

**MATEMÁTICA NA AGROPECUÁRIA: O ENSINO INTEGRADO EM UM
CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO**

Alexandre Joaquim De Andrade Massafera
alexandremassafera396@gmail.com

João Paulo Rezende
joao.rezende@ifsuldeminas.edu.br

Resumo:

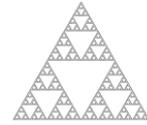
Apresentam-se aqui os resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi: elaborar uma proposta de organização do ensino-aprendizagem que integre a matemática e formação profissionalizante no Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio (CTAIEM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Inconfidentes. Para isso, buscou-se compreender o conceito de ensino integrado a partir das ideias de interdisciplinaridade e contextualização. Foram realizadas entrevistas com professores da instituição que lecionam matemática e disciplinas da área profissionalizante além do estudo das diretrizes curriculares nacionais e locais para educação profissional técnica de nível médio. Os dados foram confrontados com o estudo teórico. Os resultados apontam alguns caminhos para uma possível integração entre as aulas de matemática e algumas disciplinas técnicas do CTAIEM e também apontam algumas barreiras como a distinção entre os objetivos das áreas técnica e de formação geral, onde se inclui a matemática. Concluiu-se que, atualmente, o CTAIEM apresenta as disciplinas da área profissionalizante e a matemática de forma concomitante e não integrada e que, para que ocorra a integração, é necessário abrir espaço para a interdisciplinaridade e possibilitar certa convergência entre os objetivos de ambas às áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Educação Matemática; Interdisciplinaridade; Contextualização.

INTRODUÇÃO

Desde a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's), em 2008, no Brasil, passou-se a considerar a possibilidade de formação integrada dos estudantes em nível de ensino médio, isto é, as formações propedêutica e profissionalizante acontecendo de forma simultânea e articulada. Porém, não existe um consenso, nem tão pouco um método ou currículo que já tenha sido pensado e que favoreça o ensino integrado, já que, historicamente, essas modalidades de formação eram oferecidas de forma disjunta.

No IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes não tem sido diferente. Na instituição ainda é adotado um sistema dualista de ensino aprendizagem, onde cada curso desenvolve objetivos e finalidades diferentes, ou seja, a formação técnico/profissionalizante visa a inserção do discente no mercado de trabalho, enquanto a formação propedêutica almeja propiciar conhecimentos para que o discente possa dar sequência nos estudos. No entanto não existe qualquer interação metodológica entre as áreas de formação e, deste modo, é



desconsiderada a possibilidade de se explorar essa modalidade de ensino para integrar conhecimentos de ambas as áreas e dar mais significado ao que é ensinado e aprendido.

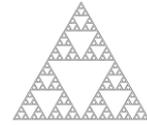
Esse tem sido um dos fatores que motivaram a presente pesquisa. Pressupõe-se a possibilidade de criação de meios para se integrar conhecimentos da área técnica em agropecuária ao ensino da matemática e vice-versa, uma vez que a matemática pode ser percebida no desenvolvimento de várias atividades típicas da atuação profissional do técnico em agropecuária. Esse fato possibilitaria o uso de práticas interdisciplinares e contextualizadas para uma formação mais significativa dos estudantes. Nesse sentido, a presente pesquisa buscou responder a seguinte questão: como organizar o ensino-aprendizagem de modo a privilegiar uma abordagem metodológica integradora entre as formações propedêutica em matemática e profissionalizante em agropecuária no Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, doravante denominado CTAIEM, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) *campus* Inconfidentes?

Para responder tal questão foram traçados os seguintes objetivos: 1) compreender as diretrizes curriculares nacionais e o projeto pedagógico do CTAIEM; 2) compreender o conceito de ensino integrado e identificar como ele se manifesta nas disciplinas de matemática e da área profissionalizante do CTAIEM; e 3) elaborar uma proposta de ensino-aprendizagem integradora entre matemática e agropecuária.

Conforme apresentado, compreender o conceito de ensino integrado perpassa pela compreensão das ideias de interdisciplinaridade e contextualização, esses conceitos serão abordados na sequência e, por fim, apresentar-se-ão os resultados obtidos, tais como algumas possibilidades e limitações quanto à adoção de práticas interdisciplinares e contextualizadas no referido curso.

