livros de matemática fundamental.	01	14,28
	.Consulta a livros de Construções Rurais.	01	14,28
	.Sem sugestão.	01	14,28

De acordo com as respostas obtidas, pudemos verificar o seguinte:

- alguns professores não entenderam bem a questão colocada, pois, quanto à importância da Matemática, um deles não respondeu ao solicitado;
- na questão referente aos índices zootécnicos em que os alunos apresentam dificuldade, dois professores não colocaram os referidos índices partindo para o conteúdo matemático no qual sentem a dificuldade de seus alunos. As variadas respostas, com cerca de 57% indicam que a maior dificuldade está em se determinar o peso médio dos animais.
- a questão que solicita os itens ou conteúdos de Matemática a serem mais bem trabalhados com os alunos teve respostas variadas. Como se pode observar na tabulação acima, houve grande ênfase no conteúdo "Regra de Três" e no conteúdo "Porcentagem". Ainda nessa questão foi perguntado a respeito do que os professores de matemática deveriam fazer para colaborar com os professores do ensino técnico. Um deles falou de interação entre professores do Ensino Médio e Ensino Técnico sugerindo até mesmo que houvesse um entrosamento para a confecção do Plano de Curso;
- a solicitação sobre sugestões para que a Matemática fosse mais direcionada ao ensino técnico, isto é, fosse mais aplicada na função do técnico, recebeu várias respostas que podem ser condensadas em "contextualização da disciplina ao Ensino Técnico". Sugeriram, também, uma utilização mais adequada do espaço físico da fazenda para estudo de determinados conteúdos de Matemática como: áreas, geometria no trabalho com os silos, animais e raças para o estudo da porcentagem;
- no pedido de sugestões de bibliografia específica para a contextualização do ensino da Matemática ao ensino técnico, indicaram leitura de livros de Construções Rurais, apostilas desenvolvidas pelos professores do ensino técnico e livros de matemática fundamental. Sugeriram também consulta a sites específicos, para maior embasamento do trabalho de contextualização da disciplina Matemática ao ensino técnico.

A análise das respostas dos professores mostrou a necessidade de se elaborar um Módulo Instrucional a ser desenvolvido pelos professores de Matemática, na EAFB. Isso porque acreditamos poder colaborar com a restauração dos conceitos matemáticos que se percebe defasados nos alunos do Curso Técnico de Zootecnia.

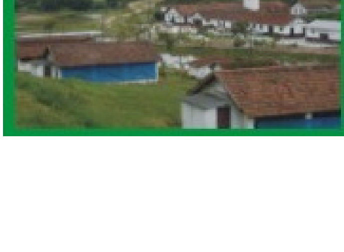
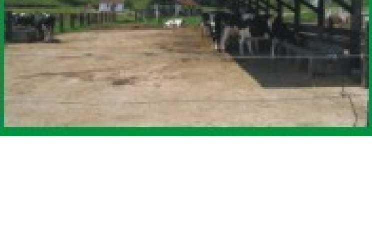
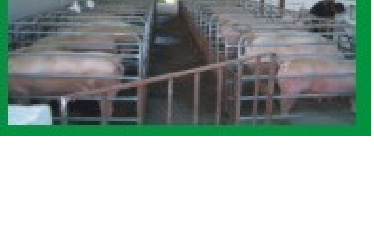
Sabemos que o desempenho do professor é fundamental no processo ensino-aprendizagem. Logo, faz-se mister o aprimoramento do planejamento pedagógico para criar estratégias que favoreçam a compreensão dos conceitos básicos aos alunos. Esse Módulo Instrucional é um instrumento que pode facilitar a contextualização da Matemática no Curso Técnico. Para além da recuperação das defasagens dos alunos, esse Módulo tende a proporcionar um nivelamento no conhecimento matemático desses alunos e um preparo que os conduzirá ao ingresso no mercado de trabalho.

O conteúdo do Módulo Instrucional foi estabelecido de acordo com os dados tabulados nos questionários respondidos pelos professores entrevistados. De forma geral, as respostas demonstraram que os alunos precisam de mais ênfase nos conteúdos área de figuras geométricas planas, médias, função de 1º grau, sistemas de medidas usuais, grandezas proporcionais e números reais.

Em síntese, esse Módulo Instrucional aponta para a possibilidade de agregar uma maior valorização aos alunos e ao Curso Técnico de Zootecnia. Para esse intento, assim que aprovado pela diretoria da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena o Módulo Instrucional deverá ser incorporado ao Projeto Político Pedagógico dessa escola, e, a partir daí, deverá ser desenvolvido pelos professores de Matemática.

5 Módulo Instrucional "Conceitos Matemáticos Básicos Indispensáveis ao desenvolvimento do Curso Técnico em Zootecnia"

Escola Agrotécnica Federal de Barbacena

SUMÁRIO

5.1 Introdução

Há alguns anos trabalhando em Escolas Agrotécnicas Federais sempre recebemos solicitações dos colegas da área técnica da agropecuária, para realizar um trabalho mais detalhado em alguns conteúdos matemáticos, que se fazem necessários para o desenvolvimento das disciplinas técnicas. Isso, de certo modo, nos inquietava muito. Então, quando surgiu a oportunidade de fazer esse curso de mestrado, decidimos por um trabalho direcionado às solicitações recebidas.

Assim sendo, partimos para um estudo mais acurado do problema e apresentamos em um Módulo Instrucional tais conteúdos considerados de relevante importância para o trabalho do técnico em sua área específica, visando melhoria de desempenho no processo de interação entre ensino aprendizagem.

Por essa razão, acreditamos que este projeto pode enriquecer os alunos de curso técnico, ajudando-os a sanar suas possíveis dificuldades, mostrando a matemática e o ensino técnico numa única realidade, promovendo um intercâmbio efetivo entre os diversos conteúdos e mostrando o quanto a matemática é onipresente nas atividades humanas.

Cabe ao professor de matemática criar situações que oportunizem ao aluno aplicar conhecimentos matemáticos de forma prática, evitando defasagem nas aulas das disciplinas técnico-profissionalizantes. Daí, a importância de se trabalhar de forma contextualizada.

Ressaltamos aqui, segundo Dante (1994, p.11-15) a importância de se trabalhar com a resolução de problemas. Eles apresentam os objetivos de:

- fazer o aluno pensar produtivamente;
- desenvolver o raciocínio do aluno;
- ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações de Matemática;
- tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- dar uma boa base de matemática às pessoas.

A resolução de um problema deve ocorrer através de quatro etapas segundo POLYA(1994).

- Compreender o problema: Quais são os dados? Qual é a incógnita? Qual é o condicionante? É possível satisfazer a condicionante? A condicionante é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória?
- Estabelecer um plano: Encontrar a conexão entre os dados e a incógnita.(É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata). É preciso chegar a um plano para a resolução. Considerar os aspectos: Já viu um caso desses? Já viu o mesmo problema apresentado de forma ligeiramente diferente? Conhece um problema correlato? Conhece um problema que lhe poderia ser útil? Considere a incógnita. Procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante. Há algum problema correlato já resolvido? É possível utilizar o seu método? É possível reformular o problema? Se

não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato.

- Executar o plano: Verifique cada passo do seu plano de execução. É possível verificar que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?
- Fazer o retrospecto ou verificação: É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível perceber isso rapidamente? É possível utilizar o resultado ou o método em algum outro problema?

A metodologia de elaboração do Módulo Instrucional, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, contempla de maneira enfática a contextualização e aplicação dos conceitos matemáticos.

Mostramos que os assuntos a serem trabalhados têm como finalidade facilitar um melhor desempenho dos alunos na realidade técnica, uma vez que o Curso Técnico em Zootecnia habilita profissionais que podem exercer suas funções, tanto em sítios, quanto em fazendas ou frigoríficos. Portanto, todo o ensino ministrado terá como meta dar suporte à sua utilidade prática evidenciada através de exercícios pertinentes.

Ao se estabelecer os parâmetros para organização da Matemática no Ensino Médio, a intenção foi contemplar a necessidade de sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas tanto na vida social quanto na profissional.

A Matemática apresenta aspectos formativos, instrumentais e científicos. No plano formativo auxilia no desenvolvimento do pensamento e do raciocínio contribuindo para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes cuja utilidade e alcance ultrapassam a visão da própria matemática, podendo formar a capacidade de resolver problemas reais, gerar hábitos de investigação e proporcionar confiança para analisar e enfrentar situações novas propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade.

Quanto ao caráter instrumental, ela deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas a outras áreas do conhecimento assim como para as atividades profissionais. O aluno deverá desenvolver a iniciativa e segurança para adaptá-las a diferentes contextos utilizando-as adequadamente no momento em que se fizer necessário.

No aspecto científico, é importante que o aluno perceba que as demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.

Finalmente, a Matemática deverá apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que lhe seja possível continuar aprendendo, uma vez que "saber aprender é a condição básica para prosseguir aperfeiçoando-se ao longo da vida" (PCN,1999, p.83).

Junto a tudo isso há a necessidade de cuidar também do trabalho com a formação geral da pessoa. O descuido desse aspecto impede o desenvolvimento do pensamento científico uma vez que a realidade na sala de aula constitui-se dos preconceitos e concepções errôneos que os alunos trazem sobre o que é aprender, sobre o significado das atividades matemáticas e a natureza da própria ciência.

Em conseqüência, o Módulo Instrucional elaborado procurou corresponder a uma seleção adequada contemplando aspectos dos conteúdos e práticas que precisam ser enfatizadas com base no critério central da contextualização e da interdisciplinaridade.

No referido Módulo, o conteúdo Áreas de Figuras Geométricas Planas tem aplicação necessária e imediata em Construções Rurais, para a delimitação de espaços próprios como:

construção de estábulos, reservatórios de água, silos, curral, curral de ordenha, curral de arraçoamento, tanques para piscicultura, galpões para pintinhos de um dia até a época de abate dos frangos, galpões para galinhas poedeiras, gaiolas e espaços para contenção de matrizes de suínos, maternidade e creche para leitões de um dia a dois meses, espaço para suínos em engorda e para abate, entre tantas outras áreas necessárias a qualquer pessoa que se interessa pelo agronegócio.

As Grandezas Proporcionais e Porcentagem serão muito utilizadas na definição de índices de natalidade e mortalidade, conversão peso/alimentação, cálculo de ração, percentual de lucro ou prejuízo previsão de lucratividade e viabilidade de um projeto nas disciplinas Avicultura de Corte, Bovinocultura de Leite, Suinocultura e Piscicultura.

No estudo das Médias, será possível determinar média de lucros e perdas, taxa de engorda dia/mês, média de crescimento, média de arraçoamento por cabeça de animal, gastos, prejuízo, mortalidade e natalidade bem como a média de lucros a ser obtida no projeto zootécnico que esteja sendo desenvolvido.

Os Números Reais estão presentes em todo o trabalho da matemática aplicada ao ensino da Zootecnia para que seja possível a efetuação dos diferentes cálculos de tudo o que se deseja. Este trabalho com números poderá permitir que os alunos se apropriem da capacidade de estimativa para que possam ter controle sobre a ordem de grandeza de resultados de cálculo ou medições e tratar com valores numéricos aproximados de acordo com a situação e o instrumental disponível.

As Funções trazem a possibilidade de ler e interpretar gráficos e tabelas, verificando a estabilidade ou não da atividade realizada no campo, o crescimento ou o decréscimo de produção que dão a visão clara da viabilidade ou não do projeto. Além disso, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar, através da leitura, a interpretação e a construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos do cotidiano bem como de outras áreas do conhecimento. O ensino desse conteúdo deverá garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e ser incentivado a buscar a solução sobre funções objetivando a construção de um modelo para interpretação e investigação também em Matemática.

O Sistema de Medidas usuais tem ampla utilização nas fazendas, sítios e empresas ligadas ao agronegócio. As transformações de unidades são trabalhadas dentro do sistema de medidas, fazendo a relação entre unidades, transformando metros cúbicos em quilogramas ou litros, delimitando áreas, perímetros, massa, capacidade, volumes e medidas agrárias.

Com esse material reunido e introduzido como Módulo Instrucional de pré-requisitos para os alunos do Ensino Técnico, acreditamos conseguir minimizar ou até mesmo solucionar os problemas de contextualização da Matemática ao mesmo tempo que pretendemos reduzir as possíveis dificuldades dos alunos na aquisição dos conhecimentos matemáticos necessários à sua atuação profissional.

Frisamos que tal Módulo Instrucional deverá ser de freqüência e acompanhamento obrigatórios para garantir ao aluno os pré-requisitos necessários à continuidade de seus estudos, gerando, com isso, uma economia de tempo e também uma possível diminuição da evasão escolar.

A integração de tudo isso ao desenvolvimento de valores e atitudes são fundamentais para que o aluno aprenda a aprender. Dentre esses valores, destacamos que ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, fundamentar suas idéias e argumentações em princípios de honestidade é essencial ao aluno para que se desenvolva como um todo. Perceber o valor da Matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade, poderá conduzir o aluno inserindo-o no mundo do conhecimento e do trabalho.

Abaixo citamos um exemplo de projeto aplicado na Escola Agrotécnica Federal de Barbacena com o objetivo de mostrar o preço final de custo do litro de leite de cabra.

Consideramos neste projeto a relação da Matemática com a área de produção rural nos conteúdos de cálculo, de função, de porcentagem (no cálculo de alimentação dos animais, preparação de remédios/ vacinas), de áreas e de médias.

A planilha do exemplo citado é um suporte importante para o produtor que através dela, tem uma visão clara do próprio investimento, possibilitando uma avaliação sobre vantagem ou desvantagem de investir nessa linha de produção. A planilha desse projeto mostra a aplicação matemática no Curso Técnico em Zootecnia, incluindo cálculos sobre renda bruta, contabilidade, volume, previsão de gastos com encargos sociais, cálculos referentes a instalações, na delimitação de espaços específicos.

CAPRIL EAFB - Barbacena, MG			**Mês**	
Especificação	**Unidade**	**Quantidade no mês**	**R$ unidade**	**R$ mês**
1.0 - Renda Bruta				
1.1 – Leite	Litros	126	R$ 1,39	R$ 175,06
1.2 – Animais	Kg de PV			
1.3 – Outros	Unidade			
2.0 - Custo de produção				
2.1 - Mão-de-obra				
Permanente (EAFB)	Func.	0	0	0,00
Eventual (Parceria)	Dias	3,8	11,66	44,31
2.2 – Volumoso				0,00
Feno	Kg	0	0	0,00
Silagem	Kg	0	0	0,00
Capim Elefante	Kg	1245	0,01	12,45
2.3 - Concentrado				0,00
Cabras em lactação	Kg	120	0,5	60,00
Cabritos	Kg	30	0,5	15,00
Recria	Kg	0	0	0,00
Reprodutor	Kg	30	0,5	15,00
2.4 - Sal mineral	Kg	3,6	1,5	5,40
2.5 - Substituto lácteo	Kg	0	0	0,00
2.6 – Ordenha	R$	0	0	0,00
2.7 – Farmácia	R$	22,9	0	22,90
2.8 - Inseminação	R$	0		0,00
2.9 - Cama (maravalha)	R$	0	0	0,00
2.10 – Energia elétrica	R$	0	0	0,00
2.11 - Impostos (IPVA, ITR)		0	0	0,00
2.12 – Telefone	R$	0	0	0,00
2.13 - Manutenção		0	0	0,00
Instalações	R$	0	0	0,00
Equipamentos	R$	0	0	0,00
Cercas	R$	0	0	0,00
2.14 - Depreciação				
Instalações	R$	0	0	0,00
Equipamentos	R$	0	0	0,00
Animas	R$	0	0	0,00
		Total dos gastos / mês		R$

Depreciação	#DIV/0!
Valor inicial	R$ 0,00
Valor final (sucata / descarte)	R$ 0,00
n (vida útil / meses)	0

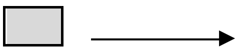
				175,06
			Custo do litro de leite / mês	R$ 1,39
3.0 - Informações Básicas				
3.1 - Volume de leite	litros	126	X	X
3.2 - Nº de cabras em lactação	Cabeças	5	X	X
3.3 – Rebanho total	Cabeças	12	X	X

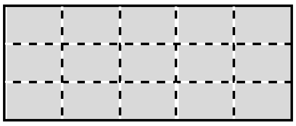
5. 2 Áreas de Figuras Geométricas Planas

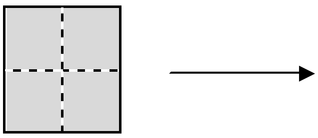
Medida de uma superfície ou área

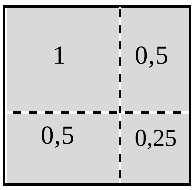
Quando medimos superfícies tais como um terreno, ou o piso de uma sala, ou ainda uma parede, obtemos um número, que é a sua área. Assim, área é um número real, maior ou igual a zero, que representa a medida de uma superfície. Para medir uma superfície, escolhemos uma unidade cuja área é 1 e a comparamos com a superfície a ser medida.

Exemplo


unidade


Na região retangular ao lado cabem 15 unidades de área, ou seja, a área da superfície retangular é 15 unidades.


unidade



A área da superfície quadrada é 2,25 unidades.

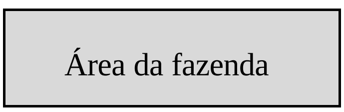
Esse conteúdo, tem boa aplicação na disciplina Construções Rurais ou em qualquer outra disciplina que envolva delimitação de espaço.

Exemplo

Um fazendeiro foi questionado sobre as dimensões de sua fazenda, por ser adepto das curiosidades matemáticas, informou que ela é absolutamente retangular, que possui uma das dimensões igual a 25 km e a outra dimensão é o triplo desse valor. Qual é a área dessa fazenda?

Resolução:

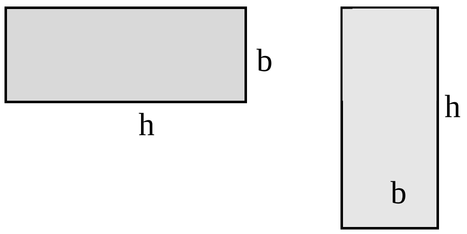
3 . 25 = 75



y = 25

A = 75 . 25
A = 1.875
A área da fazenda é 1.875 km².

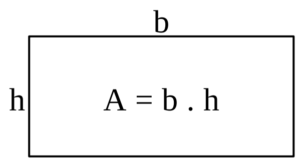
Área da região retangular



A região retangular de comprimento b e largura h é dada por (b.h) unidades de área, ou seja:

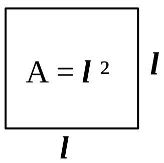
$$\boxed{A = h \, . \, b}$$

1) ***<u>Área de um Retângulo</u>***
b = medida do comprimento (ou da base)
h = medida da largura (ou da altura)

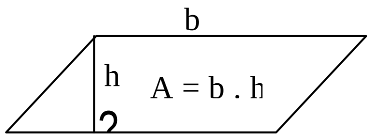


2) ***<u>Área do Quadrado</u>***
Representando por ***l*** a medida do lado de um quadrado

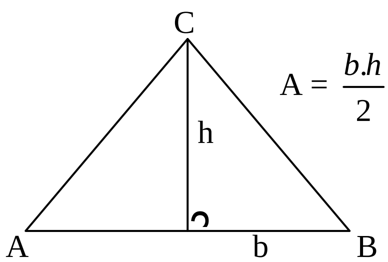
Área do quadrado = ***l*** . ***l*** = ***l*** ²



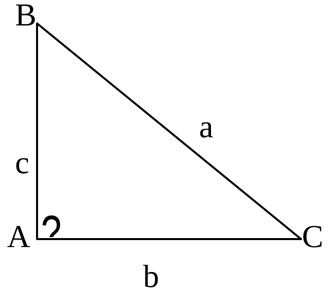
3) ***<u>Área de um Paralelogramo</u>***
O paralelogramo ao lado, possui base b e altura h.
Área do paralelogramo = b . h



4) ***<u>Área de um Triângulo</u>***
b = medida da base $\overline{AB}$
h = medida da altura relativa ao lado $\overline{AB}$



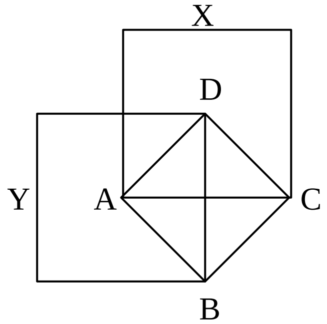
4.1) No caso particular dos triângulos retângulos, consideramos um dos catetos como base e o outro cateto será a altura relativa a sua base.



