



# **Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária: Orientações para um ensino interdisciplinar e contextualizado em Matemática**





**Fernanda Pereira Santos**

Célia Maria Fernandes Nunes  
Marger da Conceição Ventura Viana

# **Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária: Orientações para um ensino interdisciplinar e contextualizado em Matemática**



Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática  
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

**Reitor da UFOP** | Prof(a). Dr(a). João Luiz Martins  
**Vice-Reitor** | Prof(a). Dr. Antenor Rodrigues Barbosa Junior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS  
**Drietor(a)** | Prof(a). Dr(a). Fulano de Tal  
**Vice-Drietor(a)** | Prof(a). Dr(a). Fulano de Tal

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
**Pró-Reitor(a)** | Prof(a). Dr(a). Tanus Jorge Nagem



**Coordenação** | Prof(a). Dr(a). Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

**ISBN 0000.0000.0000-00**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Catálogo: [sisbin@sisbin.ufop.br](mailto:sisbin@sisbin.ufop.br)

Reprodução proibida Art.184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.  
Todos os direitos reservados.

## Aos Professores de Matemática

A educação em cursos de Ensino Médio Integrados ao Técnico possui particularidades que envolvem a necessidade de um ensino com identidade definida, em que se caracterize um método de pensar e de compreender as determinações da vida social e produtiva, que articule trabalho, ciência e cultura.

A falta de uma orientação para o ensino de disciplinas da base nacional comum, dentre elas a Matemática, motivou a realização de um estudo que teve como resultado esse produto educacional.

Neste sentido, esse material busca auxiliar a prática docente dos que estão envolvidos com essa modalidade de ensino, para a construção de uma educação verdadeiramente integrada.

Essa orientação de ensino tem o objetivo de mostrar a professores de Matemática como efetivar a integração, sugerindo exemplos que associam assuntos da disciplina que lecionam com outros de disciplinas da área profissionalizante do curso de Agropecuária. Ela foi elaborada a partir da pesquisa de mestrado intitulada ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO: UMA ANÁLISE DA DISCIPLINA MATEMÁTICA, onde foi analisada a importância da disciplina Matemática para a formação profissional técnica de estudantes de um curso de Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET.

Não se quer que este seja somente mais um documento destinado a auxiliar professores na sua tarefa diária de lecionar, este deve ser um instrumento usual a fim de tornar a ação de educar parte do enraizamento cultural e profissional dos estudantes. Para isso essa orientação aponta conteúdos curriculares de Matemática que podem auxiliar professores dessa disciplina a desenvolver um ensino interdisciplinar e contextualizado com os estudantes.

Para que você professor pudesse usufruir melhor dos resultados da pesquisa realizada, inicialmente fazemos uma explanação sobre o ensino integrado para evitar dúvidas a respeito dessa modalidade de ensino. Em seguida dividimos os assuntos que podem ser lecionados de forma interdisciplinar e/ou contextualizada por séries, para que, desde o início do ano letivo o professor possa se programar e elaborar aulas

integradas. Durante a explanação dos assuntos são propostas atividades e dicas, estas são sugestões nossas a você professor, que pode utilizá-las livremente ou incrementá-las afim de atingir seu objetivo educacional.

Espera-se que esse produto educacional possa provocar reflexões que levem os professores de Matemática que lecionam nessa modalidade de ensino a renovar suas propostas de trabalho a fim de realizar uma educação integrada como ela deve ser.

## Índice

---

O Ensino Médio Integrado .....	8
1ª Série	
Função .....	11
Equação e Função Exponencial e Logarítmica .....	12
Geometria Plana.....	15
2ª Série	
Trigonometria .....	19
Geometria espacial / Polígonos .....	23
3ª Série	
Geometria Analítica e Matrizes .....	25
Estatística.....	26
Referências Bibliográficas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## O Ensino Médio Integrado

---

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, pode ser chamada de Ensino Médio Integrado, Ensino Integrado ou Curso Integrado. Essa diversidade de denominações é encontrada na legislação vigente no país e na literatura que estamos estudando, devido a isso iremos utilizar quaisquer das três para especificar a mesma modalidade de Educação Profissional.