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

O presente estudo se iniciou com a busca pela compreensão do conceito de ensino integrado. Foram eleitas, para nortear o trabalho, as ideias de interdisciplinaridade e contextualização apresentadas por Santos (2012). Tais ideias são tomadas pela autora para subsidiarem uma discussão sobre possíveis articulações entre a matemática e a área técnico/profissionalizantes do CTAIEM. Mais detalhes dessa discussão serão apresentados na próxima sessão.



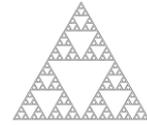
Em seguida analisou-se a Resolução CNE/CEB 6/2012 que define diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio, juntamente com o projeto pedagógico do CTAIEM do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes buscando entender sua composição curricular, de que forma a instituição organiza o ensino para atender as necessidades formativas e como os PCN's influenciam nessa organização. Também foi elaborado um roteiro de perguntas (ANEXO 1), usado em entrevistas semiestruturadas com professores da referida instituição para encontrar interseções entre a matemática e as disciplinas do CTAIEM e levantar possibilidades de integrar conhecimentos com base em suas experiências.

Foram convidados dois professores, ambos pertencentes ao corpo docente do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, a participarem das entrevistas, “professor 1” e “professor 2”. A escolha dos dois se deu devido às suas áreas de atuação, isto é, um que atua na formação técnica, ministrando as disciplinas “Topografia” e “Irrigação e Drenagem” e outro que atua nas disciplinas “Matemática I”, “Matemática II” e “Matemática III”, cujas ementas preveem conteúdos típicos do Ensino Médio. Acreditou-se que esse critério de escolha poderia ampliar os resultados e levantar as necessidades de conhecimentos matemáticos para o curso técnico.

Nas entrevistas, os professores foram submetidos ao roteiro de perguntas citado anteriormente (ANEXO 1). Cada professor foi entrevistado separadamente e em períodos diferentes no decorrer da pesquisa, com uma leve mudança no roteiro de entrevista a que o professor de matemática foi submetido. O professor da área técnica também disponibilizou suas notas de aula, apostilas, *slides* e permitiu que o pesquisador acompanhasse algumas de suas aulas.

Para complementar o estudo, também foi feita a análise das ementas das disciplinas supracitadas. Os dados obtidos foram confrontados entre si e com o estudo teórico realizado. O que revelou algumas possibilidades e limitações quanto à adoção de práticas interdisciplinares e contextualizadas no referido curso. A análise dos dados se estruturou a partir de duas categorias: (1) interseções entre matemática e agropecuária; (2) organização curricular do CTAIEM.

Por fim, foi elaborada uma série de exemplos de como o ensino-aprendizagem de matemática pode ser trabalhado de forma integrada à agropecuária. Para elaborá-los foram tomados como referência os materiais disponibilizados pelo professor e as obras:



fundamentos de topografia, dos autores Luis A. K. Veiga; Maria A. Z. Zanetti; Pedro L. Faggion (2007); Irrigação, de autoria de Melo e Silva (2007); em conjunto com a obra Ensino médio integrado ao técnico: Uma análise da disciplina Matemática da autora Santos (2012).

REFERENCIAL TEÓRICO

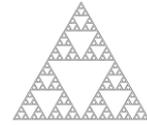
Os estudos aqui realizados apontam que uma das possíveis formas de se pensar o ensino integrado é por meio da interdisciplinaridade e contextualização. Santos (2012) entende a interdisciplinaridade como “um método de interação em uma, duas ou mais disciplinas, podendo ocorrer uma simples comunicação de ideias até a integração recíproca de finalidades, objetivos, conceitos, conteúdos e metodologia” (SANTOS, 2012, p.35). Já Tomaz e David (2008) apontam que a interdisciplinaridade ocorre quando a resolução de algum problema engloba conhecimentos de várias disciplinas, ou até mesmo quando são necessários vários pontos de vista diferentes para que se possa compreender um determinado fenômeno (TOMAZ; DAVID, 2008)