Quando conhecemos as medidas a, b e c dos lados de um triângulo qualquer, podemos determinar a área desse triângulo usando a fórmula de Heron.

Área do triângulo: $\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ onde, $p = \dfrac{a+b+c}{2}$

5) ***Área de um Losango***

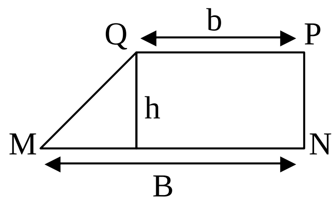


Diagonal maior $\overline{AC} \longrightarrow$ medida indicada por x

Diagonal menor $\overline{BD} \longrightarrow$ medida indicada por y

Área do losango = $\dfrac{x.y}{2}$

6) ***Área de um Trapézio***



MN, a base maior $\longrightarrow$ indicada por B

$\overline{PQ}$, a base menor $\longrightarrow$ indicada por b

A altura de um trapézio é a distância entre as suas bases e é indicada por h.

Área do trapézio = $\dfrac{(B+b)h}{2}$

Exemplo

Um fazendeiro, para atender às necessidades de seu rebanho, durante a época da seca, precisou construir um depósito para armazenar silagem. Devido a sua praticidade, optou pelo silo trincheira. Construiu um silo com as seguintes dimensões: B = 6,0 cm, b = 3,0 cm, h = 2,5 m e C = 20,0 m. Com base nessas dimensões o fazendeiro conseguiu armazenar: (o silo trincheira possui frente e fundos em forma de trapézio).

Resolução:

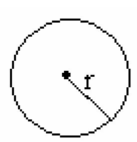
Área da frente do silo é dada pela fórmula: (base maior + base menor) x altura, dividido por dois. A = $\dfrac{(B+b).h}{2}$ V = $\dfrac{(B+b).h}{2}$. C

Legenda: B = base maior
b = base menor
h = altura
C = comprimento do silo
V = volume

V = (6 + 3).2,5/2 .20 = 225m^3

7) ***Área de um Círculo***

Área de um círculo de raio r é dada por πr^2.



A = πr^2

VOLUMES

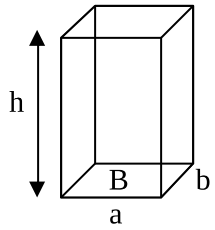
1) ***Volume de um Prisma***

Os prismas são poliedros convexos que têm duas faces paralelas e congruentes (chamadas **bases**) e as demais faces em forma de paralelogramos (chamadas **faces laterais**). Quando as arestas laterais são perpendiculares aos planos das bases, o prima se diz reto; nesse caso, as faces laterais são retângulos congruentes.

Vale lembrar que, num prisma reto, as arestas laterais têm a mesma medida da altura do prisma.

O volume de um prisma é o produto da área B da base pela medida h de uma altura.

$V = B.h \quad (B = a.b)$



Cilindro

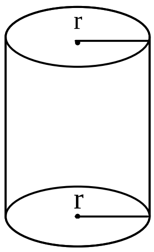
Chama-se cilindro **reto,** ou de **revolução**, o sólido obtido quando giramos, em torno de uma reta, uma região retangular.

Um exemplo típico é o brinquedo chamado reco-reco.

2) ***Volume de um Cilindro Circular***

Sendo r o raio da base do cilindro, teremos: $B = \pi r^2$

$V = \pi r^2 . h$



Estudo da esfera

Sejam dados um ponto O e um número real r positivo.

O conjunto de todos os pontos P do espaço cujas distâncias ao ponto O são iguais a r é denominado **superfície esférica de centro O e raio r.**

De uma forma bastante simples, podemos dizer que a superfície esférica é a "casca", enquanto a esfera é a reunião da "casca" com o "miolo".

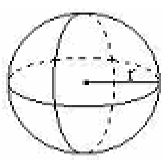
Naturalmente, as denominações **centro** e **raio** são aplicadas indiferentemente a uma superfície esférica ou à esfera por ela limitada.

Área da superfície esférica

A área de uma superfície esférica de raio r é dada por: $A = 4\pi r^2$

3) ***Volume da Esfera***

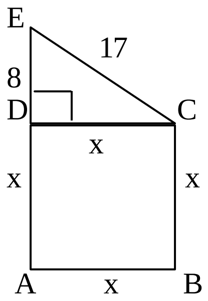
O volume de uma esfera de raio r é igual a $\frac{4}{3}\pi r^3$ $\qquad V = \frac{4}{3}\pi r^3$



EXERCÍCIOS

1) Um pavimento tem a forma retangular e suas dimensões são 8,5 m e 6 m. Quantos pisos retangulares de 30 cm por 17 cm são necessários para revestir totalmente esse pavimento?

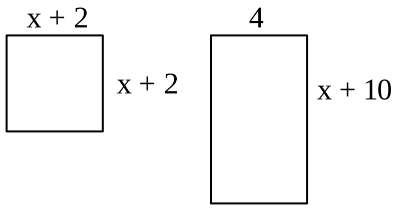
2) Qual é a área do quadrado ABCD da figura abaixo?



3) O lado de um quadrado mede 8 cm. Se o comprimento desse lado for aumentado em 50% do seu valor, em quantos por cento aumenta a área do novo quadrado em relação à área do quadrado inicial?

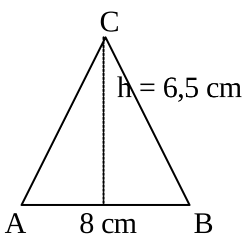
4) O quadrado e o retângulo das figuras seguintes têm a mesma área. Nessas condições, determine:

a) a medida do lado do quadrado;
b) o perímetro do quadrado;
c) a medida do lado desconhecido do retângulo;
d) o perímetro do retângulo.

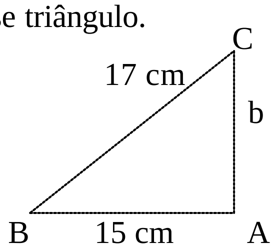


5) Calcule a área de um triângulo retângulo usando a fórmula de Heron. Os lados do triângulo medem 17 cm, 15 cm e 8 cm.

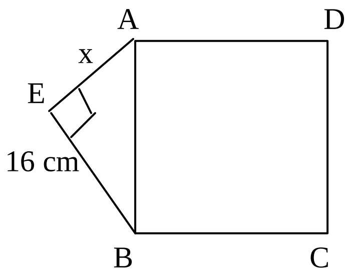
6) Determinar a área do seguinte triângulo:



7) Considerando o triângulo retângulo da figura abaixo, determine a medida b indicada e a área desse triângulo.



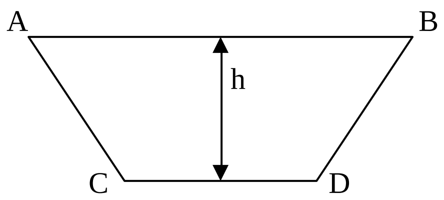
8) O quadrado ABCD da figura abaixo tem 80 cm de perímetro. Determine a medida x indicada e a área do triângulo ABE.



9) Se as diagonais de um losango medem 27 cm e 22 cm, calcule a área desse losango.

10) As bases de um trapézio medem 42,5 cm e 21,5 cm. Se a altura do trapézio é 18 cm. Calcule a área desse trapézio.

11) No trapézio ABCD da figura abaixo, temos: AB = 18 cm, CD = 12 cm e h = 9 cm. Qual é a área do trapézio ABCD?



12) Qual deve ser a altura de um silo aéreo cilíndrico capaz de armazenar 260 m³ de material ensilado para atender as necessidades de um rebanho leiteiro? Fixar em 6,0 m o valor do diâmetro.

13) Um disco de cobre tem 70 cm de diâmetro. Qual é a área desse disco?

14) O comprimento de um círculo é $5\sqrt{3}$ cm. Qual é a área desse círculo?

15) Uma caixa d'água apresenta as seguintes dimensões: área da base = 3,5 m² e altura =1,5m. Qual o seu volume em litros? Que relação existe entre litros e metros cúbicos?

16) Um silo aéreo cilíndrico tem capacidade de 250 toneladas. Sabendo-se que o diâmetro desse silo é de 5 m, qual será sua altura? Existe alguma relação entre tonelada e quilogramas?

17) Qual será o volume de um cilindro circular, de diâmetro igual a 4 cm e altura igual a 12cm?

18) Qual será o volume de uma esfera cujo raio mede 8 cm?

19) O diâmetro de uma esfera mede $6\sqrt{3}$ cm. Qual será o seu volume?

5.3. Estudando Médias

Introdução

Dividindo a renda nacional anual de um país pelo número de habitantes, obtém-se a renda *per capita*, isto é, a renda por pessoa.

Supondo que a renda *per capita* de um país é de 5.000 dólares, pode-se concluir que a distribuição de renda nesse país é eqüitativa? É claro que não, pois, pode-se ter, por exemplo, metade da população não ganhando nada, e cada cidadão da outra metade ganhando 10.000 dólares; a renda *per capita* continuaria sendo 5.000 dólares.

Este conteúdo é bastante utilizado para se estabelecer: média mensal de produção, média de gastos, média de ganho de peso/dia dos animais conforme a alimentação recebida. Também se utiliza a média para o cálculo de ração e balanceamento da mesma.

O exemplo abaixo ajuda a entender que é necessário mais de um parâmetro para avaliar a distribuição dos valores de uma amostra de números.

(Ufla-MG) O quadro abaixo representa a distribuição de freqüência do número de ovos estragados por caixa em uma granja.

Número de ovos estragados por caixa	Porcentagem de caixa
0	63
1	27
2	7
3	3
> 3	0

O número médio de ovos estragados por caixa é:
a) 0,5.
b) 0,3.
c) 0,4.
d) 0,6.
e) 0,7.

Medidas de Posição

Média Aritmética $\left(\overline{X}\right)$

Os conteúdos de 4 baldes de água são: $3\ l$, $5\ l$, $2\ l$ e $1l$. Se toda essa água fosse distribuída igualmente entre esses baldes, com quantos litros de água ficaria cada um?

A quantidade de água de cada um seria razão da quantidade total de água para o número de baldes, isto é:

$$\frac{3+5+2+1}{4}l = 2{,}75\,l$$

O resultado $2{,}75l$ é chamado de **média aritmética** dos valores $3\ l$, $2\ l$, $5\ l$ e $1l$. Podemos entender a **média aritmética** de duas ou mais quantidades como sendo o valor que cada uma delas teria se, mantendo-se a soma delas,todas fossem iguais.

A **média aritmética** dos números $x_1, x_2, x_3, ... x_n$, que se indica por ***x***, é dada por:

$$\overline{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + ... + x_n}{n}$$

ou, usando o símbolo de **somatório:**

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_1}{n}$$

Média Aritmética Ponderada

Cinco baldes contém 4 litros de água cada um, três outros contêm $2l$ de água cada um, e, ainda, dois outros contêm $5l$ de água cada um. Se toda essa água fosse distribuída igualmente entre esses baldes, com quantos litros ficaria cada um?

A quantidade de água de cada balde seria a razão da quantidade total de água para o número de baldes, isto é:

$$\frac{4 \times 5 + 2 \times 3 + 5 \times 2}{10} = 3{,}6\ l$$

O resultado $3{,}6l$ é chamado de **média aritmética ponderada** dos valores $4l$, $2l$, $5l$, com **pesos** (fatores de ponderação) 5 , 3 e 2, respectivamente.

A média aritmética ponderada dos números $x_1, x_2, x_3, ... x_n$, com pesos, $P_1, P_2, P_3, ... P_n$, respectivamente, é o número $\overline{X}$ tal que:

$$\overline{X} = \frac{x_1 P_1 + x_2 P_2 + x_3 P_3 + ... + x_n P_n}{P_1 + P_2 + P_3 + ... + P_n}$$

ou, usando o símbolo de **somatório**:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_1 P_1}{\sum_{i=1}^{n} P_1}$$

Observação: $\sum$ - letra grega chamada de Sigma e em Matemática é usada de Somatório.

Exemplificando:

1ª situação: as idades dos jogadores titulares de uma equipe de basquete são: 25 anos, 27 anos, 22 anos, 30 anos e 31 anos. Qual é a idade média dos jogadores titulares dessa equipe?

Para resolver esse problema, devemos fazer:

$$\frac{25+27+22+30+31}{5} = \frac{135}{5} = 27$$

Então, a idade média dos jogadores titulares dessa equipe é 27 anos.

O número 27 é chamado ***média aritmética*** dos números 25, 27, 28, 30 e 31.

Assim, podemos escrever:

> A **média aritmética** de *n* números representa a soma de todos os números dividida por **n**.

2ª situação: A diretoria de um clube é formada por 10 membros. As idades deles estão indicadas, em anos, a seguir: 27, 30, 30, 32, 30, 32, 30, 27, 30 e 32. Qual é a idade média dos membros da diretoria desse clube?

Considerando os dados do problema, podemos observar que:

- o valor 27 se repete 2 vezes;
- o valor 30 se repete 5 vezes;
- o valor 32 se repete 3 vezes.

Assim, a média das idades pode ser calculada de forma mais simples:

$$\frac{27\times 2+30\times 5+32\times 3}{2+5+3} = \frac{54+150+96}{10} = \frac{300}{10} = 30$$

Então, a idade média dos membros da diretoria é 30 anos.

O número 30 assim obtido é chamado **média aritmética ponderada**, e o número de vezes que um determinado valor se repete chama-se **peso**.

3ª situação: As notas em Matemática de um aluno, no 2º bimestre, foram:

1ª prova	Trabalhos de pesquisa	2ª prova
5,0	8,0	5,0

Nessas condições, qual a média do aluno no bimestre?

Para responder a esta questão. Devemos levar em consideração dois aspectos:

1) O professor não atribui pesos diferentes para as notas.
   Neste caso, pode-se calcular a média do aluno adicionando-se as três notas e dividindo-se o resultado por 3:

$$\frac{5{,}0+8{,}0+5{,}0}{3}=\frac{18{,}0}{3}=6{,}0$$

O número 6,0 obtido é chamado **média aritmética** dos números 5,0; 8,0 e 5,0.

2) O professor atribui pesos diferentes para cada nota, conforme o seguinte critério:
   - a nota da 1ª prova tem peso 3;
   - a nota do trabalho de pesquisa tem peso 2;
   - a nota da 2ª prova tem peso 5.

   Neste caso, a média do aluno é calculada assim:

$$\frac{3\times 5{,}0+2\times 8{,}0+5\times 5{,}0}{3+2+5}=\frac{15{,}0+16{,}0+25{,}0}{10}=\frac{56{,}0}{10}=5{,}6$$

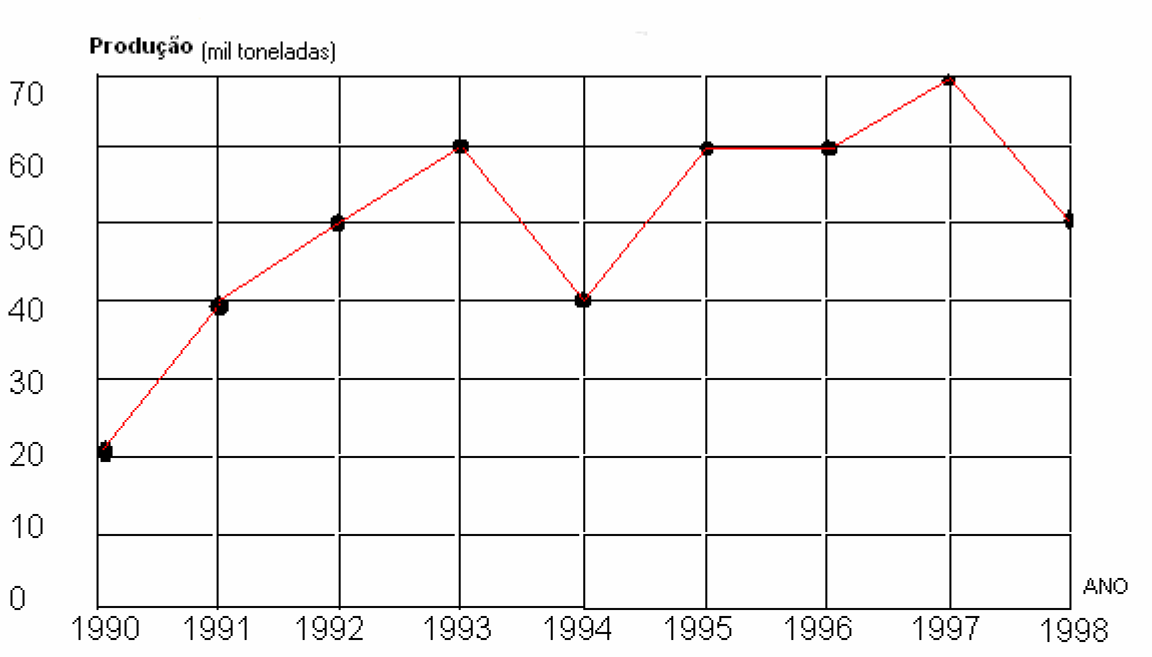
Portanto, o aluno teve média 5,6.

Nesse caso, o número 5,6 é chamado **média aritmética ponderada** dos números 5,0, 8,0 e 5,0.

Pelos exemplos dados, observamos que a média de um aluno pode ser diferente, embora as notas sejam as mesmas. Logo, vemos que uma **média** depende das regras estabelecidas para seu cálculo.

EXERCÍCIOS

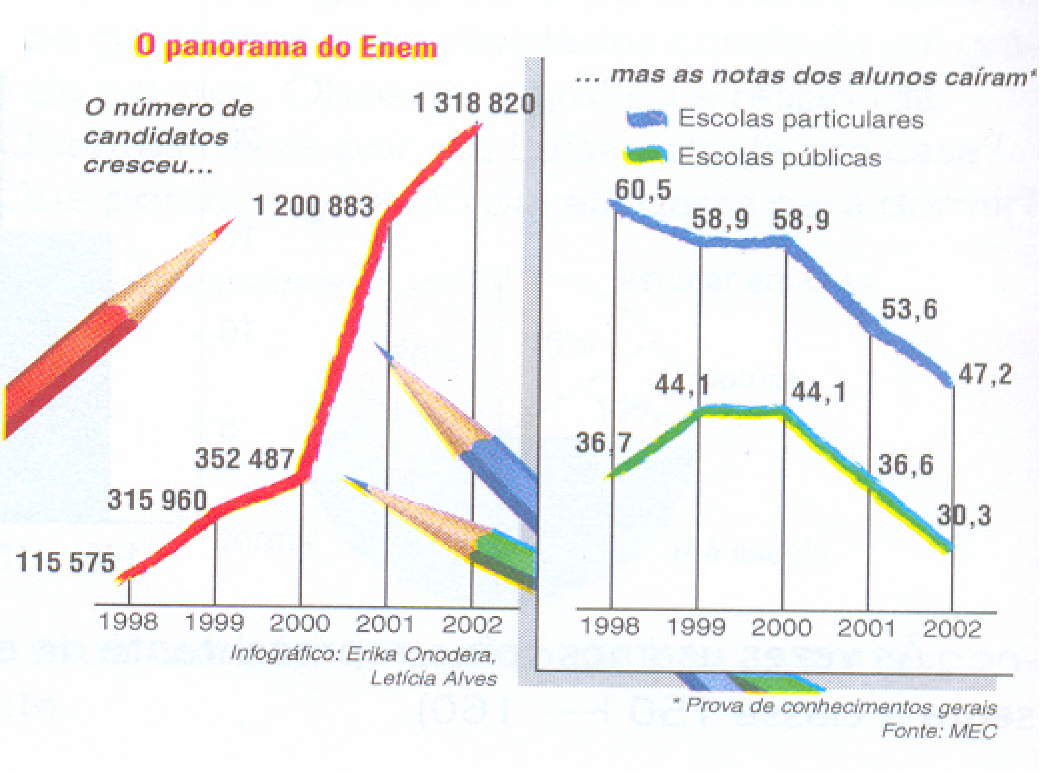
1) (Vunesp) O gráfico representa, em milhares de toneladas, a produção no estado de São Paulo de um determinado produto agrícola entre os anos de 1990 e 1998.