A modalidade em questão é “oferecida somente a quem já tenha concluído o Ensino Fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com a matrícula única para cada aluno” (Brasil, 2004b, art. 4º). O Parecer CNE/CEB nº 39 de 2004 (Brasil, 2004b) impede a oferta de um curso integrado dividido em duas partes distintas, uma concentrando a formação do Ensino Médio e outra com a formação de técnico, pois se trata de um retrocesso pedagógico que reforça a dicotomia entre o conhecimento e sua aplicação, entre teoria e prática.

É importante deixar claro que, na adoção da forma integrada, o estabelecimento de ensino não estará ofertando dois cursos à sua clientela. Trata-se de um único curso, com projeto pedagógico único, com proposta curricular única e com matrícula única. [...] O curso de Educação profissional Técnica de Nível Médio realizado na forma integrada com o Ensino Médio deve ser considerado como um curso único desde a sua concepção plenamente integrada e ser desenvolvido como tal, desde o primeiro dia de aula até o último. Todos os seus componentes curriculares devem receber tratamento integrado, nos termos do projeto pedagógico da instituição de ensino (Brasil, 2004b, p.08).

A fórmula do meio a meio, entre as partes da educação básica e da formação profissional, não faz parte da concepção de curso integrado. Existe a exigência legal de que sejam dedicadas, no mínimo, 800 horas anuais ao Ensino Médio, uma prerrogativa da atual LDB, totalizando 2.400 horas em três anos, mais 800 horas de estudos dedicados à formação profissional do estudante (Brasil, 2004b), no entanto essa carga horária não dever ser dividida entre ensino básico e técnico. O objetivo de um curso integrado é que seja desenvolvido de forma única, que não se proponha a somar cargas horárias. Isto transforma um curso integrado em um concomitante



disfarçado, pois todos os componentes curriculares deveriam receber um tratamento integrado, possibilitando uma economia na carga horária mínima exigida.

Em decorrência, admite-se como carga horária mínima para os cursos de Educação Profissional Técnica de nível médio, realizados na forma integrada com o Ensino Médio, um total entre 3.000 e 3.200 horas, integralizadas num período mínimo entre três e quatro anos de duração, nos termos dos projetos pedagógicos do estabelecimento de ensino, considerando os respectivos perfis profissionais de conclusão do curso e as necessidades de propiciar formação integral ao cidadão trabalhador (Brasil, 2004b, p. 11).

Para a oferta da modalidade integrada de ensino é preciso observar as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) - o Parecer CNE/CEB 15/98 e Resolução CNE/CEB 03/98 (Brasil, 1998), bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio - Parecer CNE/CEB 16/99 e Resolução CNE/CEB 04/99 (Brasil, 1999).

O decreto nº 5.154 de 2004 (Brasil, 2004a), no artigo 4º, estabelece que o ensino integrado deve cumprir com a finalidade de ofertar a formação geral junto com as condições de preparo para o exercício da profissão. Nessa modalidade o perfil dos profissionais é determinado pela instituição de ensino, o que permite respeito às peculiaridades locais:

[...] será oferecida, simultaneamente e ao longo do Ensino Médio, a Educação Profissional Técnica de nível médio, cumprindo todas as finalidades e diretrizes definidas para esta, conforme as exigências dos perfis profissionais de conclusão traçados pelas próprias escolas (Brasil, 2004b, p.07).

O curso integrado deve expressar uma concepção de formação humana que contemple os conhecimentos científicos produzidos e acumulados historicamente pela sociedade e os objetivos da formação profissional, tudo numa perspectiva da integração (Brasil, 2007). Ao refletir sobre a formação integrada Ciavatta (2005) conclui que esta implica em tratar a educação como uma totalidade social, ou seja, a educação geral deve se tornar parte inseparável da educação profissional. Existe a necessidade de focar o trabalho como princípio educativo, de forma a superar a dicotomia trabalho manual/ trabalho intelectual, objetivando a formação de trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos (Brasil, 2007).

O que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como a formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou superior (Brasil, 2007, p. 41).