Para Cordioli (2002) a prática interdisciplinar consiste em buscar o entendimento de uma disciplina por intermédio de outras, na qual os professores que fazem uso desta prática possuem um conhecimento vasto da sua área e buscam expressá-lo através de outras disciplinas. No caso de IFSULDEMINAS, *campus* Inconfidentes, uma possível interação entre os professores de matemática e da área profissionalizante do CTAIEM possibilitaria eleger e planejar aulas que favoreceriam o uso de práticas interdisciplinares. Para Cordioli (2002),

a interdisciplinaridade corresponde à produção ou processo de relações entre saberes, a partir de uma disciplina ou de um tema sem as limitações de domínios ou objetos impostos pela especialização das ciências. A característica básica de uma ação interdisciplinar é a de pesquisador, estudioso, professor ou aluno que, ao explorar um tema, recorre a conceitos e instrumentos de outras áreas do conhecimento ou disciplina. (CORDIOLI, 2002, p.19)

Fazenda (2008) destaca que não basta que um conteúdo ocupe apenas o lugar que ele ocuparia na organização curricular, mas que este traga algum significado referente à sua produção.

Cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa ou ocuparia na grade, mas nos saberes que contemplam nos conceitos enunciados e no movimento que esses



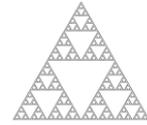
saberes engendram, próprios de seu lócus de cientificidade Essa cientificidade, então originada das disciplinas, ganha status de interdisciplina no momento em que obriga o professor a rever suas práticas e a redescobrir seus talentos, no momento em que ao movimento da disciplina seu próprio movimento for incorporado. O conceito de interdisciplinaridade [...] encontra-se diretamente ligado ao conceito de disciplina, onde a interpenetração ocorre sem a destruição básica às ciências conferidas. (FAZENDA, 2008, p. 35)

Dessa forma, a interdisciplinaridade se faz necessária em curso técnico integrado ao ensino médio, uma vez que é de suma importância que o discente consiga estabelecer uma relação entre os conteúdos matemáticos estudados no ensino médio às atividades desenvolvidas no CTAIEM. Em termos de currículo nessa perspectiva, a interdisciplinaridade atua, dentre outras formas, no sentido de identificar conteúdos de ambos os cursos, que possam ser trabalhados de forma conjunta (BRASIL, 2007).

Já em relação à contextualização, o parecer CNE/CBE nº15/98, destaca que o ato de contextualizar um conteúdo é uma ferramenta que aumenta a possibilidade de associar duas ou mais disciplinas (BRASIL, 1998). Uma vez que contextualizar é “assumir que todo conhecimento é quase sempre reproduzido das situações originais nas quais acontece sua produção” (BRASIL, 1998, p.41). No caso dessa pesquisa, contextualizar significa explorar competências matemáticas necessárias à atividade do curso técnico em agropecuária. Portanto, elencar essas competências para o CTAIEM pode ser um caminho para se pensar a integração entre a matemática e os conhecimentos técnico/profissionalizantes.

Tufano (2001) cita a árvore para exemplificar o ato de contextualizar, para o autor não basta observar a composição final de uma árvore e desprezar a raiz que geralmente passa despercebida, mas é a estrutura que sustenta todo o restante da árvore. Há aqui, uma crítica à maneira que os conteúdos são apresentados em sala de aula, prontos e acabados, desprezando todo o processo que conduziu a construção de um dado conceito, geralmente abstrato. Nesse sentido Tufano (2001) destaca a importância do ato de contextualizar um conteúdo, para ele contextualizar é

colocar no contexto. Do latim contextu. Colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado,



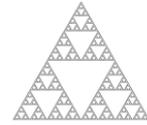
encadear ideias em um escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar. (TUFANO, 2001, p.40)

Santos (2012) destaca que, dentre as considerações apresentadas no parecer CNE nº 15/98 (BRASIL, 1998), a constituição de um currículo que articule teoria e prática requer a contextualização dos conteúdos, pois o contexto estabelecido na relação dos demais conteúdos daria mais sentido ao que é ensinado e aprendido. No referido parecer, é reforçada essa ideia, no sentido de que mesmo sendo considerado satisfatório o aprendizado de conteúdos nas escolas, eles geralmente “são apresentados aos alunos na sua forma mais abstrata” (BRASIL, 1998, p. 46). E com isso, “o conhecimento tem muita dificuldade para aplicar-se a novas situações concretas que devem ser entendidas nos mesmos termos abstratos pelos quais o conceito é formulado”. (BRASIL, 1998, p. 46)