Analisando o gráfico, observa-se que a produção:
a) foi crescente entre 1992 e 1995.
b) teve média de 40 mil toneladas ao ano.
c) em 1993 teve acréscimo de 30% em relação ao ano anterior.

d) a partir de 1995 foi decrescente.
e) teve média de 50 mil toneladas ao ano.

2) O gráfico abaixo ilustra a realidade da situação educacional brasileira de acordo com as provas do ENEM de 1998 a 2002. Observamos que o número de candidatos aumentou significativamente, paralelo a isto, a média dos alunos caiu acentuadamente, tanto na rede pública quanto na rede particular. Esta é uma preocupação dos educadores com relação ao futuro dos nossos jovens. "Devemos ficar atentos e repensarmos a forma como estamos trabalhando os conteúdos em sala de aula". (Analisar e discutir a situação em aula).



5. 4 Funções de 1º Grau

<u>Noção Intuitiva de Função</u>

As Funções fornecem o instrumental próprio para ler e interpretar gráficos e tabelas. Nelas existe a possibilidade de se verificar a estabilidade ou não da atividade realizada no campo, o crescimento ou o decréscimo de produção e a viabilidade ou não do projeto. Além disso, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar, através da leitura, a interpretação e a construção de gráficos, o comportamento de uma produção na realidade das atividades do curso Ensino Técnico em Zootecnia.

Exemplo:

O conceito de função é um dos mais importantes, não só na Matemática, como também em muitas situações do nosso cotidiano.

a)

NÚMERO DE QUILOS DE AÇÚCAR	PREÇO A PAGAR
1	**R$ 0,60**
2	**R$ 1,20**
3	**R$ 1,80**
4	**R$ 2,40**
5	**R$ 3,00**
.	**.**
.	**.**
.	**.**

1	**. 0,60**
2	**. 1,20**
3	**. 1,80**
4	**. 2,40**
5	**. 3,00**
.	**.**
.	**.**

Observe que há uma correspondência entre o número de quilos de açúcar e o preço a pagar: o preço a pagar **depende**, é **função** do número de quilos.

Chamamos de *x* o número de quilos de açúcar *e de y o preço* a pagar por eles, podemos expressar essa dependência, essa função, pela sentença matemática:

$y = 180 \cdot x$

As grandezas *x* e *y* são variáveis: *y* é variável dependente de *x*, enquanto x é uma variável independente.

b) Um agricultor plantou três diferentes culturas, cobrindo uma área total de 150 hectares (ha).

Para isso, ele usou 4350 kg de adubo **A** e 3900 kg do adubo **B,** conforme mostrado neste quadro:

	Adubo A (kg/ha)	Adubo B (kg/ha)
Cultura I	20	30
Cultura II	30	10
Cultura III	40	60

Por hectare plantado, as culturas I, II e III deram um lucro de, respectivamente, R$ 400,00, R$ 200,00 e R$ 800,00. Com base nesses dados, qual será o lucro total do agricultor?

$$\begin{cases} 20\text{I} + 30\text{II} + 40\text{III} = 4.350 \ (1) \\ 30\text{I} + 10\text{II} + 60\text{III} = 3.900 \ (2) \Rightarrow \\ \text{I} + \text{II} + \text{III} = 150 \ (3) \end{cases}$$

$$
\begin{array}{rl}
 & (1)\,.\,3 \\
\Rightarrow & (2)\,.\,2 \\
 & (3)\,.\,60
\end{array}
\left\{
\begin{array}{l}
60I + 90II + 120\,III = 13.050 \;(4) \\
60I + 20II + 120\,III = 7.800 \;(5) \\
60I + 60II + 60\,III = 9.000 \;(6)
\end{array}
\right. \Rightarrow
$$

$$(4) - (6) \quad 30II + 60III = 4.050$$

$$
\Rightarrow (5) - (6) \left\{
\begin{array}{l}
-\,40II + 60III = -1.200 \\
\hline
70II = 5.250 \Rightarrow II = 75
\end{array}
\right.
$$

Substituindo o valor de II na equação abaixo, temos:

$- 40II + 60III = -1.200 \quad \Rightarrow \quad III = 30$

Substituindo o lucro por hectare plantado, vem:
Lucro I = 45 . 400 = R$ 18.000,00
Lucro II = 75 . 200 = R$ 15.000,00
Lucro III = 30 . 800 = R$ 24.000,00
Portanto, o lucro total do agricultor será de:
R$ 18.000,00 + R$ 15.000,00 + R$ 24.000,00 = R$ 57.000,00

Alguns problemas propostos

1) Numa indústria, o custo operacional de uma mercadoria é composto de um custo fixo de R$ 300,00 mais um custo variável de R$ 0,50 por unidade fabricada. Portanto, o custo operacional, que representaremos por **y,** é dado em função do número de unidades fabricadas, que representamos por **x.** Expresse, por meio de uma fórmula matemática, a lei dessa função.

2) Escreva a fórmula matemática que expressa a lei das seguintes funções:
a) Um fabricante produz objetos a um custo de R$ 12,00 a unidade, vendendo-os por R$ 20,00 a unidade. Portanto, o lucro **y** do fabricante é dado em função do número **x** de unidades produzidas e vendidas.
b) A Organização Mundial de Saúde recomenda que cada cidade tenha no mínimo $14m^2$ de área verde por habitante. A área verde mínima **y** que deve ter uma cidade é dada em função do número **x** de habitantes.

3) Um fabricante vende um produto por R$ 0,80 a unidade. O custo total do produto consiste numa taxa fixa de R$ 40,00 mais o custo de produção de R$ 0,30 por unidade.
a) Qual o número de unidades que o fabricante deve vender para não ter lucro nem prejuízo?
b) Se vender 200 unidades desse produto, o comerciante terá lucro ou prejuízo?

4) Em um açougue o preço do quilograma de um tipo de carne é R$ 4,00. Durante certo período foi feita a seguinte promoção:
Na compra de uma quantia entre 3kg e 5kg, desconto de R$ 1,00 no total.
Na compra de 5kg ou mais, desconto de 10%.
a) Determine a equação da quantia **Q** a ser paga em função da quantia **x** de quilogramas comprados, nos casos $x = 3$, $3 < x < 5$ e $x = 5$.
b) Determine a quantia a ser paga na compra de 2kg, 4kg e 5kg.
c) Determine a quantia de carne que se pode comprar com R$ 17,00.

5) Um grande poluente produzido pela queima de combustíveis fósseis é o dióxido sulfídrico (SO_2). Uma pesquisa feita em Oslo, Noruega, demonstrou que o número (N) aproximado de peixes mortos em um certo rio, por semana, é dado por uma função afim da concentração C de SO_2. Foram feitas as seguintes medidas:

Concentração (em µg/m³	**Mortes**
401	106
500	109

Qual é a concentração máxima de SO_2 que pode ser despejada no rio para que o número de mortes não ultrapasse 115, fato que poderia prejudicar a reprodução da espécie?

6) Devido ao desgaste, o valor (**V**) de uma mercadoria decresce com o tempo (**t**). Por isso, a desvalorização que o preço dessa mercadoria sofre em razão do tempo de uso é chamada de depreciação. A função depreciação pode ser uma função afim, como neste caso: o valor de uma máquina é hoje R$ 1.000,00 e estima-se que daqui a 5 anos será R$ 250,00.

a) Qual será o valor dessa máquina em **t** anos ?
b) Qual será o valor dessa máquina em 6 anos?
c) Qual será sua depreciação total após esse período de 6 anos?

7) (ENEM-2001) A pesca não predatória pressupõe que cada peixe retirado de seu habitat já tenha procriado pelo menos uma vez. Para algumas espécies, isso ocorre depois de os peixes apresentarem a máxima variação anual de seu peso.
O controle de pesca no Pantanal é feito com base no peso de cada espécie.

A tabela fornece o peso do pacu, uma dessas espécies, em cada ano.

Idade (Anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso (Kg)	1,1	1,7	2,6	3,9	5,1	6,1	7,0	7,8	8,5	8,9	9,1	9,3	9,4

Considerando esses dados, a pesca do pacu deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo:
a) 4 kg
b) 5 kg
c) 7 kg
d) 9 kg
e) 11 kg

8) (FGV-SP) Quando o preço por unidade de um produto (**x**) vale R$ 16,00, então 42 unidades são vendidas por mês; quando o preço por unidade vale R$ 24,00, são vendidas 38 unidades por mês. Admitindo que o gráfico da quantidade vendida (**y**) em função de **x** seja formado por pontos de uma reta obtenha:
a) a expressão de **y** em função de **x**.
b) a quantidade vendida se o preço por unidade for R$ 26,00.

Definição de Função

Em matemática, dados dois conjuntos A e B, definimos:

Uma função de A em B é toda relação entre A e B onde a cada elemento de A corresponde um único elemento de B.

Exemplo:

x	**y = 2x**
0 **1** **2** **3** **.** **.** **.**	**0** **2** **4** **6** **.** **.** **.**

A correspondência que associa a cada número natural o seu dobro é uma função de $\mathbb{N}$ em $\mathbb{N}$ (cada número natural tem um único dobro também natural).

Função do 1º Grau

Chama-se função do 1º grau a função definida por:

$$\boxed{y = ax + b}$$

Onde a e b são números reais e $a \neq 0$.

Exemplos:

1) y = 2x + 1 3) y = 3x
2) y = -x + 5 4) y = 4x

Observações:

- A função do 1º grau é também chamada de função afim.
- Se b = 0 (exemplos 3 e 4), a função também é dita linear.

EXERCÍCIOS

1) Quais são funções do 1º grau?

a) $y = x + 6$
b) $y = 5x - 1$
c) $y = 2 - 3x$
d) $y = \frac{x}{5} - 7$
e) $y = x^2$
f) $y = 8x$
g) $y = \sqrt{x}$
h) $y = \frac{4}{x}$
i) $y = x^2 - 3$
j) $y = -4x - 9$
l) $y = x^2 - 5x + 6$
m) $y = \frac{1}{3} - 4x$

2) Verifique se a função $y = 3(x + 1) + 2(x - 1)$ é do 1º grau.

3) Verifique se a função $y = (3x + 1)(3x - 1) - 9x^2 + 4x$ é do 1º grau.

4) Em um tanque há 100 litros de água. Ao destampar-se o ralo, escorrem por ele **x** litros de água por minuto, esvaziando o tanque em **t** minutos, ou seja, para cada valor de **x** corresponde um valor de **t**.
a) Faça uma tabela com valores para as grandezas **x** (litros/min) e **t** (minutos).
b) Escreva o produto x.t para todos os valores **x** e **t** e, depois, o valor de **t** em função de **x.**
c) Construa o gráfico dessa função (**x** e **t** só podem assumir valores reais positivos).
d) Essa função caracteriza uma proporcionalidade? Direta ou inversa? Justifique.

Representação Gráfica da Função do 1º Grau

Vamos construir o gráfico da função: $\boxed{y = x + 1}$

Vamos atribuir valores quaisquer para *x* e obter, pela substituição, os valores correspondentes de *y*:

Para $\boxed{x = 2}$ ➡ $y = 2 + 1$ ➡ $\boxed{y = 3}$

Para $\boxed{x = 1}$ ➡ $y = 1 + 1$ ➡ $\boxed{y = 2}$

Para $\boxed{x = 0}$ ➡ $y = 0 + 1$ ➡ $\boxed{y = 1}$

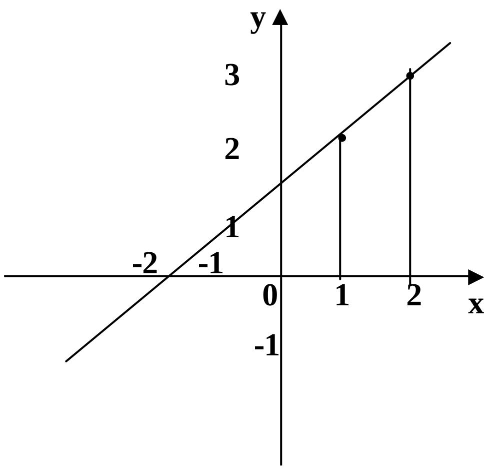
Para $\boxed{x = -1}$ ➡ $y = -1 + 1$ ➡ $\boxed{y = 0}$

Para $\boxed{x = -2}$ ➡ $y = -2 + 1$ ➡ $\boxed{y = -1}$

A seguir, representamos os pontos no plano cartesiano e, unindo-os, obteremos o gráfico da função $y = x + 1$, que é uma reta.

TABELA **PONTOS** **GRÁFICO**

X	y	
2	**3**	➡ **(2, 3)**
1	**2**	➡ **(1, 2)**
0	**1**	➡ **(0, 1)**
-1	**0**	➡ **(-1, 0)**
-2	**-1**	➡ **(-2,-1)**



Como o gráfico de uma função do 1º grau é sempre uma reta, basta localizar dois de seus pontos para traçá-lo.

Exemplo 1

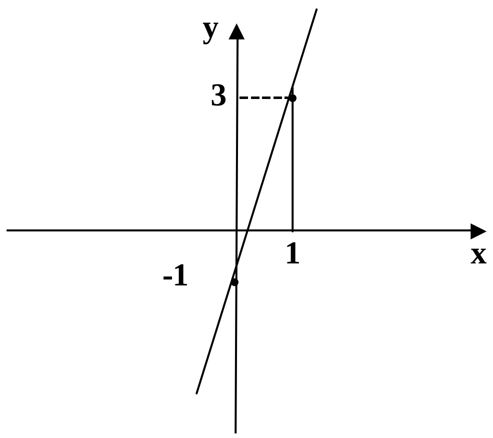
Traçar o gráfico da função y = 4x -1

Solução:

Para x = 0 => y = 4. 0 -1 => y = -1
Para x = 1 => y = 4 . 1 -1 => y = 3

TABELA **PONTOS** **GRÁFICO**

X	y	Pontos
0	**-1**	➡ **(0,-1)**
1	**3**	➡ **(1, 3)**



NOTA: Os valores atribuídos a *x* são arbitrários, mas de preferência atribuímos valores inteiros para facilitar os cálculos e a marcação dos pontos no plano.

EXERCÍCIOS

1) Faça o gráfico das funções definidas por:

a) y = x + 3
b) y = 2x - 1
c) y = 4x
d) y = -2x
e) y = 3x + 2
f) y = -2x + 1
g) y = x
h) y = 4 - x
i) y = -x + 5
j) y = 1 - 3x

2) Faça o gráfico das funções definidas por:

a) y = $\frac{x}{2}$
b) y = $\frac{x}{2}+1$
c) y = $\frac{1}{3}x-2$
d) y = $\frac{x}{4}+2$

3) Faça o gráfico das funções definidas por:

a) y – x = 3
b) 2y – 2x = 4

4) Faça o gráfico das funções definidas por:

a) y = 2 (2x - 1)
b) y = 2x + (x - 2)

5) Represente numa mesma figura os gráficos de y = x + 1 e y = 2x - 1.

6) Quais são funções constantes?

a) y = x

b) y = 5

c) y = $\frac{1}{2}$

d) y = -6

e) y = 1

f) y = -x + 1

7) Faça o gráfico das seguintes funções constantes:

a) y = 3

b) y = 1

c) y = 4

d) y = -3

e) y = -1

f) y = -4

8) Determine os zeros das seguintes funções do 1º grau:

a) y = x + 7

b) y = -5x + 5

c) y = $-\frac{x}{2}+3$

d) y = -3x + 6

e) y = -3x + 2

f) y = $2-\frac{x}{2}$

9) Determine as coordenadas do ponto de intersecção do eixo x com as seguintes retas:

a) y = x -3

b) y = x + 7

c) y = 3x - 4

d) y = -4x - 8

e) y = -2x + 6

f) y = 2 - 2x

Condição para um ponto pertencer a uma reta

Um ponto P (x,y) pertence a uma reta se as suas coordenadas satisfazem à equação da reta dada.

Exemplo:

Verifique quais dos pontos abaixo pertencem à reta y = 3x - 1.

a) A (2,5) b) B (3,7)

Solução:

a) Substituímos, na equação, x por 2 e y por 5 e verificamos se a sentença obtida é verdadeira ou falsa.
   y = 3x - 1
   5 = 3 . 2 - 1
   5 = 6 - 1
   5 = 5

5.5 Grandezas Proporcionais

Este conteúdo tem a possibilidade de fazer relação entre alimentação e ganho de peso, consumo de água e número de animais, medicamentos e saúde, conversão alimentar e lucro, cujas atividades integram o cotidiano de um técnico em zootecnia.

Exemplo

Calcular a densidade de estocagem de um viveiro de 2.000 m², cuja capacidade suporte é de 8.000 kg/ha. Sendo a biomassa econômica em torno de 70% da capacidade suporte (CS) e os peixes comercializados com 600 g de peso médio.

Resolução:
Capacidade suporte no viveiro

$$\begin{array}{lcl} 8.000 & \text{———————} & 10.000\ m^2 \\ x & \text{———————} & 2.000\ m^2 \end{array} \quad = \ 16.000 \text{ peixes}$$

1.600 x biomassa econômica => capacidade suporte (CS) =>
C. S. = 1600 . 70%
C. S. = 1120 peixes

$$\text{Densidade de estocagem (D. E.)} = \frac{\text{C. S.}}{\dfrac{sobrevivência}{PMF}}$$

$$\text{D. E.} = \frac{1.120}{\dfrac{80\%}{600g}} \Rightarrow \frac{1.120}{\dfrac{0{,}8}{0{,}6kg}} = 2.333 \text{ peixes}$$

Esse é o número de peixes que deve ser colocado no viveiro para que eles atinjam o peso de 600 g.

Razão

Sejam dois números **a** e **b** ≠ **0**. Chama-se razão entre **a** e **b** (nessa ordem) o quociente $\frac{a}{b}$ ou **a : b**.

O número **a** é chamado de **antecedente** (numerador) e **b** de **conseqüente** (denominador).

Exemplo:

Numa classe de 14 alunos, há 9 moças e 5 rapazes. A razão entre o número de rapazes e o número de moças é: $\frac{9}{5}$ o que significa que existe 1,8 moças para cada rapaz.

Proporção

É a igualdade entre duas razões

.

Propriedades

Dados os números **a**, **b**, **c** e **d** (b ≠ 0 e d ≠ 0), então:

1º) Fundamental

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{ad = bc}$$

2º)

a) $$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}}$$

($a \neq 0$ e $c \neq 0$)

b)

$$\boxed{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{\frac{a+b}{a}=\frac{c+d}{c}}$$

3º)

$$\boxed{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{\frac{a+c}{b+d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}}$$

($b + d \neq 0$)

4º)

$$\boxed{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{\frac{ac}{bd}=\frac{a^2}{b^2}=\frac{c^2}{d^2}}$$

5º)

$$\boxed{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}} \Leftrightarrow \boxed{\frac{a-b}{a}=\frac{c-d}{c}}$$

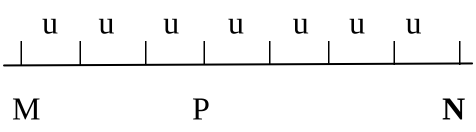
EXERCÍCIOS

1) Determine a razão entre os segmentos $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ que medem respectivamente:

a) 3 cm e 5 cm   c) 21 cm e 7 cm   e) $5\sqrt{2}$ m e $9\sqrt{2}$ m

b) 6 cm e 12 cm   d) 1 m e $\sqrt{3}$ m   f) $2\sqrt{7}$ m e $\sqrt{2}$ m

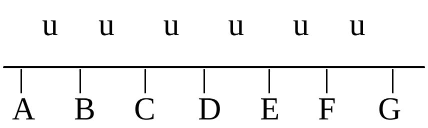
2) Observe a figura abaixo, onde u é uma unidade de medida:



Calcule as razões entre os segmentos:

a) $\overline{MP}$ e $\overline{PN}$ b) $\overline{PN}$ e $\overline{MN}$ c) $\overline{MP}$ e $\overline{MN}$ d) $\overline{PN}$ e $\overline{MP}$

3) Observe a figura abaixo e dê os valores das razões:



a) $\frac{AB}{AG}$ c) $\frac{AB}{AC}$ e) $\frac{AE}{AG}$ g) $\frac{AF}{AG}$

b) $\frac{AC}{AG}$ d) $\frac{AE}{AC}$ f) $\frac{AF}{AD}$ h) $\frac{AB}{AE}$

4) Determine x em cada uma das seguintes proporções:

a) $\frac{7}{3} = \frac{x}{12}$ c) $\frac{6}{3} = \frac{x}{0,5}$ e) $\frac{2}{9} = \frac{x+3}{x-1}$ g) $\frac{1,2}{4,2} = \frac{2}{x}$

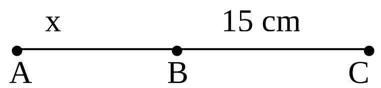
b) $\frac{2x}{15} = \frac{6}{9}$ d) $\frac{x+1}{5} = \frac{x}{3}$ f) $\frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{x}{\sqrt{20}}$ h) $\frac{3}{5x} = \frac{6}{2\frac{1}{2}}$

5) Determine x em cada uma das proporções:

a) $\frac{2x-3}{2} = \frac{x+1}{6}$ b) $\frac{x}{x-2} = \frac{x-3}{x}$ c) $\frac{x-2}{x-4} = \frac{x+3}{x-4}$ d) $\frac{x-3}{x-1} = \frac{x-2}{x-4}$

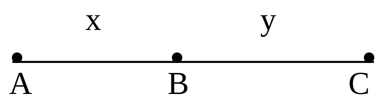
6) Observe a figura e determine a medida de *x*, sabendo que:

$\frac{AB}{BC} = \frac{2}{3}$ e BC = 15 cm



7) Observe a figura e determine as medidas de *x* e *y*, sabendo que:

$\frac{AB}{BC} = \frac{3}{4}$ e AC = 14 cm



8) Os segmentos $\overline{AB}$ = 3 cm, $\overline{CD}$ = 5 cm, $\overline{EF}$ = 15 cm e $\overline{GH}$, nessa ordem, são proporcionais. Calcule $\overline{GH}$.