Um projeto de ensino médio integrado ao ensino técnico, que possui como eixos a ciência, a cultura e o trabalho, deve superar o conflito histórico “existente em torno do papel da escola, de formar para a cidadania ou para o trabalho produtivo e, assim, o dilema de um currículo voltado para as humanidades ou para as ciências e tecnologia.” (Frigotto, Ciavatta e Ramos, p. 17, 2005)

## 1ª Série

### Funções

Durante o estudo de função, uma das coisas que os professores solicitam aos estudantes é que determinem funções que representem um determinado fenômeno. Um exemplo muito comum é pedir que eles representem a velocidade de um carro em função da distância percorrida e do tempo, outro é do valor a ser pago quando se atrasa uma conta durante alguns dias e se faz a cobrança de juros. Esse tipo de atividade pode ser realizada de forma mais contextualizada, para estudantes do curso de Agropecuária, se levarmos em consideração a cobrança pela água em algumas áreas irrigadas, um aspecto estudado na disciplina Irrigação e Drenagem (3ª série).

Estudar-se-ia função verificando também a viabilidade econômica da implantação de um sistema de irrigação para a cultura da manga, em Petrolina (PE), por exemplo.

#### Exemplo de Atividade

Vamos considerar que no cultivo de manga o agricultor deva utilizar, devido à seca em sua região, um sistema de agricultura irrigada. Para cada hectare de plantação um agricultor utiliza diariamente mil litros de água. Para realizar a irrigação a empresa de distribuição de água cobra, por cada litro de água utilizado valores de R\$ 0,01, 0,03 ou 0,06 além daquele habitualmente cobrado para a distribuição da água em plantações de até 10 hectares, de 10 a 100 hectares e de mais de 100 hectares respectivamente. Segundo Mello e Silva (2007), nesse caso seriam necessários um aumento, na produção, de 40, 60 e 80%, respectivamente, em média, para viabilizar a irrigação.

Você concorda com isso? Justifique sua resposta.

## Equação e Função Exponencial e Logarítmica

Na disciplina Agricultura II os estudantes verão que existe uma fórmula para o cálculo da velocidade de infiltração da água no solo. Essa fórmula foi obtida por Philip (1957).