No entanto a proposta deste trabalho não almeja que o ato de contextualizar, seja a busca incessante por aplicações na agropecuária de conteúdos matemáticos, mas sim na perspectiva de conceber a matemática como um dos ramos do conhecimento que permite conhecer o mundo, interpretá-lo e descrevê-lo sistematicamente em sinergia com outras formas de conhecimento. Ao contextualizar um conteúdo matemático, o mesmo apresenta mais chances de se relacionar a outros conteúdos, possibilitando o uso de práticas interdisciplinares. Assim o ensino de matemática deve ter características técnico-profissionais, sem desconsiderar a essência da disciplina. Deste modo é possível tomar como base um ensino contextualizado, pois segundo os parâmetros curriculares nacionais “todas as áreas requerem alguma competência matemática” (Brasil, 2002, p. 251). Este fato poderia conduzir os discentes a perceberem a presença da matemática nas suas atividades técnico/profissionalizantes e atribuir significados aos seus conceitos.

UMA ANÁLISE DAS PROPOSTAS CURRICULARES NACIONAIS E LOCAIS PARA O CURSO TÉCNICO EM AGROPECUARIA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

Dado ao exposto, a análise foi organizada em duas categorias: 1) Interseções entre matemática e agropecuária e 2) Organização curricular. Na primeira categoria, o estudo aponta exemplos de como associar a Matemática a alguns conteúdos das disciplinas “Topografia” e “Irrigação e Drenagem”. Com relação a categoria 2, discutiu-se sobre a



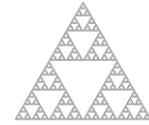
necessidade de mudanças na estrutura curricular da instituição, para que se torne possível integrar a agropecuária e a Matemática, pois um trabalho interdisciplinar requer uma reorganização curricular que permita trabalhar conteúdos semelhantes de forma sincronizada. A categoria 1 foi abordado na sessão que trata sobre possibilidades de integração entre a Matemática e agropecuária. Portanto, na sequência conta uma análise curricular nacional e local, com ênfase na categoria 2.

Com a criação dos institutos federais em 2008, surge a possibilidade de ensino integrado, na qual as instituições passam a ofertar o ensino médio e técnico em um único curso. Esta modalidade de ensino-aprendizagem dualista proporciona aos discentes a possibilidade de obterem as formações profissionalizante e propedêutica de forma concomitante. Tais cursos geralmente têm duração de três a quatro anos. Nesses casos existe um único diploma, mas que certifica o estudante tanto pela conclusão do ensino médio quanto de uma especialização técnico/profissional, estando este, apto a ser inserido imediatamente no mercado de trabalho ou ingressar em cursos superiores.

Para se pensar em ensino integrado tornou-se necessária a definição de um currículo que englobasse as finalidades e objetivos de ambos os cursos, com isso surgem diretrizes curriculares destinadas a essa modalidade. Para compreender o que é proposto à educação técnico profissionalizante de nível médio e sua composição curricular, foi analisada a resolução CNE/CEB 6/12 (BRASIL, 2012) que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio. Segundo esta resolução, diretriz é o

Conjunto articulado de princípios e critérios a serem observados pelos sistemas de ensino e pelas instituições de ensino públicas e privadas, na organização e no planejamento, desenvolvimento e avaliação da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL, 2012, p. 1).

Nessa perspectiva entende-se por diretriz curricular um conjunto de orientações destinadas as escolas com o intuito de organizar as diversas modalidades de ensino para que os objetivos e finalidades de cada curso sejam alcançados. Como o foco deste trabalho é a educação técnico/profissional de nível médio, as orientações destinadas a este curso, segundo a resolução CNE/CEB 6/12 (BRASIL, 2012) destacam, entre outros aspectos, a necessidade de se relacionar e articular o que é aprendido no ensino médio ao que está sendo ensinado no ensino profissionalizante de modo que ocorra uma formação integral do