9) Paulo levantou uma bola de ferro pesando 15 kg e João, outra pesando 20 kg. Qual a razão entre os pesos levantados por Paulo e João?

10) Um aeroplano voa 1800 km em 3 horas. Qual a razão que dá o número de quilômetros para o número de horas empregadas no vôo?

11) Um mapa do Brasil é desenhado numa escala de 10 cm para 300 km. Exprimir essa escala como razão.

12) Qual é a razão entre 10 dias e 1 ano?

13) Um trem percorre 220 km em duas horas e meia. Qual é a sua velocidade média em km/h?

14) Determinar a densidade específica de um corpo, do qual 7,2 kg ocupam um volume de 36 dm³.

Grandezas Proporcionais

Se uma propriedade X de uma substância está relacionada a outra propriedade Y e se uma depende da outra, dizemos que X é proporcional a Y. O símbolo $\propto$ (alfa) indica proporcionalidade. Existem dois tipos de proporcionalidade:

Proporcionalidade Direta: (GDP)

Qualquer aumento em X causa um aumento em Y e vice e versa.

$X \propto Y$ (X é diretamente proporcional a Y).

Exemplo

A densidade é a constante que relaciona a proporcionalidade direta entre a massa e o volume de qualquer substância. Por definição: $d = \frac{m}{V}$ $m \propto V$ (Massa é diretamente proporcional ao volume).

Exemplo

Dividir o número 160 em três partes diretamente proporcionais aos números: 2, 3 e 5.

Resolução: sendo **x**, **y** e **z** as partes, temos:

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} \Rightarrow \frac{x+y+z}{10} = \frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} \Rightarrow \frac{160}{10} = \frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} \Rightarrow$$

x + y + z = 160

$$16 = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 32$$

$$16 = \frac{y}{3} \Rightarrow y = 48$$

$$16 = \frac{z}{5} \Rightarrow z = 80$$

Resposta: as partes são: 32, 48 e 80.

Proporcionalidade Inversa ou Indireta: (GIP)

Acontece quando qualquer aumento de x acarreta uma diminuição proporcional em y e vice-versa.

Exemplo

A relação da pressão com o volume é uma relação inversamente proporcional, pois para uma mesma massa é mantido a mesma temperatura, um aumento de pressão irá acarretar em uma diminuição do volume e vice-versa.

$P \propto \frac{1}{V}$ (Pressão é inversamente proporcional ao volume)

Exemplo

Dividir o número 81 em três partes inversamente proporcionais aos números: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ e 1.

Resolução

O problema equivale a: dividir 81 em partes diretamente proporcionais aos inversos 2, $\frac{3}{2}$ e 1.

Exemplo
Assim, sendo **x**, **y** e **z** as partes, teremos:

$$\frac{x}{2}=\frac{y}{\frac{3}{2}}=\frac{z}{1} \Rightarrow \frac{x+y+z}{2+\frac{3}{2}+1}=\frac{x}{2}=\frac{y}{\frac{3}{2}}=\frac{z}{1} \Rightarrow \frac{81}{\frac{9}{2}}=\frac{x}{2}=\frac{y}{\frac{3}{2}}=\frac{z}{1} \Rightarrow \begin{array}{l} 18=\frac{x}{2} \Rightarrow x=36 \\ 18=\frac{y}{3} \Rightarrow y=27 \\ 18=\frac{z}{1} \Rightarrow z=18 \end{array}$$

$x + y + z = 81$

Resposta: as partes são: 36, 27 e 18.

EXERCÍCIOS

1) Calcule x e y, que participam das seguintes sentenças matemáticas:

1ª $\begin{cases} \frac{x}{y}=\frac{2}{5} \\ x+y=49 \end{cases}$ **2ª** $\begin{cases} x-y=6 \\ \frac{x}{y}=\frac{4}{3} \end{cases}$ **3ª** $\begin{cases} \frac{x}{3}=\frac{y}{5} \\ x \cdot y=135 \end{cases}$ **4ª** $\begin{cases} \frac{x}{y}=\frac{1}{3} \\ x \cdot y=12 \end{cases}$

2) As áreas de dois retângulos estão entre si, assim como 3 está para 4. Calcular a área de cada retângulo, sabendo-se que a soma delas é 42 cm².

3) A razão entre as capacidades de dois recipientes é de $\frac{2}{3}$ e o menor deles tem 12 litros. Determinar, em litros, a capacidade do maior.

4) Decompor 42 em duas parcelas tais que estejam na razão $\frac{3}{4}$. (Sugestão: chamar as parcelas de *a* e *b* e aplicar uma *transformação*, . . . a da soma. . .).

5) Os volumes de dois tambores de gasolina estão entre si como 2 está para 5. Calcular o volume de cada um, sabendo-se que a soma desses volumes é igual a 56 dm³.

6) Conhece-se o produto: 60, e o quociente: $\frac{3}{5}$ de dois números. Determinar esses números.

7) Duas grandezas L e M são diretamente proporcionais e têm suas medidas relacionadas conforme a tabela:

L	2	4	x	8	t
M	y	36	54	z	108

A soma dos valores de **x**, **y**, **z** e **t** é:

8) Se $S_1 = (3, m, 6, n)$ e $S_2 = (12, 4, p, 2)$ são grandezas inversamente proporcionais então determine m + n + p.

9) Uma empresa tem três sócios: Peter, Paulo e Mary. O lucro mensal é dividido na razão: 2, 5 e 8, respectivamente. Em novembro, a parte de Peter foi de R$ 4.000,00. Então, o lucro da empresa foi de:

a) R$ 30.000,00   c) R$ 28.000,00   e) R$ 25.000,00
b) R$ 32.000,00   d) R$ 48.000,00

10) Sejam x, y e z números reais inversamente proporcionais aos números $\frac{1}{2}$, 2 e 6, respectivamente. Se x + y + z = 128, então:

a) x = 8   b) y = 12   c) y = 20   d) z = 92   e) x = 96

<u>Regra de Três</u>

Considerando-se a medida recomendada para uma vazão de 10 a 15 l/ha/seg, pergunta-se qual a área que podemos inundar com uma vazão de 18,6 l/seg.

Resolução:

12,5 l/s..........................10.000 m^2
18,6 l/s..........................   x

$x = 18{,}6 \times \frac{10.000}{12{,}5}$ $x = 14.880\ m^2$ ou 1,488 ha ? 1,5 ha.

Chamamos de regra de três a um processo de resolução de problemas nos quais figura uma grandeza que é direta ou inversamente proporcional a uma ou mais grandezas.

Temos dois tipos de regra de três:

- SIMPLES, que trabalha apenas com duas grandezas;
- COMPOSTA, que envolve mais de duas grandezas.

Regra de Três Simples

Sejam X e Y duas grandezas proporcionais.

Grandeza X	Grandeza Y
a	c
b	d

- Se X e Y são grandezas diretamente proporcionais, então: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$
- Se X e Y são grandezas inversamente proporcionais, então: $\frac{a}{b} = \frac{d}{c}$

(invertemos uma das razões e calculamos o valor desconhecido)

Exemplo
Comprei 6 m de tecido por R$ 15,00. Quanto gastaria se tivesse comprado 8 m?

Comprimento (m)	Preço (R$)			
6	15	6	15	$6x = 8 . 15$
8	x	8	x	$x = 20$

EXERCÍCIOS

1) Estudos concluíram que o consumo de isoflavona, hormônio extraído da soja, na proporção de 100 mg/dia reduz a taxa de colesterol em 78% das mulheres tratadas. Qual o consumo de isoflavona em 1 g para se produzir esse efeito?

2) Qual a quantidade em microlitros em 200 mililitros de uma solução de amônia?

3) Abaixo encontramos algumas informações de um fabricante de suco.
Para cada 100 ml de suco de pêssego, existem:

- 15 Kcal
- 3 g de carboidratos
- 4 mg de sódio
- 2 g de glicídeos
- 320 UI de vitamina A

Responda às perguntas de 4 a 8:

4) Quantas calorias estarão consumindo ao tomar 1 litro desse suco?

5) Qual a quantidade de vitamina A em 250 ml desse suco?

6) Para ingerir 200 gramas de carboidratos só desse suco, qual será a quantidade de suco necessária?

7) Quanto de sódio haverá em 750 ml desse suco?

8) Se eu fosse tomar somente 100 microgramas de glicídeos desse suco, quanto eu precisaria tomar?

9) Se 6 operários fazem certa obra em 10 dias, em quantos dias 20 operários fariam a mesma obra?

10) Um operário recebe R$ 836,00 por 20 dias de trabalho. Quanto receberá por 35 dias?

11) Se 1 cl de álcool pesa 8 g, a quantos litros equivalem 32,4 kg de álcool?

12) Com 100 kg de trigo se obtém 80 kg de farinha. Qual a quantidade de farinha obtida com 480 kg de trigo?

13) Sabe-se que um hectolitro de uma substância tem massa de 20 kg. Quantos litros dessa mesma substância terão essa massa?

14) Quantos centímetros cúbicos medem um bloco de gelo, formados pelo congelamento de 34,5 litros de água? (Suponha que não haja expansão do volume da água).

15) Ao dimensionar uma câmara frigorífica para conservação de carnes, o nutricionista usou a expressão V = 1,25 x R x P, sendo V o volume da câmara em litros, R o número de refeição e P o número de dias. Para R = 100, P = 2. Qual o volume da câmara frigorífica em ml?

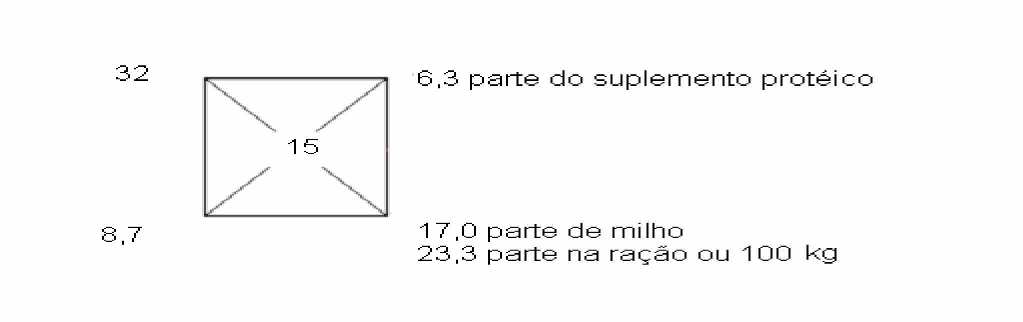
16) Caso o nutricionista prefira expressar o volume da câmara frigorífica em cm³, qual será o valor do volume encontrado?

17) Um gel com propriedades nutritivas é preparado, ao se misturar, 20 gramas de um composto A em 35 ml de solução B. Qual será a densidade desse gel?

Porcentagem

Exemplo:

1) Calcular uma ração contendo 15% de proteína usando-se um suplemento protéico contendo 32% de proteína de milho com 8,7% de proteína.



Convertendo os resultados obtidos à base de 100 kg

23,3................6,3	23,3.................17
100..................x	100...................x
x = 27,0 kg de suplemento protéico	x = 73,0 kg de milho

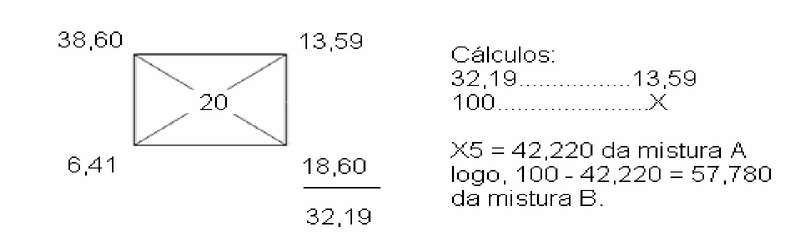
2) Para vacas em pastagens de gramíneas, calcular mistura de concentrados com os seguintes alimentos;

	PD
Farelo de algodão..	30,2%
Farelo de amendoim...	46,9%
Milho desintegrado com palha e sabugo.............................	4,6%
Farelo grosso de trigo...	13,7%
Raspa de mandioca...	0,0%

O cálculo pode ser feito pelo chamado método do quadrado de Pearson, para uma mistura final com 20% de PD. Constituem-se duas pré-misturas:

A – Farelo de amendoim	50 kg	23,45
Farelo de algodão	50 kg	15,15
	100 kg	38,60

B – Farelo grosso de trigo	30 kg	4,11
Milho desintegrado com palha e sabugo	50 kg	2,30
Raspa de mandioca	20 kg	0,00
	100 kg	6,41

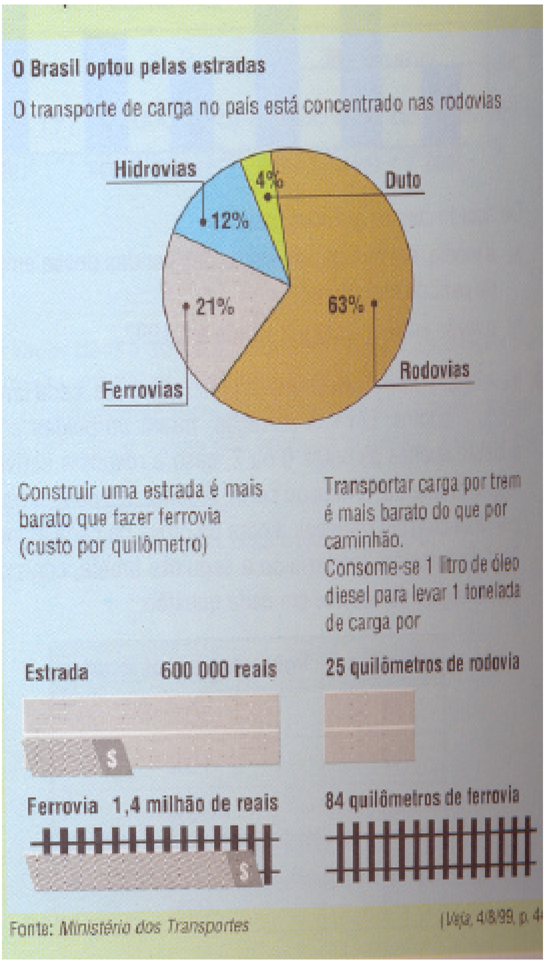


Então a mistura de concentrado será:

		PD
A – Farelo de amendoim	21,110 kg	9,90
Farelo de algodão	21,100 kg	6,40
B – Farelo grosso de trigo	17,334 kg	1,53
Milho desintegrado com palha e sabugo	28,890 kg	1,53
Raspa de mandioca	11,556 kg	0,00
	100.000 kg	20,00

EXERCÍCIOS

(UFMT) Os gráficos abaixo representam dados relativos ao transporte de carga no Brasil, segundo o Ministério dos Transportes. Observe-os com atenção e julgue as afirmações.



1) O ângulo do setor circular referente às rodovias mede 226,8°.

2) Com o que é gasto para se construir 1 km de ferrovia, pode-se construir $\frac{7}{3}$ km de rodovia.

3) Para se transportar uma tonelada de carga em uma mesma distância, o transporte rodoviário consome 336% mais combustível que o transporte ferroviário.

A porcentagem é uma forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela. Veja os exemplos:

1º) 50% é o mesmo que $\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$ ou 0,50 ou 0,5 (metade)

2º) 75% é o mesmo que $\frac{75}{100}$ ou $\frac{3}{4}$ ou 0,75

3º) 9% é o mesmo que $\frac{9}{100}$ ou 0,09

4º) 0,4 é o mesmo que 0,40 ou $\frac{40}{100}$ ou 40%

5º) $\frac{6}{40}$ é o mesmo que $\frac{3}{20}$ ou $\frac{15}{100}$ ou 15%

6º) 8 pessoas em um grupo de 10 correspondem a $\frac{8}{10}$ ou $\frac{80}{100}$ ou 80% do grupo

7º) Num total de R$ 300,00, a quantia de R$ 21,00 equivale a $\frac{21}{300}$ ou $\frac{7}{100}$ ou 7% do total.

Algumas porcentagens, de uso mais constante, devem ter seus valores bem conhecidos. Observe e procure justificar cada uma delas:

- 100%: total
- 25%: $\frac{1}{4}$ ou 0,25 (quarta parte)
- 1%: $\frac{1}{100}$ ou 0,01
- 200%: o dobro
- 20%: $\frac{1}{5}$ ou 0,2
- 75%: $\frac{3}{4}$ ou 0,75
- 50%: $\frac{1}{2}$ ou 0,5 (metade)
- 10%: $\frac{1}{10}$ ou 0,1

Porcentagem de uma quantia

Se uma mercadoria que custa R$ 450,00 está sendo vendida com um desconto de 8%, veja como calcular de quanto é o desconto e por quanto ela está sendo vendida.

Devemos calcular 8% $\left(\frac{8}{100} = \frac{2}{25}\right)$ de 450, ou seja:

$\frac{2}{25}$ de 450 = $\frac{2}{25} \cdot 450 = 36$

450 – 36 = 414

Logo, o desconto é de R$ 36,00 e a mercadoria está sendo vendida por R$ 414,00.

Na sentença 8% de R$ 450,00 = R$ 36,00, temos:

8%: porcentagem
R$ 450,00: total (corresponde a 100%)
R$ 36,00: valor corresponde a 8%

Basicamente, as situações com porcentagem são resolvidas usando–se os três problemas exemplificados a seguir. Cada um deles pode ser resolvido de várias formas.

Procure entender cada uma delas.

1º) Qual é o valor de 45% de 60?

- 45% de 60 = ?

$\frac{45}{100} = \frac{9}{20}$

$\frac{9}{20} \cdot 60 = 27$

- 45% de 60 = ?

0,45

0,45 · 60 = 27

- $\frac{45}{100} = \frac{x}{60} \Rightarrow 100x = 2700 \Rightarrow x = \frac{2700}{100} = 27$ Logo, 45% de 60 = 27.

2º) 80% de quanto dá 28?

- 80% de ? = 28

$\frac{80}{100} = \frac{4}{5}$

$28 \div 4 = 7$

$7 \times 5 = 35$

- 80% de ? = 28

 0,80 = 0,8

 $28 \div 0{,}8 = 35$

- $\frac{80}{100} = \frac{28}{x} \Rightarrow 80x = 2800 \Rightarrow x = 35$

 Portanto, 80% de 35 = 28.

3º) A quantia de R$ 36,00 corresponde a quanto por cento de R$ 120,00?