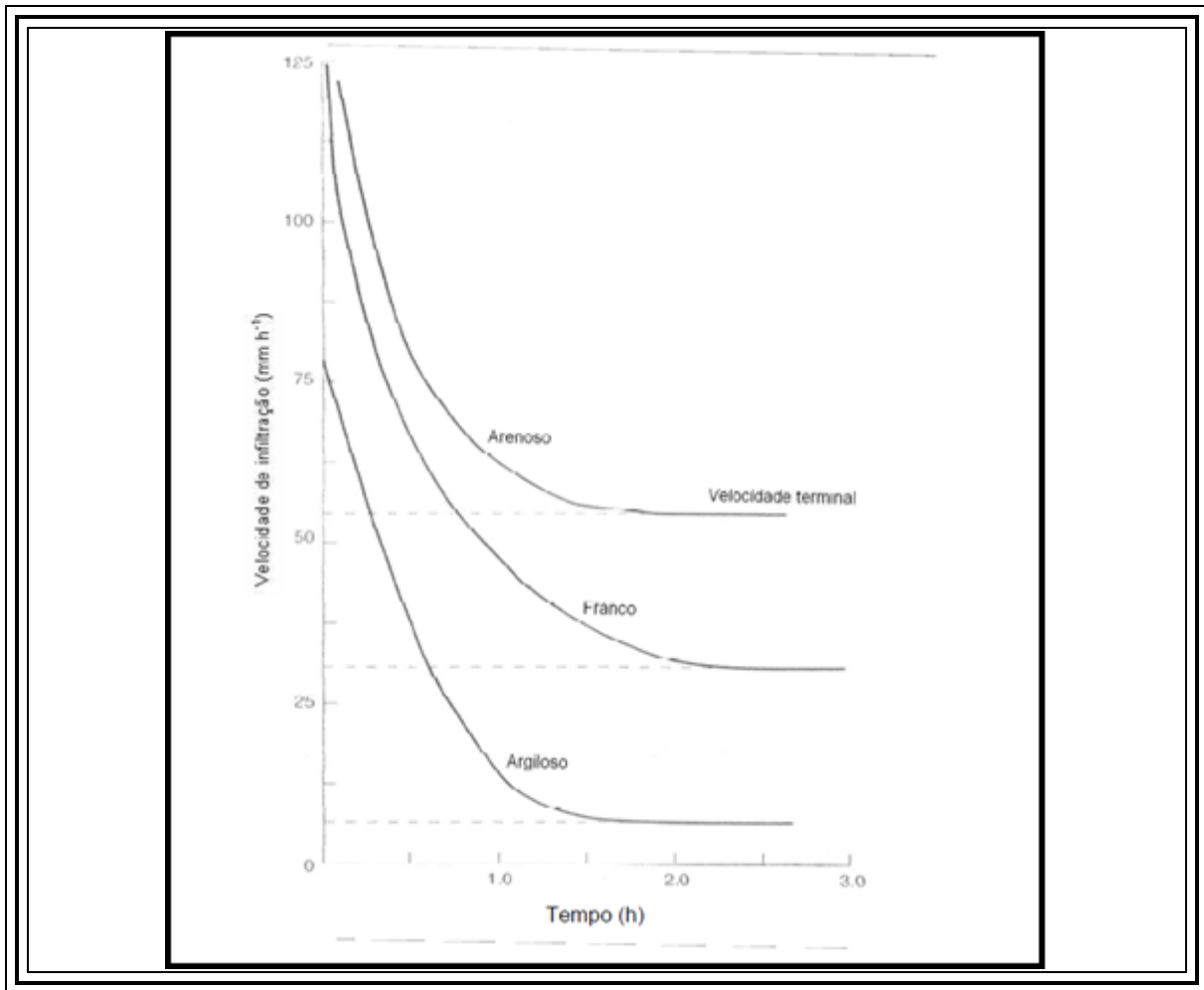
$$i = A + \frac{B}{t^{1/2}}$$

Por ser uma fórmula que contém incógnitas desconhecidas pelos estudantes da primeira série, é possível realizar, junto com eles uma interpretação de um gráfico que demonstra a velocidade de infiltração em três tipos diferentes de solos. Os alunos podem obter algum  $B$  através desses gráficos, tais como o solo cuja infiltração acontece mais rapidamente, o significado das assíntotas, além de realizar suposições a respeito das funções que geraram esses gráficos.

### Exemplo de Atividade

Considerando que a velocidade de infiltração da água em determinado tipo de solo é determinada em função do tempo, vamos observar o gráfico a seguir, que representa a infiltração em três tipos de solos: argiloso, arenoso e franco.

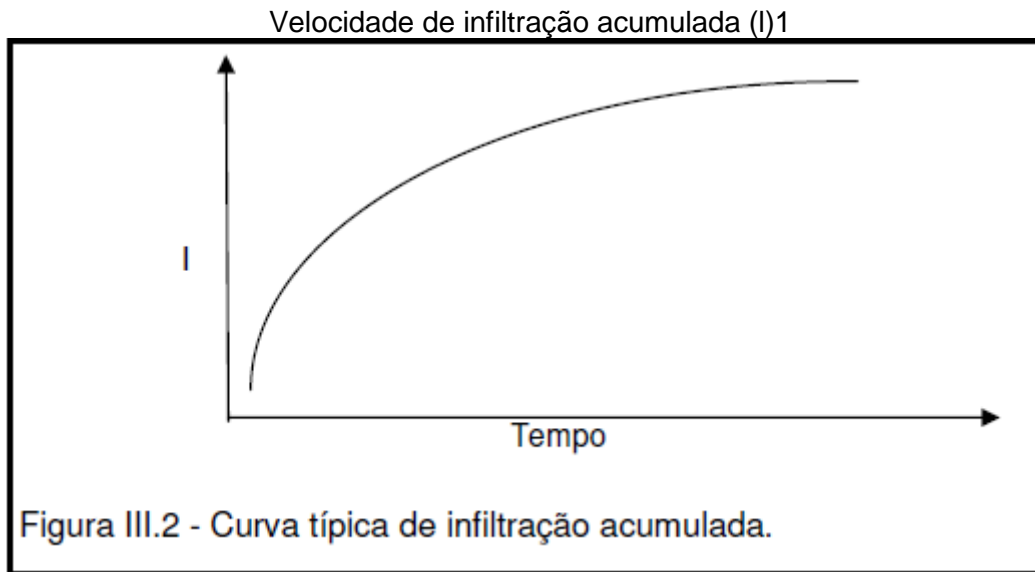
O que podemos concluir sobre a infiltração de água nesses solos? Em qual solo a infiltração acontece de forma mais rápida? Em qual acontece de forma mais lenta? Qual quantidade máxima de água que se consegue infiltrar em cada tipo de solo?