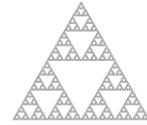
estudante, na qual o trabalho é assumido como princípio educativo desde que este articule ciência, tecnologia e cultura na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento. Assim a educação básica se aproximaria cada vez mais da profissional e tecnológica. Deste modo, seria estabelecida uma relação entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem, abrindo espaço para o uso de ferramentas como interdisciplinaridade e contextualização, pois elas atuariam como estratégias educacionais, favorecendo a compreensão e ajudando a superar a fragmentação dos conhecimentos. (BRASIL, 2012)

Como pôde ser observado, tais orientações apontam para necessidade de novas metodologias e estratégias que facilitem o ensino/aprendizagem, pois segundo Tomaz e David (2008) ainda que a interdisciplinaridade seja uma alternativa para burlar a complexidade de algumas disciplinas, em especial a matemática, a maioria das escolas ainda disseminam o conhecimento de forma fragmentada, trabalhando cada conteúdo de forma isolada, sem que este se relacione aos demais conteúdos, nem se mostre efetivo para formação profissional, ficando a cargo dos “alunos, estabelecer sozinho as relações”. (TOMAZ; DAVID, 2008, p. 13)

No entanto, na maioria das vezes esta relação entre as disciplinas não é estabelecida por parte dos alunos, passando despercebido a importância que os conteúdos aprendidos nas escolas exercem sobre seu desenvolvimento profissional e social.

Tomaz e David (2008) apontam uma análise realizada por D’Ambrósio para a pesquisa de indicador nacional de alfabetismo funcional (INAF), em que se conclui que os conhecimentos matemáticos utilizados no dia-a-dia geralmente são provenientes das relações sociais estabelecidas entre os indivíduos, não observando grandes contribuições escolares para obtenção de tais conhecimentos, apesar de ter sido observado uma certa habilidade numérica por parte do público alvo da pesquisa. Este fato reforça ainda mais que as metodologias de aplicação da matemática fazem com que o ensino desta importante disciplina se configure como completamente desconexo dos conhecimentos necessários às futuras atividades sociais e profissionais, causando desinteresse, e conseqüentemente, a não aprendizagem de um determinado conteúdo.

Em posse de tais definições analisou-se o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) técnico em agropecuária integrado ao ensino médio do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, a fim de compreender como a instituição organiza o ensino para atender as



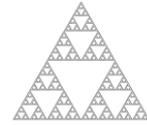
necessidades formativas e como os PCN's influenciam nessa organização. Esse documento aponta que

[...] teoria-prática é o princípio fundamental associado à estrutura curricular do curso, conduzindo a um fazer pedagógico, onde atividades, tais como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os períodos letivos. O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma base de conhecimento e entre os professores de base científica e da base tecnológica específica é imprescindível à construção de práticas didático-pedagógicas integradas, resultando na construção e apreensão dos conhecimentos pelos alunos numa perspectiva do pensamento relacional. (RESOLUÇÃO N° 067, IFSULDEMINAS, *campus* Inconfidentes, 2013, p. 30)

Percebe-se certa sinergia entre algumas considerações apresentadas nas diretrizes curriculares nacionais destinadas a educação técnico/profissionalizante de nível médio e no PPC do CTAIEM do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes. Destacam-se, por exemplo, a presença de elementos como integração de conhecimentos, onde se propõe o uso de práticas interdisciplinares e contextualizadas para conciliar teoria e prática.

Para possibilitar a adoção desses elementos nas práticas curriculares, o PPC do CTAIEM do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, propõe a interação entre professores da área básica e professores da área técnico/profissionalizante a fim de estabelecer relações entre os conteúdos lecionados por eles e desenvolver metodologias que favoreçam o ensino/aprendizagem. “Para essas atividades que necessitam de um planejamento coletivo, os professores têm a sua disposição, horários para encontros ou reuniões de grupo”. (RESOLUÇÃO N° 067, IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, 2013, p. 30)

No entanto, no IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, não existe qualquer interação entre os professores, este fato pode ser evidenciado através das entrevistas realizadas com os docentes da instituição aqui denominados (“professor 1” e “professor 2”). No entanto vale destacar, segundo a entrevista realizada com o “professor 2” que uma proposta interdisciplinar requer a junção de currículos e o trabalho conjunto entre professores e em geral, a instituição de ensino e os professores são resistentes a propostas como essa.