- ?% de 120 = 36

 $\frac{36}{120} = \frac{6}{20} = \frac{30}{100} \rightarrow 30\,\%$

- ?% de 120 = 36

 36 $\div$ 120 = 0,3

 0,3 = 0,30 $\rightarrow$ 30%

- $\frac{x}{100} = \frac{36}{120} \rightarrow 120x = 3600 \rightarrow x = \frac{3600}{120} = 30$
- Logo, 30% de R$ 120,00 = R$ 36,00.

Observação: Para calcular 10% $\left(\frac{1}{10}\right)$ ou 1% $\left(\frac{1}{100}\right)$ de um número, basta "andar com a vírgula" uma ou duas casas para a esquerda, respectivamente.

Exemplos:

- 10% de 450 = 45,0 ou 45
- 10% de RS 38,00 = R$ 3,80
- 1% de 450 = 4,50 ou 4,5

- 1% de R$ 2000,00 = R$ R$ 20,00

Resolução de problemas com porcentagem

A partir das informações já dadas, estamos em condições de resolver uma série de problemas que envolvem porcentagem. Acompanhe a seguir a resolução de alguns desses problemas.

Exercícios resolvidos

1) Uma geladeira, cujo preço à vista é de R$ 680,00, tem um acréscimo de 5% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?

Resolução:

5% de 680 = 0,05 · 680 = 34 (acréscimo)
680 + 34 = 714 (preço em 3 prestações iguais)
714 $\div$ 3 = 238 (valor de cada prestação)

Então, o valor de cada prestação é de R$ 238,00.

2) O salário de um trabalhador era de R$ 840,00 e passou a ser de R$ 966,00. Qual foi a porcentagem de aumento?

Resolução:

1º modo:
996 – 840 = 126 (aumento em reais)
? de 840 = 126

$$\frac{126}{840} = \frac{18}{120} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} \rightarrow 15\% \text{ (aumento em porcentagem)}$$

2º modo:
? de 840 = 966 (salário anterior mais aumento)

$$\frac{966}{840} = \frac{138}{120} = \frac{23}{20} = \frac{115}{100} \rightarrow 115\% \rightarrow 100\% + 15\%$$

Logo, a porcentagem de aumento foi de 15%.

3) Paulo gastou 40% do que tinha e ainda ficou com R$ 87,00. Quanto ele tinha e quanto gastou, em reais?

Resolução:

Se ele gastou 40%, a quantia de R$ 87,00 corresponde a 60% do que se possuía.
Fazemos, então 60% de ? = 87.

$$\frac{60}{100} = \frac{3}{5}$$

87 $\div$ 3 = 29
29 · 5 = 145 (quanto ele tinha)
Quanto ele gastou:
145 – 87 = 58 ou 40% de 145 = 58

Portanto, Paulo tinha R$ 145,00 e gastou R$ 58,00.

4) Laura gastou R$ 900,00 na compra de uma bicicleta, de um aparelho de som e de uma estante. A bicicleta custou R$ 60,00 a menos que a estante e o preço do aparelho de som corresponde a 80% do preço da bicicleta. Quanto custou cada uma das mercadorias?

Resolução:
Preço da estante: x
Preço da bicicleta: $x - 60$
Preço do aparelho de som : 80% de $(x-60) \rightarrow \dfrac{4(x-60)}{5}$

$$80\% = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$$

$$x + x - 60 + \frac{4(x-60)}{5} = 900 \Rightarrow 5x + 5x - 300 + 4x - 240 = 4500 \Rightarrow 14x = 5040 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{5040}{14} = 360$$

Logo, os preços foram:
estante: R$ 360,00
bicicleta: R$ 300,00 (360 – 60)
aparelho de som: R$ 240,00 (80% de 300)

EXERCÍCIOS

1) (UEG-GO) Além dos banhos mais rápidos, o racionamento de energia entrou nos banheiros de forma camuflada: no papel higiênico. A crise da luz e o aumento do dólar fizeram com que fabricantes encurtassem os rolos de 40 para 30 metros, sem alterar o preço.

(Istoé. Aperto no banheiro. São Paulo, 15 ago. 2001.)

I) O rolo do papel foi reduzido em 25%.
II) Houve um aumento real no preço de aproximadamente 33,33%.
III) Em um pacote que continha 4 rolos de 40 m, houve uma perda equivalente a um rolo.

Com base no texto e nas proposições, é correto afirmar que:

a) apenas as alternativas I e II são verdadeiras.
b) as alternativas I e II são falsas.
c) apenas a alternativa I é verdadeira.
d) as alternativas I, II e III são verdadeiras.
e) apenas a alternativa II é falsa.

2) (UnB-DF) Três quartos do chamado “planeta água” são cobertos por esse líquido. Desse total, só 2,75% correspondem a água doce, dos quais apenas 22% podem ser utilizados. O resto de água doce está congelado nas calotas polares, em neves eternas, ou se encontram em lugares inacessíveis. Os números relativos ao Brasil mostram um panorama, à primeira vista, bastante confortável: 15% da água doce utilizável no planeta está no país. Mas não pense que isso vai garantir o seu banho de 20 minutos. Dos nossos 15%, três quartos encontram-se na região Norte, onde a concentração populacional é muito menor.

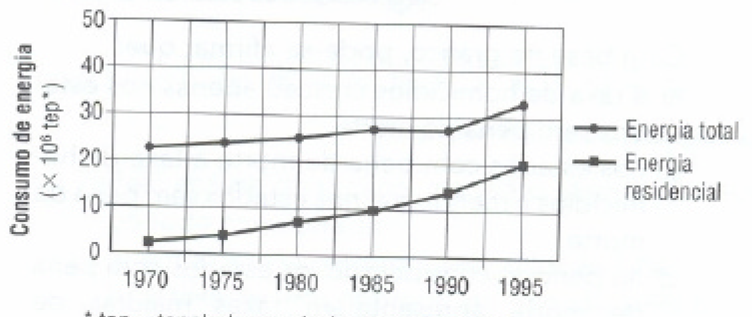
Ciência Hoje, dez/2000 (com adaptações).

Com base nas informações do texto acima, julgue os itens a seguir.

a) Mantêm-se a correção gramatical e a semântica ao substituir-se o primeiro período do texto por: 75% do chamado “planeta água” é coberto por esse líquido.
b) A porcentagem de água existente na Terra correspondente à água doce utilizável é inferior a 1%.
c) A porcentagem da água existente na Terra correspondente à água doce utilizável que se localiza no Brasil é inferior a 0,1%.
d) A região Norte do Brasil possui menos de 10% da água doce utilizável existente na Terra.

3) (ENEM-2000) O Brasil, em 1997, com cerca de $160 \cdot 10^6$ habitantes, apresentou um consumo de energia da ordem 250 000 TEP (tonelada equivalente de petróleo), proveniente de diversas fontes primárias.
O grupo com renda familiar de mais de vinte salários mínimos representa 5% da população brasileira e utiliza cerca de 10% da energia total consumida no país.
O grupo com renda familiar de até três salários mínimos, representa 50% da população e consome 30% do total de energia.
Com base nessas informações, pode-se concluir que o consumo médio de energia para um indivíduo do grupo de renda superior é **x** vez maior do que para um indivíduo do grupo de renda inferior. O valor aproximado de **x** é:
a) 2,1 b) 3,3 c) 6,3 d) 10,5 e) 12,7

4) O consumo total de energia nas residências brasileiras envolve diversas fontes, como eletricidade, gás de cozinha, lenha, etc. O gráfico mostra a evolução do consumo de energia elétrica residencial, comparada com o consumo total de energia residencial, de 1970 a 1995.



* tep = toneladas equivalentes de petróleo
Fonte: valores calculados através dos dados obtidos de: http://infoener.iee.usp.br/1999.

Verifica-se que a participação percentual da energia elétrica no total da energia gasto nas residências brasileiras cresceu entre 1970 e 1995, passando, aproximadamente, de:

a) 10% para 40%
b) 10% para 60%
c) 20% para 60%
d) 25% para 35%
e) 40% para 80%

5.6 Sistemas de Medidas Usuais

Este conteúdo tem apresentado aplicação diária e direta em várias atividades do cotidiano e em especial nas do técnico em zootecnia. O técnico utiliza com freqüência os princípios de contagem e de medições, estabelece relações de medidas e faz a conversão das mesmas para a aplicação, seja nas construções rurais (silos, currais, estradas e mata-burros), seja no dimensionamento de galpões ou na construção de tanques para piscicultura. Este conteúdo é também utilizado na resolução de problemas que envolvem medições e em especial, no cálculo de distâncias e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos (condições climatológicas, período de safra e entressafra).

Contagem e Medida

Calcular a capacidade, o comprimento e a largura da base e do topo de um silo trincheira para tratar de 80 vacas durante 120 dias de seca com 15 kg de silagem por dia para cada animal. A profundidade desejada é de 2 metros. (Os silos trincheira são os mais usados no Brasil por serem mais econômicos e também porque as condições climáticas favorecem. Têm formato de prisma, cujas bases são trapézios retângulos, comumente chamados de largura, são construídos na horizontal tendo a largura superior no nível do solo),(Batistton, 1992. p. 121).

Comprimento do silo = 120 dias x 15 cm/dia = 18 m

Consumo diário = 80 vacas x 15 kg = 1.200 kg

Capacidade do silo = 120 dias x 1.200 kg = 144.000 kg ou 144 toneladas

Cada metro cúbico de silagem pesa 500kg

As larguras são dadas pela fórmula:

$$S = \frac{(B+b)\times h}{2}$$

Onde:

S = corte vertical do silo

B = largura do topo

b = largura da base

h = altura do silo

Observação:

A largura do topo é igual à largura da base adicionada de 1 m:

B = b + 1

A profundidade desejada é de 2 m

h = 2 metros

Substituindo:

$$S = \frac{(b+1+b)2}{2}$$

$$S = 2b + 1$$

Seção transversal desejada:

$$S = \frac{1.200}{0{,}15 \times 500} = 16m^2$$

Fazendo substituição

16 = 2b + 1

16 – 1 = 2b

b = $\frac{15}{2}$

b = 7,5 metros

B = b + 1

B = 7,5 + 1 = 8,5 metros

O silo para tratar de 80 vacas durante 120 dias de modo que cada vaca possa consumir 15 kg de silagem por dia, deve ter:

18 metros de comprimento;

2 metros de altura;

7,5 metros de largura na base;
8,5 metros de largura no topo.

Criação de peixes

Condição essencial para a instalação de uma piscicultura

A condição essencial para a instalação de uma piscicultura é que o terreno tenha água em quantidade suficiente e de boa qualidade. Sempre que possível, o abastecimento deve ser feito por gravidade e a utilização de bombas deve ser evitada devido ao alto custo, ao consumo de energia, à manutenção e prejuízo da qualidade da mesma. O processo de centrifugação exercido pela bomba pode matar grande parte do plâncton existente na água.

A quantidade mínima de água da qual se deve dispor tem que ser suficiente para repor as perdas por evaporação e infiltração e, também, deve satisfazer em parte, as necessidades de oxigênio dos peixes.

Considerando um decréscimo de 2,5 cm por dia de lâmina d'água, há necessidade de uma entrada de três litros de água por hectare inundado por segundo, para a manutenção do nível de água no tanque.

De modo geral, a entrada de 10 a 15 litros por hectare de área inundada por segundo é considerada uma boa vazão para a criação de peixes, desde que esta vazão permaneça constante durante todo o ano. Pode-se também tomar por base, uma renovação diária de 5% a 10% de toda a água do tanque, dependendo da densidade de estocagem e das condições locais.

Como exemplo, podemos citar um tanque com 20 metros de largura, por 50 metros de comprimento e profundidade média de um metro:
20 x 50 x 1 = 1.000 m^3 de água
8% de renovação por dia = 1.000 x 0,08 = 80 m^3 por dia = 80.000 l/ dia
dividido por 24 horas = 3.333,33 litros de água por hora
dividido por 3.600 segundos = 0,92 litros de água por segundo, que seria a vazão necessária para manter uma eficiente renovação no tanque do nosso exemplo.

Medição da vazão de um rio

Para se medir a vazão de um rio, a largura e a profundidade desse devem ser tomadas no mínimo em três pontos diferentes, em m^2 e a medida do tempo de percurso do flutuador deve ser tomada também no mínimo três vezes, em segundos. No nosso exemplo, vamos tomar em cinco pontos diferentes.

O comprimento é determinado em 10 metros.

Largura (m)		Profundidade (m)		Tempo (s)	
1,50		0,19		29	
2,00		0,15		29	
1,59	Média = 1,64	0,11	Média = 0,16	29	Média = 27,2
1,69		0,15		24	
1,42		0,22		25	

$$Q = \frac{0{,}85x\Delta S}{t} \qquad \Delta S = 10x\ 1{,}64x\ 0{,}16$$

$$Q = \frac{0{,}85x2{,}624}{27{,}2} = 0{,}082\ m^3/s \qquad \Delta S = 2{,}624\ m^3$$

Q = 82 L/s

Observações: Q $\Rightarrow$ vazão

E$\Rightarrow$fator de correção = 0,85.Tem a função de não deixar mascarar o resultado

$\Delta S \Rightarrow$ área ou espaço e representa o volume de água na área delimitada

t $\Rightarrow$ tempo

(Faap-SP) Calcule, em litros, o volume de uma caixa-d'água em forma de prisma reto, de aresta lateral de 6 m, sabendo que a base é um losango cujas medidas das diagonais são 7 m e 10 m.

Saber medir "qualquer coisa" é dos mais importantes conhecimentos da vida moderna. As perguntas diárias:

- Quantos alunos têm o 1º ano "B"?
- Qual a distância daqui a Brasília?
- Qual o comprimento desta corda?
- Quanto de carne você vai comprar? E de azeite?
- Qual a capacidade de produção da Usina Itaipu?
- Qual a superfície do novo Estado de Minas Gerais?
- Quantos jogadores foram convocados para a seleção?
- Qual a velocidade com que passou o jato?

Envolveram medidas das mais diversas, cujas respostas são dadas sempre por meio de números!

Alguns desses números são determinados por contagens (geralmente no Sistema de Numeração Decimal) e outros medindo "algo" (geralmente no Sistema Métrico Decimal). Assim, por exemplo, as respostas às perguntas:
Quantos alunos têm o 1º ano "B" ou quantos jogadores foram convocados, são determinadas por contagens, pois cada pessoa é um objeto inteiro. Logo, para "medir" um conjunto de pessoas, animais, casas, bolinhas de gude ou todos aqueles cujos elementos são "separáveis" por unidades, valemo-nos somente dos números naturais. Assim, podem existir 35 ou 40 alunos no 1º ano "B", mas nunca poderiam existir 35,6 alunos ("frações" de alunos).

Agora, para responder à pergunta

Qual o comprimento desta corda?

Não vamos dizer contando, porque a corda é um objeto contínuo, isto é, não é feita por partes "separadas" que possam ser contadas.

Então, neste caso, medimos e a medida é feita através de números naturais e números fracionários (ou seja, pelos números racionais) de certas unidades. Exemplo: a corda mede3,8 m ou 4 m ou ainda 2,93m.

Unidades de Medidas de Tempo

Você bem sabe como "passa" o tempo através de:

- O dia (solar), que é o intervalo de tempo que a Terra leva para dar uma volta sobre si mesma.
- O ano (solar), que é o intervalo de tempo que a Terra leva para dar uma volta ao redor do Sol.

Como o ano é um pouco mais de 365 dias, ou seja, 365,242.198.5 dias, evita-se trabalhar com tal número decimal tomando-se para o ano 365 dias com o nome de ano civil. O erro que se comete é compensado a cada 4 anos, quando se acrescenta um dia ao ano civil, que passa a ter 366 dias e recebe o nome de bissexto.

Assim, o ano civil está dividido em 12 meses: janeiro (31 d), fevereiro (28 ou 29 d), março (31 d), abril (30 d), maio (31 d), junho (30 d), julho (31 d), agosto (31 d), setembro (30 d), outubro (31 d), novembro (30 d), dezembro (31 d).

Uma semana compõe-se de 7 dias.

Os anos são contados a partir de um acontecimento marcante: para nós é o nascimento de Cristo (Era Cristã), há 2006 anos!

As tábuas que registram dias e anos chamam-se calendários e são conhecidos por todos como "folhinhas". O calendário que usamos é o Gregoriano (do Papa Gregório XIII), responsável pelas correções do ano bissexto.

São bissextos os anos divisíveis por 4 (ex.: 1.968), excetuando-se os terminados por dois zeros, a menos que os dois primeiros algarismos formem um número divisível por 4.

Exemplos: 1.900 não foi bissexto; 2.000 foi bissexto.

Unidade Principal (legal)

É o segundo, cujo símbolo é: s.

Segundo é o intervalo de tempo igual à fração $\frac{1}{86.400}$ do dia solar.

As unidades secundárias, que se apresentam somente como múltiplos, constam do quadro:

NOMES	SÍMBOLOS	VALORES
segundo	s	1 s (unidade)
minuto	min	60 s
hora	h	3.600 s = 60 min
dia	d	86.400 s = 14.400 min x 24 h

Logo:

$$\boxed{1\text{ d}} = 24\text{ h} = 14.400\text{ min} = \boxed{86.400\text{ s}}$$

A representação da medida não-decimal que indica unidade de tempo, é feita escrevendo-se em ordem decrescente de valor os numerais correspondentes às diversas unidades, acompanhados dos respectivos símbolos.

Exemplo: 4d 12h 35min, que se lê: "quatro dias, doze horas e trinta e cinco minutos".

<u>Unidade de Medida de Ângulos Planos</u>

O que é ângulo?

Não é demais lembrar que:

1) ângulo é uma figura formada pela reunião de duas semi-retas tendo a mesma origem, que são seus lados;
2) a grandeza de um ângulo não depende do comprimento de seus lados, mas, sim, do "afastamento" entre eles;
3) duas retas que se interceptam determinam quatro ângulos; se esses ângulos são todos iguais, as retas dizem-se perpendiculares e os ângulos, retos.

Unidade principal; unidades secundárias

Unidade principal: *ângulo reto*; símbolo: *r*.

Entre as unidades secundárias do ângulo reto constam as sexagesimais, que figuram no seguinte quadro:

NOMES	SÍMBOLOS	VALORES
grau	°	$\frac{1}{90}$ r
minuto (de ângulo)	'	$\frac{1}{60}$ °
segundo (de ângulo)	"	$\frac{1}{60}$ '

Logo:

1 grau tem 60' e um minuto 60".

A representação do número não-decimal que exprime a medida de um ângulo, em unidades sexagesimais, é feita escrevendo-o em ordem de valor decrescente, como nas unidades de tempo.

Exemplo:
42° 18' 26", que se lê: "quarenta e dois graus, dezoito minutos e vinte e seis segundos".

Erros comuns

a) Confundir o minuto e o segundo das unidades de tempo com o minuto (de ângulo) e o segundo (de ângulo) das unidades de ângulo, escrevendo-os, inclusive, conjuntamente.
Exemplo:
8h 15min 23s não pode ser escrito 8h 15' 23".

b) Usar a vírgula na representação da medida de um ângulo no sistema sexagesimal
Exemplo:
32,6° como se fosse 32° 6' (não pode!)

EXERCÍCIOS

1) Converter 4.813 minutos (de tempo) em número não-decimal.

2) Hoje tenho 20 minutos de ginástica ritmada no colégio. Tendo começado às 8h 15min, a que horas terminarei?

3) A prova de Matemática terá duração de 50 minutos! Se começarmos às 9h 20min, até que horas poderemos entregar a prova?

4) Três motores ficaram "amaciando" respectivamente:
3h 45min 36s; 2h 54min 48s e 4h 36min 55s. Qual o tempo total gasto pelos três motores?

5) Dois ângulos têm respectivamente as medidas 48° 25" e 35° 43’ 36".
Calcular a diferença entre eles.

6) Qual é a medida do ângulo cujo valor é o triplo do ângulo: 18° 56’ 28"?

7) Um operário durante um mês trabalhou efetivamente 25d 22h 30min. Um segundo operário, por estar doente, trabalhou somente a terça parte desse período. Qual o tempo de trabalho do segundo operário?

Unidades de Comprimento

Unidade fundamental: **metro linear**

Definição

Chama-se *metro linear* ao comprimento equivalente à fração 1/10 000 000 da distância que vai de um pólo até a Linha do Equador, medida sobre um meridiano.

Esse comprimento, depois de calculado, encontra-se assinalado sobre uma barra de metal nobre (platina e irídio) que está depositado no Museu Internacional de Pesos e Medidas em Sévres (França). O Museu Nacional (no Estado de Guanabara) tem uma cópia do *metro padrão*.