É possível, durante a explanação desse exemplo, e dos exemplos a seguir, mencionar ao estudante o que é infiltração, para que ele conheça a importância do conteúdo que está sendo estudado

A infiltração é o processo pelo qual a água penetra no solo através de sua superfície. Após a passagem da água pela superfície do solo, ou seja, cessada a infiltração, a camada superior atinge um “alto” teor de umidade, enquanto que as camadas inferiores apresentam-se ainda com “baixos” teores de umidade (Melo e Silva, p.68, 2007).

Outro exemplo é o gráfico da velocidade de infiltração acumulada.



Fonte: Melo e Silva, 2007, p.69.

Para determinar os valores da velocidade de infiltração acumulada utiliza-se uma equação denominada Kostiakov, ela é do tipo potencial. Essa equação descreve bem a infiltração para pequenos tempos de irrigação (MELO E SILVA, 2007).

Equação de Kostiakov.

$$I = k \times T^a$$

em que:

I = infiltração acumulada [cm, mm];

k = constante dependente do solo [adimensional];

T = tempo de infiltração [horas, min]; e

a = constante dependente do solo [adimensional], variando de 0 a 1 em valor absoluto.

Fonte: Melo e Silva, 2007, p.70.

<sup>1</sup> A velocidade de infiltração acumulada (I) é a quantidade total de água infiltrada, durante um determinado tempo.



## Dica

Mostrando aos estudantes o gráfico e a equação de Kostiskov é possível que eles façam comparações e realizem o estudo do gráfico de uma função exponencial com expoente que varia entre zero e um.

A determinação dos valores da constante dependente do solo é feita utilizando-se o método analítico (regressão linear) ou o método gráfico. No método analítico é preciso transformar a equação exponencial em uma equação linear, para isso é preciso aplicar operações logarítmicas correspondentes à equação de infiltração (Melo e Silva, 2007). Assim:

$$\text{Log } I = \text{Log } K + a \cdot \text{Log } T$$

## Dica

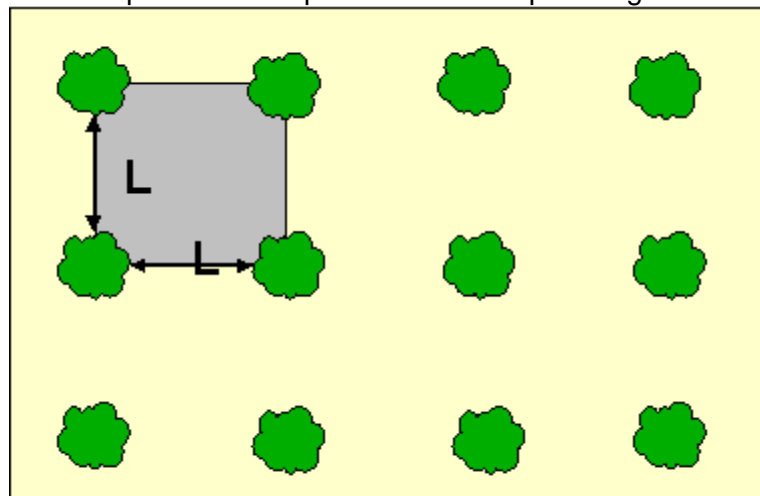
Esse pode ser um exemplo aplicado nas aulas de logaritmo a fim de se estudar as propriedades logarítmicas de uma forma contextualizada. O que permitiria, inclusive, o entendimento dos gráficos apresentados acima, e que serão futuramente estudos na disciplina Irrigação e Drenagem.

## Geometria Plana

Os assuntos relacionados ao preparo do solo e esquema de plantio para a formação de pomares, estudados na disciplina Agricultura III (3ª série), utilizam conhecimentos de geometria plana em seu estudo.

Dos sistemas de alinhamento (esquemas de plantio) existentes os mais usados são o quadrado, o retângulo e o triângulo retângulo. No alinhamento quadrado as plantas ocupam os vértices do quadrado, guardando entre si a mesma distância, isso reduz a área útil do terreno, o que não é vantajoso.