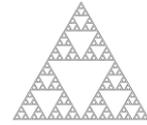
Em síntese, os dados disponibilizados pelos professores deixam claro essa falta de interação, mesmo que previstas pelo PPC do curso. Quanto a reorganização curricular citada pelo “professor 2” este fato se deve à falta de sincronia presente na disposição de disciplinas que compõe a grade dos referidos cursos. Este debate surgiu ao analisarmos as grades de ambos os cursos para determinar conteúdos que possibilitariam um trabalho em conjunto entre os professores, no entanto, observamos que muitos dos conteúdos matemáticos necessários para o desenvolvimento de alguma atividade do curso técnico, são trabalhados em períodos diferentes no decorrer do curso.

Este fato nos levou a questionar o professor sobre a eficácia de uma reorganização curricular que priorize um ensino integrado. Para o “professor 2”, trabalhar com a interdisciplinaridade e contextualização poderia vir a facilitar o ensino-aprendizagem, porém, uma reorganização curricular nesse sentido seria um trabalho árduo, visto que, nem sempre seria possível associar as disciplinas de ambas as áreas. Este fato foi visto como uma barreira para oferta de um ensino integrado.

Contudo, este trabalho busca explorar meios de integrar conhecimentos, a fim de dar mais significado ou até mesmo facilitar o ensino aprendizagem de matemática, pois segundo o parecer CNE nº 15 de 1998 “Uma das formas significativas para dominar a matemática é entendê-la” (BRASIL, 1998b, p. 42). No IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, este entendimento poderia ser alcançado através de metodologias de ensino que possibilite ao aluno estabelecer relações entre os conteúdos estudados no curso técnico ao ensino da Matemática. Porém, para adoção de tais metodologias, é imprescindível que haja a interação entre os professores de ambos os cursos para apontar e eleger conteúdos que possam ser trabalhados de forma conjunta. Não dizendo que as metodologias de aplicações atual sejam ineficazes, pois elas são importantes no quesito de repassar propriedades e técnicas, o que não é o suficiente, pois segundo Tomaz e David (2008) “essa forma como se tem procurado produzir conhecimento na escola não atende todas as exigências a que estão sendo submetidos os indivíduos”. (TOMAZ; DAVID, 2008, p. 14)

POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E AGROPECUÁRIA

Em relação à primeira categoria, destacou-se que ambas as disciplinas técnicas supracitadas necessitam de conhecimentos matemáticos, como cálculo de áreas, ângulos,



perímetros, trigonometria, “estudo de gráficos, equações e funções” (SANTOS, 2012, p. 57). A partir desses resultados, buscou-se por interseções possíveis entre a matemática e as disciplinas técnico/profissionalizantes do CTAIEM. Contudo, abarcar todas essas disciplinas seria audacioso no tempo em que se dispunha, assim, optou-se pelas disciplinas de “Topografia” e “Irrigação e Drenagem”. Essas possibilidades de interações são apresentadas nas próximas subseções.

Topografia

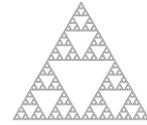
A disciplina topografia, segundo informações fornecidas pelo professor nas entrevistas, faz grandes usos de conceitos matemáticos. Nesse sentido destaca-se exemplos de aplicação matemática na topografia, com ênfase na trigonometria, estudada no segundo ano de ensino médio. Através da trigonometria é possível trabalhar conceitos referentes ao estudo de ângulos, determinar certas distâncias, entre outros. No caso do exemplo citado, destacou-se a possibilidade de trabalhar o conceito de distância entre dois pontos através trigonometria no triângulo retângulo, com uma aplicação topográfica.

Uma aplicação com estudo de ângulos presente na topografia poderia vir ao determinar a distância entre dois pontos ou o desnível de um terreno (Figura 1), conhecendo um dos ângulos, na qual este ângulo poderia ser encontrado através de um instrumento topográfico denominado por teodolito. Assim o ângulo obtido associado ao desnível do terreno (facilmente obtido através de uma trena) possibilitaria estipular a distância entre os dois pontos como mostra a figura a baixo.