MÚLTIPLOS			**UNIDADE**	**SUBMÚLTIPLOS**		
quilômetro	hectômetro	decâmetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
1000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m
km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Transformação de unidades

As mudanças de unidades no sistema linear de medidas (medidas de comprimento), fazem-se com base no fato seguinte:

“Cada unidade de comprimento é 10 vezes maior que a unidade imediatamente inferior.”

Assim, para se passar de *km* para *hm* multiplica-se por 10 e para se passar de *dm* para *m* deve-se dividir por 10.

Exemplos

1) 0,02 hm em metros - 0,02 hm = (0,02 . 100) m = 2 m
2) 54,36 dm em dam - 54,36 dm = (54,36 : 100) dam = 0,5436 dam

EXERCÍCIOS

Expressar em metros as seguintes grandezas:

a) 0,005 hm   d) $\frac{3}{4}$ hm   h) $1\frac{1}{4}$ dam

b) 1,2 km   e) $\frac{5}{6}$ km   i) $3\frac{3}{8}$ hm

c) 134,2 dm f) $\frac{3}{8}$ dam j) $4\frac{1}{6}$ cm

Unidades de Área

Exemplo

Em um determinado loteamento, um terreno com as dimensões 8 m de frente por 20 m de fundo, está sendo vendido por R$ 9600,00 à vista. Qual o preço do m² do terreno?

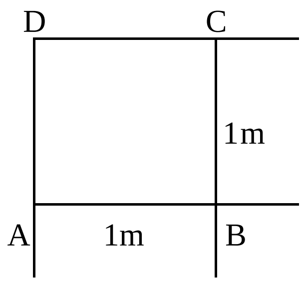
Resolução:

Dentro de um terreno de 8 m por 20 m cabem 8 x 20 quadrados de 1 m de lado. Logo, a área de tal terreno é 8 m x 20 m = 160 m²

Para obter o preço do m² deveremos dividir 9600 por 160.

Faça esta conta. Verá que cada m² custa R$ 60,00.

Unidade fundamental: **metro quadrado**



"Chama-se metro quadrado ao quadrado que tem um metro de lado."

ABCD é metro quadrado. Os múltiplos e submúltiplos do metro quadrado são obtidos a partir da seguinte propriedade:

"Toda unidade de medida de superfície é 100 vezes maior que a unidade imediatamente inferior."

Múltiplos e Submúltiplos do Metro Quadrado

MÚLTIPLOS			UNIDADE	SUBMÚLTIPLOS		
quilômetro quadrado	hectômetro quadrado	decâmetro quadrado	metro quadrado	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
1 000 000 m²	10 000 m²	100 m²	1 m²	0,01 m²	0,0001 m²	0,000 001 m²
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

Transformação de medidas

1) Para se converter um número (medido numa unidade) para a unidade imediatamente inferior, deve-se multiplicá-lo por 100. (afasta-se a vírgula para a direita)

2) Para se converter um número (medido numa unidade) para a unidade imediatamente superior, deve-se dividi-lo por 100. (afasta-se a vírgula para a esquerda)

Exemplos

T*ransformar*

1) 5,24 dam² em dm² 5,24 dam² = 52400 dm²

2) 241,2 cm² em dam² 0,0002412 dam²

EXERCÍCIOS

1) Completar as seguintes sentenças de modo a torná-las verdadeiras:

a) $1\ m^2 =$ dm^2	f) $\frac{1}{5}\ km^2 =$ m^2
b) $1\ m^2 =$ cm^2	g) $\frac{3}{5}\ dm^2 =$ cm^2
c) $\frac{1}{4}\ m^2 =$ m^2	h) $2\frac{1}{4}\ hm^2 =$ m^2
d) $\frac{3}{4}\ dam^2 =$ m^2	i) $1\frac{3}{4}\ dam^2 =$ dm^2
e) $\frac{1}{2}\ m^2 =$ cm^2	j) $200\ cm^2 =$ m^2

Unidades de Volume e de Capacidade

Unidades de Volume

Um criador de bovinos necessita armazenar água para abastecer seu rebanho de pasto, que é de 300 animais, durante 02 dias. Levando em consideração que o consumo diário de água por animal é da ordem de 15 a 20 litros, qual deve ser em centímetro (cm) a altura de um reservatório de formato circular com 05 metros (m) de diâmetro que atenda as necessidades desse criador?

Resolução:
São 300 animais. Considerando o consumo dia por animal igual a 20 litros, temos então um consumo de 300 x 20 = 6000 litros/dia. Em dois dias, serão consumidos 2 x 6000 = 1200 litros = 12 m^3.

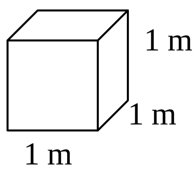
$V = \pi . r^2 . h$

$12.000 = \pi . 6{,}25 . h$

$h = \dfrac{12.000}{p . 6{,}25}$

$h \cong 62$ cm

Unidade fundamental: **metro cúbico**



"Chama-se metro cúbico ao volume de um cubo cuja aresta mede 1 metro."

Abrevia-se metro cúbico pelo símbolo m^3.

Os múltiplos e submúltiplos do metro cúbico relacionam-se entre si segundo a propriedade seguinte:

"Cada unidade de volume é 1000 vezes maior que a unidade imediatamente inferior."

Desse modo, podemos estabelecer as seguintes relações:

MÚLTIPLOS			UNIDADE	SUBMÚLTIPLOS		
quilômetro cúbico	hectômetro cúbico	decâmetro cúbico	metro cúbico	decímetro cúbico	centímetro cúbico	milímetro cúbico
km^3	hm^3	dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3

Onde cada unidade é 1000 vezes maior que a unidade imediatamente inferior.

EXERCÍCIOS

1) Converter:
a) 0,0025 km^3 em dam^3 b) 3421,4 cm^3 em m^3 c) 0,0000001 hm^3 em mm^3

Unidade de Capacidade

Unidade fundamental: litro (abrevia-se *l*).

Definição:
"O litro é o volume equivalente a um decímetro cúbico."
Do mesmo modo que as unidades de medida anteriores estabelecem-se os múltiplos e submúltiplos do litro, resumiremos no seguinte quadro:

MÚLTIPLOS			UNIDADE	SUBMÚLTIPLOS		
quilolitro	hectolitro	decalitro	litro	decilitro	centilitro	mililitro
1 000 *l*	100 *l*	10 *l*	1 *l*	0,1 *l*	0,01 *l*	0,001 *l*
kl	*hl*	*dal*	*l*	d*l*	*cl*	*ml*

Conversões de Destaque

1 m*l* = 1 cm^3; 1 *l* = 1 dm^3; 1 k*l* = 1 m^3

EXERCÍCIOS

1) Converter:
a) 1,4 h*l* em litros
c) 22,5 m^3 em litros
b) 53825 m*l* em da*l*
d) 58450 d*l* em dam^3

Unidades de Massa

Unidade fundamental: **grama**

"O quilograma é a massa de 1 dm³ de água destilada à temperatura de 4º C." indica-se por kg.

Para identificar múltiplos e submúltiplos das unidades de massa, toma-se como referência o grama, "massa equivalente a 0,001 do quilograma."

Assim teremos:

MÚLTIPLOS			**UNIDADE**	**SUBMÚLTIPLOS**		
quilograma	hectograma	decagrama	grama	decigrama	centigrama	miligrama
1 000 g	100 g	10 g	1 g	0,1 g	0,01 g	0,001 g
kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

EXERCÍCIOS

1) Expressar em kg as seguintes grandezas:

a) 4.213 g b) 53,12 cg c) $2\frac{3}{4}$ dg

2) Expressar em gramas as seguintes grandezas:

a) $\frac{4}{5}$ kg d) 0,001 kg

b) $\frac{3}{8}$ hg e) 34,5 hg

c) $7\frac{1}{2}$ dg f) 831,42 dag

Medidas Agrárias

A unidade principal das medidas agrárias é o are, cujo símbolo é a, o are só tem um múltiplo que é o hectare, cujo símbolo é ha. O are também só tem um submúltiplo que é o centiare, cujo símbolo é ca. As medidas agrárias são oficialmente utilizadas para extensões de terra, campo e matas. Nas conversões das medidas agrárias, a vírgula se desloca de dois em dois algarismos.

Escala de conversão

MÚLTIPLO	UNIDADE	SUBMÚLTIPLO
ha	a	ca

Exemplos

a) Reduzir 8,7624 **ha** a **a** = 876,24 a
b) Converter 0,0003 **ha** em **ca =** 3 ca
c) Transformar 12 **a** em **ca** = 1200 ca
d) Reduzir 18795,4 **a** a **ha** = 187,954 ha
e) Converter 78,45 **ca** em **a =** 0,7845 a
f) Transformar 19,95 **ca** em **ha** = 0,001995 ha

NOTA IMPORTANTE: as medidas agrárias podem ser relacionadas com as de superfície. Atente para o seguinte quadro de equivalência:

O **ha**	equivale ao	hm²	=	10.000 m²
O **a**	equivale ao	dam²	=	100 m²
O **ca**	equivale ao	m²	=	1 m²

Exemplos

a) Reduzir 2 **ha** a **hm²** = 2 hm²
b) Converter 0,3 **a** em **dam²** = 0,3 dam²
c) Transformar 58,4 **ca** em **m²** = 58,4 m²
d) Reduzir 4,52 **ha** a **m²** = 4,52 hm² = 45200 m²
e) Converter 0,003 **a** em **dm²** = 0,003 dam² = 30 dm²
f) Converter 2,7854 **ca** em **km²** = 2,7854 m² = 0,0000027854 km²
g) Reduzir 597,82 **m²** a **ha** = 597,82 ca = 0,059782 ha
h) Converter 0,000006 **hm²** em **ca** = 0,000006 ha = 0,06 ca
i) Transformar 2000 **mm²** em **a** = 0,00002000 dam² = 0,00002 a

O Que é Alqueire?

É uma unidade agrária usada para expressar áreas de terrenos, sítios ou fazendas. Dependendo da região do país, o alqueire pode assumir valores distintos:

- alqueire paulista: 24 200 m²
- alqueire mineiro ou goiano: 48 400 m²
- alqueire do norte: 27 225 m²

Exemplo

Numa fazenda de criação de gado, para engorda, foram formados 50 alqueires de pasto de excelente qualidade. Nele podem ser mantidas 8 cabeças de gado por alqueire. Em uma outra parte da fazenda, com 75 alqueires de área, há um pasto de qualidade inferior que comporta, no máximo, 5 cabeças por alqueire. Ao todo, quantos animais podem ser mantidos nessa fazenda de criação?

Resolução:
pasto de excelente qualidade => 50 x 8 = 400
pasto inferior => 75 x 5 = 375
total => 400 + 375 = 775 cabeças de gado

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

1) Transforme em metros:

a) 7 km	e) 6,8 hm	i) 746,3 cm
b) 3,4 km	f) 0,3 km	j) 59,4 cm
c) 8,16 km	g) 39 dm	l) 43,8 dm
d) 4 dam	h) 98,7 dm	m) 380 mm

2) Faça a conversão de:

a) 7,3 km em m	e) 681 cm^2 em dm^2	i) 154 cm^3 em m^3
b) 8,9 m em cm	f) 4786 m^2 em km^2	j) 0,94 m em cm
c) 74 dm em cm	g) 836 cm^3 em dm^3	l) 0,81 cm em dm
d) 2,3 cm^2 em m^2	h) 2,73 dm^3 em cm^3	m) 3,97 cm em m

3) Transforme em m^2:

a) 7 km^2	e) 87,20 dm^2
b) 8 dam^2	f) 44,93 cm^2
c) 6,41 km^2	g) 0,0095 hm^2
d) 5,3 hm^2	h) 524,16 cm^2

4) Expresse em gramas:

a) 7 kg	d) 0,78 kg	g) 5,84 kg
b) 3,5 kg	e) 92,3 kg	h) 0,06 kg
c) 0,640 kg	f) $\frac{1}{2}$ kg	i) $\frac{3}{4}$ kg

5) Expresse em quilogramas:

a) 3 t	d) 4,89 t	g) 3750 g
b) 0,5 t	e) 4000 g	h) 1.2859 g
c) 18,1 t	f) $\frac{1}{4}$ t	i) $\frac{2}{5}$ t

6) 3,25 kg equivalem a:

a) 3250 g	c) 32,5 g
b) 32500 g	d) 325 g

7) Uma caixa de 2 m^3 contém 130 litros de água. Quantos litros são necessários para encher a caixa?

a) 70 *l*	c) 870 *l*
b) 370 *l*	d) 1870 *l*

8) Um laboratório dispõe apenas de frascos com volume de 125 cm^3. Quantos frascos serão necessários para acomodar 350 *l* de certa substância?

5.7 Números Reais

O trabalho com números pode permitir que os técnicos se apropriem da capacidade de estimativa, para que possam ter controle sobre a ordem de grandeza de resultados de cálculo ou medições e tratar com valores numéricos aproximados de acordo com a situação e o instrumental disponível. Dessa forma, este conteúdo tem aplicabilidade real e imediata sobre todas as atividades realizadas pelo técnico em seu trabalho diário.

I) Conjunto dos Números Naturais

Chama-se conjunto dos números naturais – símbolo N – o conjunto formado pelos números 0,1, 2, 3, . . .

N = { 0, 1, 2, 3, **...** }

II) Conjunto dos Números Inteiros

Chama-se conjunto dos números inteiros – símbolo Z – o seguinte conjunto:

Z = { **...,** -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, **...** }

No conjunto Z distinguimos três subconjuntos notáveis:

Z_+ = { 0, 1, 2, 3, **...** } = N

(chamado conjunto dos inteiros não negativos)

Z_- = { ... -3, -2, -1, 0}

(chamado conjunto dos inteiros não positivos)

Z* = { **...,** -3, -2, -1, 1, 2, 3, **...** }

(chamado conjunto dos inteiros não nulos)

III) Conjunto dos Números Racionais

Dado um número inteiro q, q diferente de 1 e -1, o inverso de q não existe em Z: $\frac{1}{q}$? Z. Por isso não podemos definir em Z a operação de divisão, dando significado ao símbolo $\frac{p}{q}$. Vamos superar essa dificuldade introduzindo os números racionais.

Chama-se conjunto dos números racionais – símbolo Q – o conjunto dos pares ordenados (ou frações) $\frac{a}{b}$ ou (a,b) ? Z x Z* , onde a ? Z e b ? Z*, para os quais adotam-se as seguintes definições:

(i) igualdade: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc$ Exemplo: $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}$

(ii) adição: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} \Leftrightarrow \frac{ad + bc}{bd}$ Exemplo: $\frac{5}{2} + \frac{1}{3}$

(iii) multiplicação: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \Leftrightarrow \frac{ac}{bd}$ Exemplo: $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4}$

Todo número racional $\frac{a}{b}$ pode ser representado por um número decimal. Na passagem de uma notação para outra, podem ocorrer dois casos:

1º) o número tem uma quantidade finita de algarismos, isto é, é uma decimal exata.

Exemplos: $\frac{3}{1} = 3$; $\frac{1}{2} = 0,5$; $\frac{1}{20} = 0,05$; $\frac{27}{1000} = 0,027$

2º) o número decimal tem uma quantidade infinita de algarismos que se repetem periodicamente, isto é, é uma dízima periódica.

Exemplos: $\frac{1}{3} = 0,333$ ... $\frac{2}{7} = 0,285714285714...$

EXERCÍCIOS

1) Quais das seguintes proposições são verdadeiras?

a) N ? Q
b) 0,474747 ... ? Q
c) $\frac{14}{2}$? Q - Z
d) Z ? Q
e) $\left\{\frac{4}{7}, \frac{11}{3}\right\}$? Q
f) $\frac{21}{14}$ é irredutível
g) 0 ? Q
h) 1 ? Q - Z
i) $\frac{121}{147} < \frac{131}{150}$
j) 517 ? Q
k) $\frac{2}{7}$? Q - Z
l) r ? Q => -r ? Q

2) Colocar na forma de uma fração irredutível os seguintes números racionais:

a) 0,4
b) 0,444...
c) 0,32
d) 0,323232 ...
e) 54,2
f) 5,423423423 ...

3) Colocar em ordem crescente os números racionais seguintes:

$\frac{15}{16}, \frac{11}{12}, \frac{18}{19}, 1, \frac{47}{48}, \frac{2}{3}$

4) Representar sobre uma reta orientada os números racionais seguintes:

$-2, -\frac{3}{2}, -1, -\frac{1}{4}, 0, \frac{2}{3}, 1, \frac{4}{3}, 2, \frac{7}{3}, \frac{6}{2}$

5) Encontre a fração geratriz de cada uma das dízimas periódicas:

a) 0,666... b) 1,555 ... c) 2,2626 ... d) 15, 1333 ...

6) Calcule a) $\frac{1}{5}+\frac{1}{3}$ b) $\frac{3}{5}-\frac{1}{15}$ c) $\frac{3}{7}\times\frac{2}{5}$

7) Efetue as adições:

a) $\frac{1}{3}+\frac{1}{5}$ b) $\frac{3}{4}+\frac{1}{2}$ c) $\frac{2}{4}+\frac{2}{3}$ d) $\frac{2}{5}+\frac{3}{10}$ e) $\frac{5}{3}+\frac{1}{6}$

8) Efetue as subtrações:

a) $\frac{5}{4}-\frac{1}{2}$ b) $\frac{3}{5}-\frac{2}{7}$ c) $\frac{8}{10}-\frac{1}{5}$ d) $\frac{5}{6}-\frac{2}{3}$ e) $\frac{4}{3}-\frac{1}{2}$

9) Efetue:

a) $2\frac{1}{2}+\frac{3}{5}$ b) $\frac{4}{5}+3\frac{1}{4}$ c) $2\frac{3}{5}-\frac{1}{10}$ d) $3\frac{1}{2}-\frac{1}{6}$ e) $\frac{11}{6}-2\frac{1}{3}$

10) Efetue as multiplicações:

a) $\frac{1}{2}\times\frac{5}{8}$ b) $\frac{4}{7}\times\frac{2}{5}$ c) $\frac{5}{3}\times\frac{2}{7}$ d) $\frac{3}{7}\times\frac{1}{5}$ e) $\frac{1}{8}\times\frac{1}{9}$

11) Efetue as divisões:

a) $\frac{3}{4}\div\frac{5}{8}$ b) $\frac{5}{7}\div\frac{2}{3}$ c) $\frac{4}{5}\div\frac{3}{7}$ d) $\frac{2}{9}\div\frac{7}{8}$ e) $\frac{1}{6}\div\frac{5}{3}$

12) Calcule:

a) $\dfrac{3\frac{1}{2}}{2}$ b) $\dfrac{\frac{6}{7}}{5}$ c) $\dfrac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{4}}$ d) $\dfrac{\frac{5}{2}}{3}$ e) $\dfrac{8}{1\frac{1}{4}}$

IV) Conjunto dos Números Irracionais

Conhecendo melhor o PI

A constante pi pode ser definida como sendo a razão entre o perímetro e o diâmetro de uma circunferência. **p = p d = 2p r**

A primeira utilização do símbolo p para representar pi deve-se a William Jones em 1706, sendo depois adaptada por Euler em 1748 a partir do qual se popularizou e tomou a notação padrão para esta constante.

Pode-se provar que o número pi é irracional e transcendente.

Um número diz-se irracional quando não pode ser representado por uma fração de dois inteiros e transcendente se não anular nenhuma função polinomial de coeficientes inteiros.
Disponível em < http://www.atractor.pt/ frompi/piintro.html >. Acesso em: 28 set. 2006.

“História” do Pi

Matemáticos no Egito antigo descobriram que a razão entre o comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro é a mesma para qualquer circunferência. Eles definiram o que chamamos hoje de pi como um número “um pouco maior que 3”.

Matematicamente falando, se considerarmos c como o comprimento de uma circunferência e d, como o diâmetro, temos o seguinte cálculo: $\frac{c}{d}$ = pi c = pi .d. Portanto, os egípcios tinham uma noção do valor do pi mas ainda estavam a alguns séculos de distância de um resultado mais exato. E assim, foram sucedendo as pesquisas até os dias de hoje.