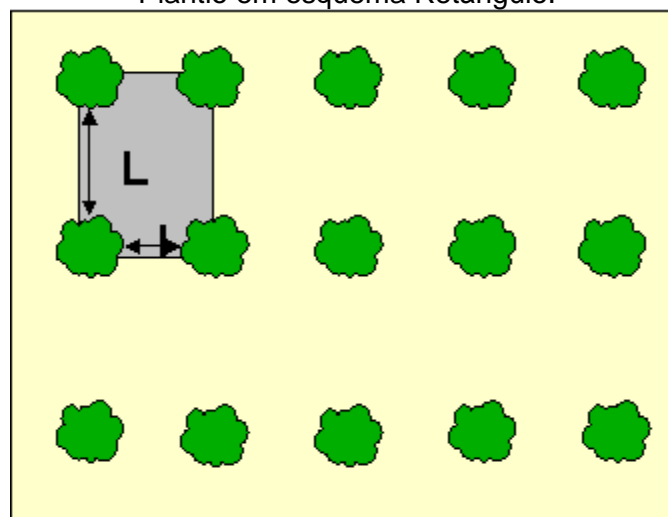
Esquema de um pomar na forma quadrangular.



Fonte: Embrapa. In: <http://www.cpact.embrapa.br>. Acesso em 18 de junho de 2012.

No esquema retângulo, método um pouco mais utilizado, o aproveitamento do solo é melhor, além disso, facilita o transito de máquinas para controle de pragas e colheita. O número de plantas nesse tipo de plantio é dado por uma fórmula  $N = S / (L \times C)$ , onde L corresponde ao lado maior, C ao lado menos e S a área plantada.

Plantio em esquema Retângulo.



Fonte: Embrapa. In: <http://www.cpact.embrapa.br>. Acesso em 18 de junho de 2012.

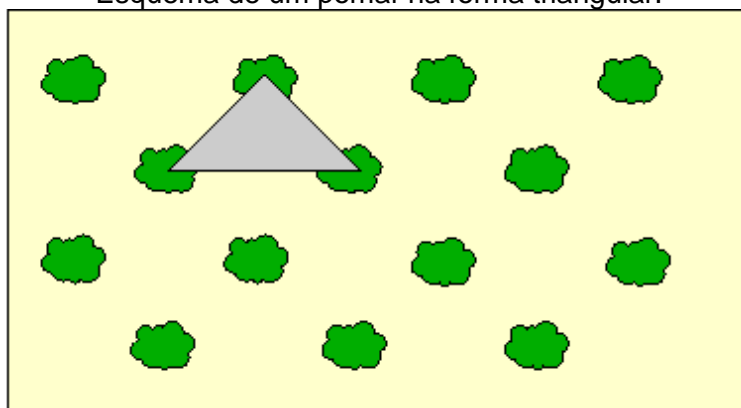
Já o esquema de plantio triângulo equilátero permite um acréscimo de 15% no aproveitamento da área. Por esse sistema, quatro mudas permanecem equidistantes de uma colocada no centro. O alinhamento é feito partindo-se de uma



linha base e o parelho utilizado é simples: consta de uma vara com comprimento igual a espaçamento a ser adotado, em cujas extremidades prende-se uma corda fina, com o dobro do comprimento da vara, tendo no centro uma argola, isto é, no ápice do triângulo amara-se uma argola de modo a obter três lados de idêntico comprimento..

Nesse esquema a determinação do número de plantas é feita usando a fórmula  $S/L \times L \times 1/0,866$ , onde  $S$  = área a ser plantada e  $L$  = lado do triângulo

Esquema de um pomar na forma triangular.



Fonte: Embrapa. In: <http://www.cpact.embrapa.br>. Acesso em 18 de junho de 2012.

#### Exemplo de Atividade

Conhecendo esses três tipos de esquemas para alinhamento é possível estudar, verificamos o uso de geometria plana para a determinação da quantidade de plantas e ocupação do espaço. Usando seus conhecimentos sobre esse assunto responda:

Qual a real vantagem do uso do esquema triângulo equilátero?

Quanto de área se perde ao utilizar os outros esquemas?

A fórmula  $N = S / (L \times C)$ , usada no esquema retângulo realmente funciona?

É possível elaborar uma fórmula para o esquema quadrado? Como ela seria?

Na disciplina Irrigação e Drenagem, ministrada aos estudantes na 3ª série do curso, estuda-se irrigação através do uso de um pivô central.