Figura 1: Distância entre dois pontos.



Fonte: Veiga, Zanetti e Faggion (2007, p.52) / material disponibilizado pelo professor com adaptações.



Assim para determinar a distância entre os pontos A e B, os valores poderiam ser aplicados na fórmula matemática, como mostra o exemplo a baixo:

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{Cateto oposto}}{\text{Cateto adjacente}}, \quad \text{ou seja,} \quad \text{tg } \alpha = \frac{\text{Desnivel}}{\text{Distância horizontal}}$$

Esse exemplo poderia ser trabalhado em uma aula de matemática/topografia, onde seriam discutidos desde a importância para a área profissionalizante de ser ter domínio da técnica usada, bem como os conceitos matemáticos envolvidos, como semelhança de triângulos, razões trigonométricas e Teorema de Pitágoras.

Irrigação e drenagem

Na disciplina de Irrigação e Drenagem citaremos um exemplo de aplicação através da (figura 2), esta figura representa um sistema de irrigação por pivô central, ou seja, o mecanismo de irrigação é composto por uma parte fixa e outra móvel. Nesse exemplo poderia ser trabalhado o conteúdo de geometria da circunferência, estudado também no segundo ano do ensino médio.

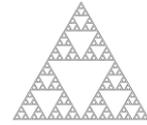
Figura 2: irrigação por pivô central.



Fonte: (MELO e SILVA, 2007, p.69) / Santos (2012). Imagem da direita com adaptações.

A área irrigada varia conforme o tamanho de r (pivô) varia. Como o pivô se movimenta em rotação, a área irrigada forma uma região circular, como por exemplo calcular a área do setor irrigado através de aplicações na fórmula Matemática, para calcular áreas circulares $A = \pi r^2$.

Os procedimentos apresentados nos exemplos anteriores poderiam ser desenvolvidos tanto em aulas de Matemática quanto de Topografia, no primeiro exemplo e Irrigação e



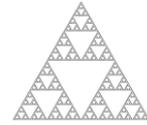
Drenagem, no segundo. Contudo, o desejável seria que os professores das disciplinas pudessem, inclusive, trabalhar juntos na elaboração, condução e avaliação dos trabalhos, deixando para os momentos de discussão teórica, em sala de aula, os aprofundamentos necessários, relacionados a cada disciplina. Nessa prática, por exemplo, poderia haver momentos de junção de horários das disciplinas, ou seja, se estivessem previstas três aulas semanais de matemática e duas de topografia, então os professores teriam cinco aulas para realizar o trabalho coletivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, observou-se a possibilidade de oferta de um ensino integrado entre as disciplinas técnico/profissionalizantes do CTAIEM e a Matemática por conta das várias interseções observadas durante a coleta e análise de dados. No entanto, evidenciou-se a falta de clareza, por parte de professores, gestores e técnicos administrativos do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, em relação a como o ensino integrado pode acontecer, a configuração curricular das disciplinas do curso e a falta de interação entre os professores pode ser um dos fatores que potencializam essa limitação.

Dentre os fatores supracitados, considerou-se que a falta de interação entre os professores pode ser entendida como o principal deles, pois em um curso que teoria e prática estão presentes e ao mesmo tempo são dissociadas, um planejamento em conjunto seria fundamental para superar uma possível fragmentação de conhecimentos e propor aulas mais significativas. Seguindo essa perspectiva o curso caracterizado por dualista, por conter objetivos diferentes com relação a área técnica e a formação propedêutica ofertaria um ensino unificado e possibilitaria a adoção de práticas interdisciplinares e contextualizadas.

Este texto se limita a elencar alguns exemplos de possíveis interações entre a formação propedêutica em matemática e profissionalizante em agropecuária. Contudo, tais exemplos são suficientes para expor um possível caminho para a elaboração de uma proposta de ensino integrado. As interações entre matemática e topografia, ou matemática e irrigação, mostram que os conteúdos matemáticos na topografia e na irrigação poderiam, por exemplo, substituir os tradicionais exemplos usados em aulas de matemática, sem prejuízos conceituais aos estudantes. Aliás, o que se observa é exatamente o contrário, pois nesse caso os conceitos matemáticos estão contextualizados na prática do profissional que trabalha com irrigação e/ou topografia.