O cálculo isolado das decimais pi

Em 1995, David Bailey, em colaboração com Peter Borwein e Simon Plouffe, descobriu uma fórmula de cálculo de p, uma soma infinita (freqüentemente chamada fórmula BBP):

Essa fórmula permite calcular facilmente a enésima decimal binária ou hexadecimal de p sem ter que calcular os decimais precedentes.

Disponível em < http://www.hostgold.com.br /hpedagem.sites/Pi >. Acesso em: 28 set. 2006.

Obs. As mais recentes pesquisas sobre Pi, datam de 2001. Dados disponíveis na fonte citada acima.

Para ilustrar, podemos fazer nossas medições e cálculos usando uma tampinha de garrafa ou um pneu de bicicleta e tirar as nossas conclusões. Outros exemplos de irracionais podem ser obtidos no estudo dos radicais.

Por exemplo, dado um número racional **a** e um número natural **n = 2** nem sempre $\sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ é racional. Assim, como exemplo de números irracionais, podemos citar:

$\sqrt{2}$ = 1,4142136 ...
π = 3,1415926 ...
a = 1,010010001 ...
chamados *números irracionais.*

V) Conjunto dos Números Reais

Dados Q e { irracionais} , define-se o conjunto dos números reais como:

R = Q ? { irracionais} = { x / x é racional ou x é irracional}

Radical

a) $\sqrt{a^7}$ d) $\sqrt[5]{x^6}$ g) $\sqrt[3]{m^7}$ j) $\sqrt[5]{6^8}$
b) $\sqrt[3]{m^7}$ e) $\sqrt[7]{a^9}$ h) $\sqrt[3]{5^{10}}$
c) $\sqrt[4]{m^7}$ f) $\sqrt{7^5}$ i) $\sqrt[4]{7^9}$

13) Simplifique os radicais e efetue as operações:

a) $\sqrt{2}+\sqrt{32}$ d) $2\sqrt{2}+\sqrt{8}$ g) $\sqrt{50}-\sqrt{98}$
b) $\sqrt{20}-\sqrt{45}$ e) $\sqrt{27}+5\sqrt{3}$ h) $\sqrt{12}-6\sqrt{3}$
c) $3\sqrt{5}+\sqrt{20}$ f) $2\sqrt{7}+\sqrt{28}$ i) $8\sqrt{5}-\sqrt{20}$

14) Efetue as multiplicações e divisões:

a) $\sqrt{2}.\sqrt{7}$ c) $\sqrt{15}.\sqrt{2}$ e) $\sqrt{20}.\sqrt{2}$ g) $\sqrt[3]{30}.\sqrt[3]{10}$
b) $\sqrt[3]{5}.\sqrt[3]{10}$ d) $\sqrt[3]{7}.\sqrt[3]{4}$ f) $\sqrt[4]{15}\div\sqrt[4]{5}$

<u>Potência de Expoente Racional</u>

Definição de Potência de Expoente Racional

Seja **a** um número real positivo, **n** um número natural não nulo e $\frac{m}{n}$ um número racional na forma irredutível.

A potência de base **a** e expoente racional $\frac{m}{n}$ é definida por:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Valem para as potências de expoente racional as mesmas propriedades válidas para as potências de expoente inteiro.

Racionalização

Racionalizar o denominador de uma fração significa eliminar os radicais do denominador sem alterá-la.

Exemplos:

a) $\dfrac{1}{\sqrt{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} \cdot \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

b) $\dfrac{2}{\sqrt[3]{4}} = \dfrac{2}{\sqrt[3]{4}} \cdot \dfrac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}} = \dfrac{2\sqrt[3]{2}}{2} = \sqrt[3]{2}$

c) $\dfrac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \dfrac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \cdot \dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{5-3} = \dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2}$

POR QUE RACIONALIZAR?
Porque é muito mais simples calcular $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ do que $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$, por exemplo. De fato:
a) Calcular um valor aproximado de $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ significa dividir $\sqrt{2} = 1{,}4142$ por 2, ou seja, $1{,}4142 \div 2$
b) Calcular um valor aproximado de $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ significa dividir 1 por $\sqrt{2} = 1{,}4142$, ou seja $1 \div 1{,}4142$
É óbvio que é mais fácil efetuar a primeira divisão.

EXERCÍCIOS

1)Escreva cada potência na forma de radical:

a) $2^{\frac{2}{3}}$ b) $3^{\frac{1}{5}}$ c) $5^{\frac{1}{2}}$

2) O valor da expressão $\left(4^{\frac{3}{2}} - 8^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$ é:

a) 4 b) 2 c) $\sqrt[4]{2}$ d) $\sqrt[8]{2}$

3) Nas questões de a até g, racionalizar o denominador das seguintes frações:

a) $\dfrac{2}{\sqrt{3}} =$ d) $\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} =$ g) $\dfrac{1}{\sqrt[7]{2^3}} =$

b) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} =$ e) $\dfrac{1}{\sqrt{5}-2} =$

c) $\dfrac{1}{\sqrt[5]{8}} =$ f) $\dfrac{1}{\sqrt{7}} =$

4) Passar o coeficiente para o interior do radical:

a) $5\sqrt{3} =$ c) $7\sqrt{2} =$ e) $3\sqrt{21} =$ g) $4\sqrt{5} =$

b) $2\sqrt[4]{2} =$ d) $\dfrac{3}{2}\sqrt[3]{\dfrac{4}{9}} =$ f) $\dfrac{3}{5}\sqrt{\dfrac{5}{3}} =$ h) $2\sqrt[3]{7} =$

5) Sendo **m** um número inteiro, **n** um número natural não-nulo e **a** um número real positivo, define-se $\boxed{\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}}$.

Assinale a alternativa falsa:

a) $\sqrt[7]{8} = 2^{\frac{3}{7}}$ b) $8^{\frac{2}{3}} = \dfrac{1}{4}$ c) $5^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{25}$ d) $\sqrt[3]{2^{14}} = 16\sqrt[3]{4}$ e) uma das anteriores é falsa.

6 APLICAÇÃO DO MÓDULO INSTRUCIONAL

Após coletar os conceitos matemáticos anteriormente selecionados, procuramos mostrar em sala de aula, para alunos do Ensino Técnico em Zootecnia, a aplicabilidade desses conceitos, apenas como amostragem, tentando demonstrar que a Matemática se faz presente em nossas vidas de uma maneira muito mais suave e tranqüila do que imaginamos. Na verdade, tentamos dialogar numa linguagem matemática de forma adequada.

A sociedade empresarial exige hoje um profissional com um perfil bem mais versátil. Atualmente a produção se reorganiza sob o prisma de novas tecnologias, muda em ritmo acelerado, requer profissionais capazes de inovar, de se atualizar, de tomar iniciativa; de prever determinados tipos de problemas e antecipar soluções. Deverão ser pessoas autocríticas, disciplinadas, autocontroladas, com raciocínio rápido, criatividade, coragem de agir, humildade no trato com as pessoas e, naturalmente, com domínio de conhecimentos em sua área de trabalho.

Buscamos mostrar nesse contexto a necessidade de adequação do ensino da Matemática para facilitar a promoção de alunos que deverão se inserir num mundo em mudanças, ajudando-os a desenvolver as capacidades necessárias à vida profissional e social.

Em tempo, cabe ainda ilustrar por meio de outros exemplos alguns dos conhecimentos que os técnicos utilizam em sua prática e que podem ser contemplados no Módulo Instrucional. Inicialmente colocamos exemplos relacionados à Piscicultura. Através de gráfico e outros exemplos, tentamos ilustrar alguns dos conhecimentos que um criador de peixes deve administrar para alcançar o sucesso de seu negócio.

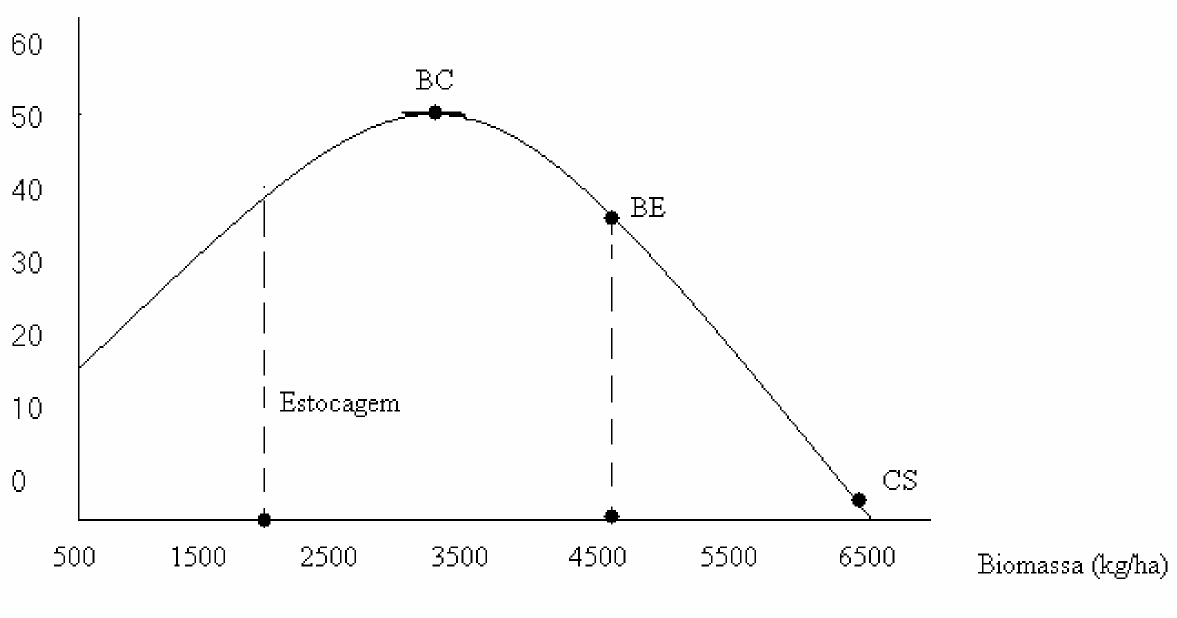
Exemplos

1) Em Piscicultura, quando o peixe ganha o máximo de peso possível, diz-se que a produção atingiu a sua biomassa crítica. A partir desse ponto, o crescimento do peixe continua a ser cada vez mais reduzido até que esse atinja a sua capacidade suporte.

O gráfico, a seguir, mostra para o criador toda a evolução de engorda do peixe. Notamos que o ponto BC indica o ganho máximo de peso. A partir daí, o ganho de peso decresce, embora a quantidade de alimentação se mantenha. O ponto BE indica a época ideal para comercialização, pois evita o consumo de alimento sem aumento de biomassa. Importante observar que para atingir o lucro planejado em um projeto, quando o peixe atingir o percentual de 60% a 80% de biomassa crítica, o criador deve iniciar a comercialização que se estenderá até a capacidade suporte. Dessa forma, será possível atingir a biomassa econômica prevista (segundo o professor Jorge L. V. Cotan, da EAFB, mestre em Piscicultura pela UFV).

Obs: BC = biomassa crítica; BE = biomassa econômica; CS = capacidade suporte.

Estamos buscando mostrar ao nosso aluno que para estudar e aprender Matemática, fazemos uso de todas as nossas possibilidades de raciocínio,não só, nem preferencialmente do raciocínio formal. Em nossa prática do dia-a-dia, usamos exemplos e analogias que comprovam a veracidade da aplicação matemática no cotidiano. A Matemática é uma ciência milenar e possui uma linguagem universal. Está sempre presente nas atividades diárias do ser humano, inclusive nas atividades do técnico em agropecuária. É pouco provável formar-se um bom profissional sem que esse domine os conteúdos matemáticos fundamentais ao desempenho de sua profissão. Diante disso, eis o nosso interesse por esse projeto cujo objetivo é facilitar a aprendizagem, inter-relacionando as disciplinas.



2) Um piscicultor teve como resultado final, de um lote de Tilápias, os seguintes dados:
Dias de criação: 180 dias.
Total de ração consumida: 1,2 kg/peixe.
Peso médio inicial: 0,05 kg.
Peso médio final: 0,8 kg.
Número inicial de peixes: 3.000 alevinos.
Número final de peixes: 2.550 peixes.
Pergunta-se: Qual o ganho de peso médio diário, a conversão alimentar aparente e a taxa de sobrevivência do lote?

Resolução

Ganho de peso diário(GPD) = $\dfrac{Bf - Bi}{dc}$

Legenda: Bf => biomassa final
Bi => biomassa inicial
dc => dias de criação

GPD = $\dfrac{0{,}8 - 0{,}05}{180}$ = 0,00416 kg/dia = 4,16 g/dia

Conversão alimentar (CA) = $\dfrac{rc}{pg}$

Legenda: rc => ração consumida
pg => peso ganho

CA = $\dfrac{1{,}2}{0{,}75}$ = 1,6 kg : 1 kg

Obs.: lê-se 1,6 kg de ração para 1 kg de carne.

Sobrevivência (Sob) = $\dfrac{N^o\,FP}{N^o\,IP} \times 100$

Legenda: Nº FP => número final de peixes
Nº IP => número inicial de peixes

Sob = $\dfrac{2550}{3000} \times 100$ = 85%

Obs.: biomassa e peso médio são a mesma coisa.

3) Em um viveiro foram colocados 5600 alevinos de tambaqui com peso médio de 15 g. Levando-se em consideração que nessa faixa de peso deve-se oferecer 5% do peso da ração por dia, quantos quilos de ração devem ser oferecidos nesse viveiro? Após 30 dias foi feita uma biometria e o peso médio dos peixes passou para 35 g. Em quanto deve ser reajustada a ração mantendo-se a mesma porcentagem em relação à biomassa? Qual a conversão alimentar no viveiro ? Qual o ganho de peso diário dos peixes? Após 30 dias foi feita nova biometria e o peso médio passou para 85 g. Qual a conversão alimentar, no viveiro, nesse período? Usando-se uma taxa de 3% da biomassa, quanto de ração deve ser oferecida por dia a partir de então?

Nº de peixes inicial = 5600
Peso médio inicial (PMI) = 0,015 kg
Biomassa total inicial = 84 kg
Quantidade de ração diária (QRD) = PMI . 5600 peixes
QRD = 84 (biomassa total inicial ou peso total inicial) . 5%
QRD = 4,2 kg/dia
CA$\Rightarrow$ conversão alimentar

Após 30 dias

Peso médio (PM) = 0,035 kg

$$CA = \frac{rc}{pg}$$

Legenda: rc => ração consumida
pg => peso ganho

Biomassa total = 196 kg

QRD = 0,035 . 5600 peixes

$$CA = \frac{4,2.30dias}{196-84}$$

QRD = 196 . 5%

QRD = 9,8 kg

$$CA = \frac{126}{112} = 1,12\ kg : 1\ kg$$

$$GPD = \frac{PMF - PMI}{dc}$$

$$GPD = \frac{0,035 - 0,015}{30}$$

GPD = 0,000667 kg/dia ou 0,667 g/dia

Após 30 dias

Peso médio (PM) = 0,085 kg
Biomassa total = 476 kg (0,085 . 5600 peixes)

$$CA = \frac{9,8kg \times 30dias}{476-196}$$

$$CA = \frac{294}{280} = 1,05\ kg : 1\ kg$$

QRD = 476 x 3%
QRD = 14,28 kg de ração

Outros exemplos podem ser citados dentro da prática do técnico em Zootecnia como nos caso dos avicultores.

4) um galinheiro deve ser iluminado de maneira a proporcionar o número ideal de lúmens capaz de produzir estímulos nas aves. Para calcular uma iluminação eficiente em um galinheiro, são necessários os seguintes dados:

- área do galinheiro;
- dimensões: largura, comprimento e altura;
- altura das lâmpadas.

Considere um galinheiro com as seguintes dimensões: 100 m de largura, 150 m de comprimento e 3 m de altura.

a) Quantos lúmens são necessários para iluminação desse galinheiro?
b) Quantas fileiras são necessárias para distribuí-los de modo a atingir uma boa iluminação?

Resolução:

a) Total de lúmens = 150 m x 10 m x 22 lúmens / m² = 33000 lúmens

b) altura a ser colocada a lâmpada = 3 m = altura do galpão a distância das fileiras a lateral do galpão = altura da lâmpada e distância entre as fileiras e entre lâmpadas é no máximo o dobro da altura do galpão.

Então, temos: 10 m – 6 m = 4 m, portanto são necessárias 2 fileiras.

Cabe ainda salientar que a ração é a alimentação básica dos vários tipos de animais, portanto os criadores trabalham constantemente com ração, necessitando dominar o aspecto do cálculo e balanceamento da mesma conforme citado no exemplo abaixo.

Exemplo

5) Calcular uma ração contendo 15% de proteína usando-se um suplemento protéico, contendo 32% de proteína e milho com 8,7% de proteína. Utilizamos o Método do Quadrado de Pearson na resolução desse problema. Na aplicação desse exemplo, em nossa prática, verificamos que os alunos tiveram dificuldades em trabalhar com regra de três e porcentagem. Mas houve um despertar do interesse da turma no momento em que perceberam a integração entre as disciplinas.

Com a aplicação dos conteúdos de uma aula mais contextualizada, verificamos que mesmo entusiasmados, os alunos demonstraram que carecem de um trabalho contínuo, que possa estimular a reflexão, possibilitando a construção gradativa dos conhecimentos. Dentro do contexto real de nossas escolas, ainda que numa pequena amostragem em caráter experimental em sala de aula, o resultado desse Módulo Instrucional nos aponta para bons resultados. Através desse Módulo Instrucional, esperamos estimular os professores a uma reflexão sobre novas formas de trabalhar na atualidade. Também entendemos que a matemática deve ser melhor trabalhada dentro dos cursos técnicos e percebemos com clareza, que é viável investirmos nessa linha de ação, através da qual estamos cumprindo com mais discernimento o nosso papel de professor e, além disso, partilhamos com nosso aluno um aprendizado mais inovador e aplicável ao cotidiano.

Fig. nº 01 – Turma: 2º série ensino médio
3º período Zootecnia

Fig. nº 02 – Aula de Matemática
2º período de Zootecnia

Fig. nº 03 – Aula de Matemática
3º período de Zootecnia

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Instrucional apresentado destina-se, sobretudo, ao reconhecimento, por parte dos alunos da educação profissional (no caso, alunos do Curso Técnico em Zootecnia e Agropecuária) da aplicabilidade da Matemática em suas atividades de trabalho.

Nesse sentido, nossa proposta tenta contextualizar a Matemática em relação a essas atividades, deixando transparente para o professor e, sobretudo, para os alunos, que o embasamento matemático na organização dos variados negócios da área de Zootecnia é um instrumento de operacionalização administrativa e, por conseguinte, é fator de qualidade e de lucros, ambos os itens ambicionados por qualquer empreendedor que queira conquistar a confiança do mercado.

Após estudo intenso do problema e trabalho conjunto com os professores do ensino técnico, procuramos responder aos nossos questionamentos iniciais:

- desenvolver conceitos matemáticos de aplicação objetiva e prática na formação do Técnico em Zootecnia;
- mostrar ao aluno que a Matemática faz parte de sua vida profissional de forma contínua, fazendo-se presente em todas ou quase todas as situações;
- criar condições para que o estudo da Matemática se dê de forma a incentivar o aluno a desenvolver suas capacidades cognitivas com propriedade;
- elaborar um Módulo Instrucional e introduzi-lo como módulo inicial e de pré-requisitos para os alunos do Ensino Técnico em Zootecnia da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena – MG.

Cabe lembrar que no sistema escolar, principalmente no que se refere ao segmento do Ensino Médio, a Matemática vem se apresentando de forma fragmentada e descontextualizada – isso provoca uma visão míope da realidade e o aluno percebe cada disciplina como uma realidade diferente ou estanque. De modo geral, um bom número de alunos detesta Matemática. Fato este observado e citado em um estudo de 1956. POLYA (1994):

> (...) a Matemática tem a duvidosa honra de ser a matéria menos apreciada do curso (...). Os futuros professores passam pelas escolas elementares a aprender a detestar a Matemática (...). Depois voltam à escola elementar para ensinar uma nova geração a detestá-la (Educational Testing Service, Princeton.N.J *cf. Time*,18 de junho de 1956).

Essas observações são pertinentes e não constituem novidade para aqueles que se interessam pelo contexto educacional. Segundo POLYA,1994 uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. Mesmo que seja um problema modesto, se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver encontrará o triunfo da descoberta.