Fotografia de um pivô central.



Fonte: Melo e Silva, p.147, 2007.

Segundo Melo e Silva (2007) as torres de um pivô central se movimentam de forma circular, assim a área irrigada é determinada pela função do comprimento do pivô (raio) ao quadrado.

**Dica**

Com isso é possível trabalhar na disciplina Matemática, em geometria plana, com turma de primeira série, a medida do comprimento do pivô para a irrigação de uma determinada área, ou o contrário, sabendo a medida do comprimento do pivô será possível determinar a possível área irrigada.

Também é possível fazer cálculos relativos à quantidade de água precipitada pelo pivô e a velocidade de deslocamento da torre (quanto tempo demora para dar uma volta).

## Trigonometria

A medida de uma distância em Topografia (disciplina ministrada aos estudantes da 2ª série) pode estar diretamente relacionada ao uso de trigonometria no triângulo retângulo, um exemplo é a medição de uma distância inclinada em um lance único (em que se pode desconsiderar a curvatura do terreno), como mostra a figura a seguir.

Distância entre dois pontos.



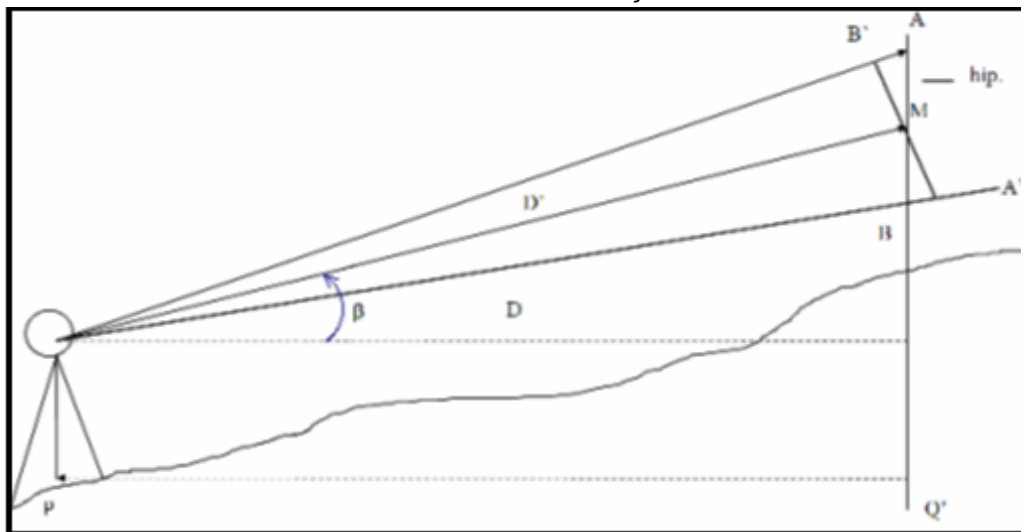
Fonte: Veiga, Zanetti e Faggion (2007, p.47)

**Dica**

Nos livros didáticos de Matemática é possível encontrar uma variedade de exemplos que tentam mostrar aos alunos como calcular distâncias entre dois pontos (como no exemplo a cima) e altura de objetos. Seria interessante realizar uma aula de campo com os estudantes, onde eles deveriam determinar alguns valores. Fazer na prática aquilo que eles estão acostumados a realizar usando apenas lápis e borracha.

Outro conteúdo estudado em Topografia é a distância inclinada, utilizada quando o terreno possui uma grande inclinação, como mostra a figura seguinte. Neste caso é possível, através do uso de trigonometria realizar a medição dessas distâncias.

Distância com inclinação.



Para isso usa-se uma fórmula que pode ser estudada dentro da disciplina Matemática de forma interdisciplinar, por envolver o uso de operações e fórmulas trigonométricas. Ao estudar trigonometria, dentro de uma abordagem interdisciplinar ou contextualizada, conforme se sugere, um professor de Matemática terá que compreender o desenvolvimento do assunto em questão.

Será necessário que o professor disponha de tempo para o estudo da disciplina Topografia, que utiliza os conhecimentos trigonométricos na prática. Aprender a manusear equipamentos, como o teodolito, será fundamental para uma atividade interdisciplinar entre as duas disciplinas.