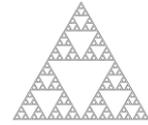
Nesse contexto, seria desejável o trabalho coletivo entre os professores das diferentes áreas, que cuidariam para que os problemas fossem trabalhados independentemente da disciplina em que se enquadram, mas sem deixar que aprofundamentos necessários e característicos de cada disciplina sejam feitos.

Por outro lado, o estudo realizado mostrou que a estrutura curricular atual do CTAIEM do IFSULDEMINAS *campus* Inconfidentes, atua como um limitador para que práticas, com as que estão sendo propostas aqui, sejam adotadas. Não existem, atualmente, por exemplo, espaços oficiais para trabalho coletivo entre professores de diferentes áreas do conhecimento e ementas das disciplinas não preveem formas de interação umas com as outras.

Assim, é observada a necessidade de certa reorganização curricular para que a integração entre as formações propedêutica e profissionalizante se tornem possíveis. Entende-se que essa reorganização não se trata apenas de reposicionar disciplinas na grade curricular, mas de se colocar em debate as bases filosóficas que sustentam o curso, inclusive considerando os objetivos de cada disciplina do mesmo.

Pôde-se concluir também, que a matemática trabalhada pelo técnico em agropecuária é qualitativamente diferente da matemática trabalhada pelo professor de matemática. Problemas de irrigação, por exemplo, não se limitam a encontrar a área a ser irrigada, mas envolvem outras variáveis, como a quantidade de água que deve ser usada, a pressão exercida nos tubos de irrigação, a distância entre as bombas de água e a região a ser irrigada, as condições meteorológicas, o tipo de cultura, o relevo, o tipo de solo, a valorização do produto cultivado no mercado, a mão de obra usada para produzir e escoar a produção etc. São inúmeros fatores que precisam ser equacionados. Ao fazer isso, o profissional constrói modelos próprios, específicos de suas práticas e que envolvem diferentes ramos do conhecimento. Dentre elas a matemática que, nesse contexto, se difere da matemática escolar.

Portanto, existe a necessidade de um aprofundamento teórico que ajude os pesquisadores a compreenderem melhor esses fenômenos, e a elaborarem uma proposta integradora que abarque tanto os aspectos metodológicos quanto filosóficos. A Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2017) tem se mostrado capaz de atender a essa demanda e, por isso, está sendo considerada em uma nova pesquisa, em continuidade a essa.



REFERENCIAS

- BRASIL. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio: Documento base.** MEC, SETEC. Brasília, Dezembro de 2007.
- BRASIL. **Parecer CNE nº 15/98**, aprovado em 1º de junho de 1998. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, 1998.
- BRASIL. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** MEC, 2002.
- BRASIL. **Resolução CNE/CEB 6/2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 set. 2012. Seção 1, p. 22.
- CORDIOLLI, Marcos. **A relação entre disciplinas em sala de aula.** Curitiba: A casa de Asterion, 2002.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF – como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática.** In: FONSECA, M. C. F. R. (org.). Letramento no Brasil; habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. P. 31-46.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas e as condições de produção.** In: O Que é interdisciplinaridade? / Ivani Fazenda (org.). São Paulo: pp. 17-28, Cortez, 2008.
- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS (IFSULDEMINAS), **CAMPUS INCONFIDENTES. [Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária.](#)** Inconfidentes. 2013
- MELLO , Jorge Luiz Pimenta, SILVA, Leonardo Duarte Batista da. **Irrigação.** UFRRJ, Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia: 2007.
- SANTOS, F. P. **Ensino médio integrado ao técnico: Uma análise da disciplina de matemática.** 2012. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Departamento de Matemática - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.
- TOMAZ, V. S; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula.** Belo Horizonte. Autentica Editora, 2008. 143 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, I. C. **Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade.** São Paulo: Cortez, 2001.
- VEIGA, Luis Augusto Koenig. ZANETTI, Maria Aparecida Z. FAGGION, Pedro Luis. **Fundamentos de Topografia.** Curitiba - IFPR: 2007. In: www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf. Acesso em 10 de julho de 2017.