A visão interdisciplinar questiona a segmentação entre as diferentes áreas do conhecimento, que vem sendo praticada há muito tempo numa visão compartimentalizada do ensino das disciplinas – o que dificulta uma visão mais global a quem sofre o processo, já que acaba por enxergar as disciplinas curriculares como realidades estanques que não têm relação alguma umas com as outras.

Procuramos mostrar para o aluno que a Matemática está sempre presente em sua vida diária, articulada e conectada com outras áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade no contexto social.

Pretendemos incluir no curso técnico em estudo, um Módulo Instrucional que contemple a Matemática aplicada, direcionando-a para as atividades do técnico em questão.

Esse Módulo, como todos os outros, terá freqüência e avaliação obrigatória e deverá ser implementado pelos professores de Matemática que por formação são habilitados e capacitados para desenvolver tal trabalho. No entanto, habilitação e capacitação estão sujeitas ao entrosamento com os professores das disciplinas técnicas para um possível planejamento em conjunto. Acreditamos que o fundamental seja um trabalho em equipe.

Numa visão curricular contemporânea, esse Módulo Instrucional apresenta-se como uma possibilidade de solução com relevância social interessante, solução esta que poderá ser utilizada, melhorada e complementada ao longo do tempo.

A capacitação dos professores, no caso, é imprescindível a fim de que possa tratar de forma mais holística o trabalho com as disciplinas numa ação efetiva de interdisciplinaridade. Naturalmente, é bastante salutar que uma mudança de mentalidade ocorra para que possamos contextualizar as disciplinas do núcleo comum e mostrar aos alunos sua relação direta com as disciplinas do ensino técnico. As escolas não devem somente realizar seus trabalhos visando selecionar seus alunos pela inteligência, talento ou habilidade mas trabalhar para desenvolver o pensamento e o poder da vontade, contribuindo, assim, para uma melhor capacitação e produção do ensino/ aprendizagem. Esse é o nosso ponto de vista que sempre "é a vista de um ponto" (BOFF,1998). Portanto, não pretendemos esgotar toda a realidade do tema. Sempre haverá novas visões e novos pontos de vista. Porém, acreditamos ser esse um caminho que aponta para bons resultados. "Ler significa reler e compreender, interpretar. Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta a partir de onde os pés pisam" (BOFF, 1998). E é nessa busca contínua por novas interpretações que pretendemos chegar a alguns bons resultados.

A certeza nos resultados desejáveis em qualquer trabalho não pode ser considerada absoluta, pois existem resultados imprevisíveis e "incerteza é isso mesmo: está terrivelmente presente não sei onde" (DEMO, 2000, p.173). Buscamos soluções constantemente sem, no entanto, conseguir resultados efetivos e fechados. Consideramos importante tentar caminhos num trabalho diário e incessante, acreditamos que sempre haverá coisas a descobrir.

A ciência também não traz respostas prontas já que é uma busca constante, e se encontrássemos todas as respostas, deixaria de haver ciência e haveria o dogmatismo. Na verdade, "ela poderia, por um pouco, abandonar a obsessão com a verdade e se perguntar sobre seu impacto sobre a vida das pessoas: a preservação da natureza, a saúde dos pobres (...)" (ALVES, 2004, p.217).

De certa forma, "esperávamos demais do conhecimento científico, precisamente a certeza" (DEMO, 2000, p.171). "Mas os melhores metodologistas, inclusive positivistas, mostraram que a falibilidade é essencial para o conhecimento" (Idem). Então, cabe-nos concluir que o caminho está sempre aberto a quem queira se aventurar por ele. Há sempre muito que fazer e a descobrir, sabendo sempre que esta busca é constante e diária e nem sempre nos conduz à certeza.

Conseguimos perceber que os conceitos básicos da Matemática a serem desenvolvidos na realidade da Zootecnia prendem-se à aplicação dos mesmos às disciplinas técnicas especialmente Bovinocultura de Leite, Avicultura de Corte, Suinocultura e Piscicultura. Por isso, o Módulo Instrucional procura mostrar para o aluno a relação constante e contínua dos conceitos matemáticos com as disciplinas supracitadas. Tais conteúdos, além de ser uma ferramenta para o desenvolvimento das disciplinas em questão, pretendem também ser uma forma de desenvolver o pensamento crítico com base na economia e nos bons resultados da produção, otimizando lucros e aproveitamento de material – características indispensáveis ao novo modo de produção agrícola dentro da globalização que envolve grande competitividade de mercado.

Criar condições para que o estudo da Matemática se dê de forma a incentivar o aluno a desenvolver suas capacidades cognitivas com propriedade é um objetivo a ser perseguido constantemente e deve ser alvo do trabalho diário de todos os envolvidos no processo ensino/

aprendizagem. No entanto, o mais urgente é tentar minimizar a fragmentação e a descontextualização, especialmente, no ensino da Matemática a fim de que todos consigam aprender com propriedade num processo menos solitário. Notadamente, percebemos que estamos imersos em muitas informações, ligamo-nos a outras pessoas e juntos poderemos nos complementar em um exercício coletivo de memória, imaginação, percepção, raciocínios e competências para a produção e transmissão de conhecimentos.

Dessa forma, pretendemos contribuir para o trabalho do professor em sala de aula e sobretudo para o processo de aprendizagem dos alunos num trabalho de contextualização minimizando os problemas da fragmentação dos conteúdos. Sob essa perspectiva, com a pesquisa aqui apresentada, quisemos trazer ao conhecimento de nossos colegas professores novas possibilidades de trabalho junto aos alunos, cujo objetivo é propiciar um conhecimento mais adequado às suas reais necessidades. Esperamos que os conteúdos selecionados, sejam uma ferramenta útil à execução dos trabalhos do dia-a-dia e, ainda, reforçar o saber científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência.** 8ª ed. São Paulo: Loyola, 2004.

BATISTTON, Walter Cazelatto. **Gado leiteiro: manejo, alimentação e tratamento**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas. 1992.

BOFF, Leonardo. **A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana.** 24ª ed. Petrópolis: Vozes, RJ,1998.

BOYER, Carl.B. **História da Matemática**: tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: 1999.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Explorando o ensino da Matemática – artigos.** Organização Hellmeister, A.C e Druck, Suely. 2004.

BRASIL. **Decreto 2.208/97** – 1997.

BRASIL. **Lei Diretrizes e Bases da Educação – 4.024/61** – 1961.

BRASIL. **Lei Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9.394** – 1996.

BRASIL. **Lei Diretrizes e Bases da Educação - 5.692/71** – 1961.

CECCON, Claudius et al. **Cuidado, Escola**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática contexto & aplicações**. 2ª. ed. São Paulo: Ática, 2003.

__________________. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. 5ª. ed. São Paulo: Ática,1994.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 8ª ed. São Paulo: Cortez/Brasília DF. MEC/UNESCO, 2003.

DEMO, Pedro. **Certeza da Incerteza**: Ambivalências do conhecimento e da vida. Brasília: Plano, 2000.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Didática e Interdisciplinaridade.** 7ª. ed. Campinas: Papirus, 2002.

FIORENTINI, Dário & LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática.** Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006.

GIOVANNI, José Ruy & GIOVANNI JR., José Ruy. **Matemática:** pensar e descobrir. São Paulo: FTD, 2000 (Coleção matemática pensar e descobrir).

GIOVANNI, José Ruy et al. **A conquista da Matemática**. Nova. São Paulo: FTD, 1998 (Coleção a conquista da matemática).

GOTTLIEB, Franca Cohen. **A Matemática Nossa de Todo Dia**.GEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática). Rio de Janeiro: nº 45, p.63-66, julho a dezembro de 2004.

IBASE; OBSERVATÓRIO DA CIDADANIA. **O Plano Nacional de Educação**.Cadernos do Observatório,n.3,dez.2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização na Escola Pública.** 15ª ed. São Paulo: Loyola, 1999.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas – um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

SAVIANI, **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortez, 1986.

< http://www.hostgold.com.br /hpedagem.sites/Pi >. Acesso em: 28 set. 2006.

< http://www.atractor.pt/ frompi/piintro.html >. Acesso em: 28 set. 2006.

ANEXOS

A - QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PROFESSORES DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE BARBACENA (PROFESSORES PESQUISADOS).

B - DECLARAÇÕES COMPROBATÓRIAS DOS ESTÁGIOS.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PROFESSORES DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE BARBACENA (PROFESSORES PESQUISADOS).

PROFESSOR 1

PROFESSOR 2

PROFESSOR 3

PROFESSOR 4

PROFESSOR 5

PROFESSOR 6

PROFESSOR 7

PROFESSOR 1

Caro colega, gostaria que você respondesse para mim estas perguntas, se for possível.

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

De muita importância, já que envolve cálculos de instalações zootécnicas com área para animais, volume para cálculo de silagem (figuras geométricas), pesagem de leite, cálculo para balanceamento de rações, etc.

2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

Áreas de figuras geométricas e unidades de uma maneira geral.

3)Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser melhores trabalhados com os alunos? E o que nós professores de Matemática devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

Primeiro, trabalhar um nivelamento com os alunos nos conteúdo como por exemplo: sistema métrico decimal, regra de três, porcentagens, etc.

4)Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada na função de técnico?

O nivelamento é fundamental, pois dará condições os alunos para poder acompanhar todo o desenvolvimento do curso com mais interesse e conseguir aplicar a matemática que é exigida em todo o curso.

5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

Seria interessante se os professores pudessem analisar livros de construções Rurais, cálculo de adubação, balanceamento de rações, entre outros, etc.

PROFESSOR 2

Caro colega, gostaria que você respondesse para mim estas perguntas, se for possível.

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

Penso, particularmente, que a Matemática é fundamental para todas áreas de produção. Notadamente para a Zootecnia.

2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

Aqueles que envolvem área, volume e percentagem.

3)Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser melhores trabalhados com os alunos? E o que nós professores de Matemática devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

Acredito, olhando para o lado zootécnico, que os professores de matemática deveriam trabalhar mais a geometria plana e espacial além de percentagem e regra de três.

4)Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada na função de técnico?

Que os professores de matemática aproveitassem o vasto laboratório que é o campo, utilizando silos p/ enfatizar a geometria, plantações p/ ilustrar áreas e produtividades, animais e raças para ensinar percentagem etc...

5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

Acredito que livros referentes a "Construções Rurais", poderiam ser úteis ou, instrumentos para essa contextualização.

PROFESSOR 3

Caro colega, gostaria que você respondesse para mim estas perguntas, se for possível.

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

É DE FUNDAMENTAL IMPORTÂNCIA, POIS NA ÁREA DE ZOOTECNIA EXISTEM MUITOS ITEM QUE NECESSITAM DE PURA MATEMÁTICA TAIS COMO OS ~~[illegible]~~ RELACIONADOS COM CONTROLE DA PRODUÇÃO

2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

CONVERSÃO ALIMENTAR, PESO MÉDIO, PRODUTIVIDADE GANHO MÉDIO DE PESO, ETC.

3)Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser melhores trabalhados com os alunos? E o que nós professores de Matemática devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

REGRA DE TRÊS, PORCENTAGEM, CÁLCULO DE ÁREA, DE VOLUME, LUCRO

4)Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada na função de técnico?

QUE OS EXERCÍCIOS TENHAM A LINGUAGEM DIRECIONADA AOS PROBLEMAS DA AGROPECUÁRIA

5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

LIVROS DA MATEMÁTICA FUNDAMENTAL.

PROFESSOR 4

1) O domínio da matemática é fundamental em qualquer atividade produtiva da vida. A zootecnia sendo definida como científica tem que trabalhar com dados testados e recomendados no processo de produção, estes dados são calculados através do uso de fórmulas matemáticas.

Assim como o domínio da língua para comunicação, o domínio da matemática é imprescindível para a zootecnia

2) Os índices de produção como mortalidade, taxa de conversão alimentar, eficiência reprodutiva, ganho de peso, cálculos para melhoramento genético, contabilidade, além disso há os cálculos para as construções, cálculo de área, mapeamento, irrigação, mecânica, plantio, colheita, fornecimento de alimento, aplicação de medicamentos e outras situações que exigem o uso da matemática (da física, química, estatística).

3) Infelizmente, as deficiências percebidas partem da matemática básica e vão daí para as outras ciências que utilizam da matemática, como a física, a biologia, a química a estatística etc...

Em matemática, destacamos, as operações fundamentais, regra de três, equação do 1° grau, geometria, porcentagem, n° decimais, frações, dentre outros.

4) Que os professores de matemática verificassem a aplicação da mesma na área técnica e quando fossem trabalhar os conteúdos, utilizassem os exemplos e as situações que são realizadas e estudadas no campo.

5) A área é ampla sendo o uso da matemática variado e adequado ao ensino técnico, além disso os avanços da tecnologia alteram muito rapidamente a aplicação dos conteúdos, portanto, seria mais prático que os professores de matemática consultassem as apostilas produzidas pelos professores da escola essas apostilas apresentam os conteúdos que são utilizados presentemente e já na forma que são apresentados aos alunos.

PROFESSOR 5

QUESTIONÁRIO

1. Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

A Zootecnia é uma ciência que trabalha com a produção dos animais domésticos, visando, sempre que possível, a lucratividade e sem proporcionar impacto negativo ao meu ambiente. Determinadas práticas de manejo, como por exemplo, cálculos de índices zootécnicos (fundamentais para análise do desempenho dos animais, do custo de produção e também da mão-de-obra envolvida) estão diretamente relacionadas com conceitos matemáticos. Daí a importância do conhecimento da matemática para sucesso da criação dos animais de interesse zootécnico.

2. Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

As dificuldades dos alunos para calcular os índices zootécnicos estão relacionadas àqueles que envolvem os conceitos de média, porcentagem e regra de três simples, por exemplo, peso médio ao abate (kg), taxa de mortalidade e viabilidade (%). Quero ressaltar que o conhecimento dos alunos sobre cálculo de rações, também é muito importante. Neste caso, o conceito matemático de regra de três simples está envolvido.

3. Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser melhores trabalhados com os alunos? E o que nós professores de matemática devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

- Média;
- Porcentagem;
- Regra de três simples;

A colaboração não seria só dos professores de matemática, mas também de Zootecnia. O recomendável seria um entendimento entre os professores envolvidos sobre como realizar a interdisciplinariedade das disciplinas, visando um melhor aprendizado pelos alunos, tanto sobre matemática como zootecnia.

4. Quê sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada em função do técnico?

Desenvolver os conceitos matemáticos através do uso de exemplos ligados à Zootecnia nas aulas de matemática que envolve os itens média, porcentagem e regra de três simples, entre outros, visando um melhor aprendizado pelos alunos, tanto sobre matemática como zootecnia.

5. Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino de Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

- Leitura das apostilas desenvolvidas pelos professores da EAFBarbacena ;

- Leitura de revistas
  a) Avicultura Industrial
  b) Suinocultura Industrial

- Acesso aos Sites
  a) www.aviculturaindustrial.com.br
  b) www.suinoculturaindustrial.com.br
  c) www.aveworld.com.br
  d) www.porkworld.com.br

- Presenciar aulas para melhor visualização do uso dos conceitos matemáticos nas práticas de produção dos animais domésticos;

PROFESSOR 6

QUESTIONÁRIO

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

È impossível exercer com dignidade a profissão de zootecnista sem conhecimentos de Matemática

2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

Fração;

Porcentagem;

Sistema métrico decimal.

3) Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser mais eficientemente trabalhados com os alunos? E o que nós, professores de Matemática, devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

Fração;

Porcentagem;

Sistema métrico decimal;

Volume.

Se os professores de Matemática puderem trabalhar de forma mais efetiva e prática os assuntos do item anterior, possivelmente a aprendizagem de nossos alunos irá melhorar.

4) Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada à função de técnico?

Sugerimos uma interação entre os professores de ensino médio e ensino técnico para elaborar o plano de curso da área técnica.

5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

Acreditamos que a interação entre os professores já traria uma ótima contextualização.

PROFESSOR 7

Caro colega, gostaria que você respondesse para mim estas perguntas, se for possível.

1) Do seu ponto de vista, qual a importância da Matemática no estudo da Zootecnia?

PERCENTAGEM, PRINCIPALMENTE NOS CÁLCULOS DE FORMULAÇÃO DE RAÇÃO -
AS FRAÇÕES NOS CÁLCULOS DE MELHORAMENTO ANIMAL

2) Em quais índices zootécnicos os alunos apresentam maiores dificuldades?

NOS CÁLCULOS DE GRAU DE SANGUE (NOS CRUZAMENTOS ENTRE RAÇAS)

3)Quais itens matemáticos você acha que deveriam ser melhores trabalhados com os alunos? E o que nós professores de Matemática devemos fazer para colaborar com os professores da área técnica?

FRAÇÕES (SOMA, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO)
REGRA DE TRÊS SIMPLES E COMPOSTA.
DECIMAIS, E DÍZIMO.

4)Que sugestões você daria para que a Matemática seja mais direcionada ao ensino técnico em Zootecnia, ou seja, mais aplicada na função de técnico?

DAR MAIOR ÊNFASE À MATEMÁTICA BÁSICA.
MAIS SIMPLES

5) Você tem alguma sugestão bibliográfica para os professores de Matemática ou algo mais que possa nos orientar no sentido de contextualizarmos o ensino da Matemática ao ensino técnico da área citada? Gostaria muito de poder contar com sua ajuda!

NO MOMENTO - NÃO

ANEXO B - DECLARAÇÕES COMPROBATÓRIAS DOS ESTÁGIOS.

DECLARAÇÃO 1- DECLARAÇÃO DA EMPRESA BARBOSA & CIA LTDA.

DECLARAÇÃO 2 - DECLARAÇÃO DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE RIO POMBA – CEFET RIO POMBA -MG.

DECLARAÇÃO 1- DECLARAÇÃO DA EMPRESA BARBOSA & CIA LTDA.

DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins previstos e necessários, que MARIA DAS GRAÇAS PEREIRA, CPF nº 454223386-34, Identidade nº M 2592367 residente à Rua Visconde de Carandaí, 174, apartamento 503 – Centro - Barbacena/ MG, aluna do Curso de Mestrado em Educação Profissional Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, realizou no período de 22/07/05 a 17/08/05, nesta Empresa o Estágio Profissional de Observação perfazendo um total de oitenta (80) horas.//////////////////////////////
//

Barbacena, 15 de agosto de 2005

Marcos Aurélio Ferreira
Engenheiro Agrônomo
CREA Nº 52.032/D

Marcos Aurélio Ferreira – Dirigente da Fazenda Santa Terezinha pertencente à Empresa Barbosa & Companhia.

URIAS BARBOSA DE CASTRO
FAZENDA STª TEREZINHA
CEI: 11.056.00.213-87
BARBACENA - MINAS GERAIS

DECLARAÇÃO 2 - DECLARAÇÃO DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLOGICA DE RIO POMBA - CEFET - RIO POMBA- MG.

DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins previstos e necessários, que MARIA DAS GRAÇAS PEREIRA, CPF nº 454223386-34, Identidade nº M 2592367 residente à Ruá Visconde de Carandaí, 174, apartamento 503 – Centro - Barbacena/ MG, aluna do Curso de Mestrado em Educação Profissional Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, realizou no período de 11/07/05 a 12/07/05, no Abatedouro de Frangos Princesa, um Estágio Profissional de Observação perfazendo um total de dezesseis (16) horas.//
//

Barbacena, 15 de agosto de 2005

José Roberto Teixeira- Gerente geral do Abatedouro de Frangos Princesa.

17.077.702/0012-29
BARBOSA & CIA. LTDA.
Serrinha, s/nº Zona Rural
CEP: 36.200-000
Barbacena MG

CEFET - RP

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE RIO POMBA –MG
COORDENADORIA GERAL DE ENSINO

Rio Pomba, 26 de setembro de 2005

DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins que se fazem necessários, que a Professora Maria das Graças Pereira cumpriu, nesta Instituição de Ensino, o Estágio Pedagógico, referente ao Mestrado de Ensino Profissional Agrícola , do dia 12 a 21/09/2005 (manhã, tarde e noite) , totalizando 80h de estágio.

Atenciosamente,

Roberta Vecchi Prates

Roberta Vecchi Prates
Coordenadora Geral de ensino

Prof. Roberta Vecchi Prates
COORD GERAL DE ENSINO
PORT. Nº 68- DOU 26/08/2004