---

Também é possível estudar trigonometria aplicada a conteúdos que envolvem a disciplina Irrigação e Drenagem. No entanto esse estudo não será interdisciplinar visto que essa disciplina só será estudada pelos alunos no ano letivo seguinte. O que se destaca nesse assunto é o método Hargreaves – Samaniqué, para o cálculo da evapotranspiração em uma determinada cultura.

Esse método requer cálculos que necessitam, também, conhecimentos básicos de Topografia que o estudante aprendeu na segunda série do curso. Trata-se uma equação cuja compreensão é um pouco complicada para pessoas que não fazem estudos nessa área, como é o caso de alguns professores de Matemática. No entanto é possível realizar uma atividade que envolva apenas a simples substituição de valores, para que o estudante aprenda a realizar redução de quadrantes, a configurar e utilizar uma calculadora científica, determinar o ângulo conhecendo seus valores trigonométricos, por exemplo.





## Geometria espacial / Polígonos

Aqui sugerimos uma versão didática não muito usual: lecionar Geometria Espacial no início do ano letivo

Essa sugestão se deve ao fato de ser um assunto fundamental para o desenvolvimento da disciplina Topografia, além de ser o primeiro conteúdo didático estudado na disciplina. Dessa forma se faz possível um estudo contextualizado e interdisciplinar de um conteúdo rico em possibilidades de realização de aulas práticas.

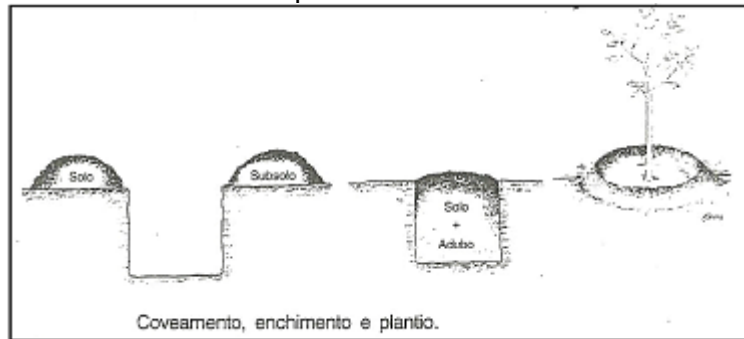
Um estudo conjunto entre as duas disciplinas irá possibilitar ao estudante o entendimento que a Matemática não é uma disciplina isolada, mas sim que permeia todas as áreas do conhecimento, por isso sua compreensão é tão importante.

-----

O coveamento é um assunto estudado na disciplina Agricultura III. As covas são os espaços abertos na terra (buraco) para que se possa efetuar o plantio. O tamanho da cova está relacionado com a espécie e o tipo de solo. A maioria das covas varia de 0,60x 0,60 x 0,60 m a 0,40 x 0,40 x 0,40 m.

O importante é que nesse caso os estudantes compreendam o estudo de volume já que na abertura das covas separe-se o solo e o subsolo para que, utilizando apenas o primeiro coloca-se matéria orgânica, fertilizantes e corretivos, e em seguida efetue-se o plantio. A quantidade desses materiais está associada ao volume de subsolo retirado, com a finalidade de não exceder a capacidade da cova.

### Exemplo de coveamento





---

## Geometria Analítica e Matrizes

O alinhamento de pontos é um assunto estudado na disciplina Topografia, principalmente quando é necessário traçar uma reta e só se conhece os pontos externos sem nenhuma outra informação que possa auxiliar para construir esse alinhamento.

De forma semelhante a estudada em Matemática, o alinhamento pode ser verificado na existência de dois ou de três pontos, para isso basta usar matrizes para verificar se os pontos encontram-se alinhados (no caso de três pontos). Uma outra maneira é utilizar a equação geral da reta, caso se tenha dois pontos e objetiva-se determinar seu alinhamento ou a distância entre eles.

De forma análoga pode ser necessário determinar a distância que um determinado ponto se encontra de uma reta, ou de outros dois pontos. Assim é preciso utilizar a fórmula que determina distância entre um ponto e uma reta. No caso de topografia a fórmula para é dada sem o uso de módulo pois é necessário saber se o ponto encontra-se do lado direito ou esquerdo da reta.

### Exemplo de Atividade

Diferente da fórmula que estudamos em Geometria analítica a distância entre um ponto e uma reta, na disciplina Topografia, é determinada por









