

PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA ENGENHARIA FLORESTAL ACERCA DO ENSINO DE CÁLCULO REALIZADO NA UTFPR-DV

*Renata da Silva Dessbesel
Universidade Cruzeiro do Sul
renatadessbesel@utfpr.edu.br*

*Mauro Sérgio Teixeira de Araújo
Universidade Cruzeiro do Sul
mstaraujo@uol.com.br*

Resumo:

Nesta comunicação, é apresentada parte de uma investigação realizada com alunos do Curso de Engenharia Florestal da UTFPR-DV, PR, para analisar aspectos relacionados ao ensino de cálculo neste curso e os possíveis caminhos para diminuir a retenção. Focalizou-se apenas nos resultados dos questionários aplicados, que caracterizam uma etapa da pesquisa. Conclui-se que entre as metodologias mais presentes na sala de aula do curso de Engenharia Florestal está o uso tradicional de apostilas, materiais impressos e a realização de exercícios. Ainda falta espaço para abordagens do Cálculo conectadas ao contexto estudado.

Palavras-chave: Ensino de Cálculo; Engenharia Florestal; Metodologias de ensino.

Introdução

Meu interesse em pesquisar sobre o Ensino de Cálculo Diferencial e Integral iniciou durante as aulas que ministrei no curso superior (2014) quando me deparei com o desafio de abordar esta temática no curso de bacharelado em Sistema de Informação, no Instituto Federal Farroupilha, campus de Júlio de Castilhos, minha primeira experiência com esses conteúdos.

No ano seguinte (2015) quando ingressei por concurso para área de Ensino de Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), fui incumbida de lecionar Cálculo A para o Curso de Engenharia Florestal. Após lecionar para estas duas turmas percebi que era preciso buscar diferentes estratégias para o ensino, uma vez que os cursos de Engenharia possuem, em sua maioria, disciplinas de Matemática e Cálculo como pré-requisitos para as disciplinas específicas e que nestes cursos muitos alunos apresentam grandes dificuldades com tais disciplinas ou se mostram desinteressados nas aulas. O enfrentamento deste problema e a busca de caminhos alternativos que possam aperfeiçoar a atuação docente na disciplina de Cálculo e contribuir com a aprendizagem dos estudantes constitui justificativa para o desenvolvimento desta investigação.

A Matemática, para ser adequadamente abordada, deve despertar motivação e interesse dos alunos, pois a sociedade evoluiu e com ela os conhecimentos matemáticos também se aprimoraram. Nesse cenário de angústia e incertezas justifica-se a presente pesquisa à medida que pretende buscar caminhos que permitam aperfeiçoar os processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de Cálculo para o curso de Engenharia Florestal, foco desta investigação.

O ensino de Matemática tem passado por muitas transformações, principalmente em sua metodologia, de modo que hoje temos alunos mais críticos, com fácil acesso a informação e conectados a um mundo de possibilidades.

Neste sentido o Ensino Superior, em especial o ensino de Cálculo, se torna desafiador uma vez que exige do professor procurar alternativas para tornar as aulas motivadoras e as abordagens permitirem o estabelecimento de conexões com o cotidiano do aluno. Acerca dos problemas enfrentados pelos professores, Bisognin e Bisognin (2011, p.105) afirmam que “é comumente observado em sala de aula que, muitas vezes, apesar dos esforços dos professores, existem dissonâncias entre a linguagem usada pelo docente e a linguagem matemática”.

Atualmente na UTFPR-DV, o ensino de Cálculo A nos cursos de engenharia, particularmente Engenharia Florestal, tem sido responsável por significativas taxas de reprovação. Conforme o Relatório Analítico de Gestão (2015)¹, o Curso de Engenharia Florestal conta com 245 alunos regulares, distribuídos nos 10 semestres. A primeira turma deste curso teve início no segundo semestre de 2008, sendo que deste ano até o momento tiveram 552 alunos ingressantes pelo SISU² e vestibular, mais 54 ingressantes de outras formas (transferência). Destes alunos, 243 ou 40% desistiram, trancaram ou transferiram de curso. Com relação às taxas de reprovação, especificamente na disciplina de Cálculo A, o índice neste período foi em torno de 59%, considerando o último ano (2015/1 e 2015/2), 48,3% e 51,8% respectivamente, fato que merece atenção da comunidade acadêmica.

O Curso de Engenharia Florestal da UTFPR-DV em nível de bacharelado tem duração de 10 semestres e carga horária de 4400 horas e em seu ementário está previsto apenas uma disciplina de Cálculo A com carga horária de 60 horas e cuja ementa contempla os seguintes tópicos: “Funções, limites, continuidade, derivadas, diferencial, equações diferenciais de

¹ Relatório Analítico de Gestão (2015), RAG. Este relatório está disponível nos Sistemas Corporativo da UTFPR, com o objetivo de agrupar as principais informações acadêmicas da instituição.

² SISU – Sistema de Seleção Unificada, é um sistema informatizado do Ministério da Educação no qual as instituições públicas de ensino superior oferecem vagas para candidatos participantes do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), teve início em 2010.

primeira e segunda ordem, integral indefinida e integral definida” (PROJETO DE ABERTURA, 2008). O objetivo da disciplina de Cálculo A, conforme seu Plano de Ensino³ é:

Proporcionar ao estudante uma visão integrada dos conceitos de Cálculo Diferencial e Integral e suas aplicações, tornando o estudante capaz de reconhecer e resolver problemas na área, associados às futuras disciplinas e/ou outros projetos a que se engajarem na Engenharia Florestal.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96) traz em seu artigo 43º que a educação superior tem como finalidade: “Formar diplomados nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua”. Ao encontro disto, as Diretrizes Curriculares para o Curso de Engenharia Florestal (2004, p. 2) apontam que:

O Curso de graduação em Engenharia Florestal deverá assegurar sólida formação científica e profissional geral que capacite o formando a absorver e desenvolver tecnologias; tanto o aspecto social quanto a competência científica e tecnológica que permitirão ao profissional atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Com o avanço tecnológico e a rapidez das informações o mercado de trabalho exige, cada vez mais, sujeitos flexíveis, ágeis, críticos e criativos. O ensino de Cálculo na Engenharia pode dar sua contribuição ao desenvolver estratégias e ferramentas úteis na resolução de situações problemas do cotidiano do Engenheiro Florestal. A esse respeito, Cury (2000, p. 2) comenta: “Para que o aluno aproveite ao máximo as ferramentas que o Cálculo lhe disponibiliza, é necessário que ele tenha uma compreensão do significado dos conceitos estudados e tenha despertado sua curiosidade para as possibilidades de utilização dos mesmos”.

Diante do exposto devemos repensar as metodologias e questões de ensino e aprendizagem no ensino superior, buscando contribuir para a formação dos estudantes.

1. O ensino de Cálculo nos cursos de Engenharia

Ao ingressar na universidade, logo no primeiro ano, os alunos se deparam com a disciplina de Cálculo, que conforme Cabral e Catapani (2003, p. 102): “Ainda considerada

³ Na UTFPR-DV os Planos de Ensino podem ser acessados através do link <http://www.utfpr.edu.br/doisvizinhos/cursos/bacharelados/Ofertados-neste-Campus/engenharia-florestal/planos-de-ensino/2CculoA.pdf>.

uma das mais importantes disciplinas matemáticas, tendo em vista sua utilidade para modelar fenômenos”. Frente a essa situação muitos são os desafios a serem vencidos pelos alunos em um contexto novo que normalmente vem cheio de mudanças na vida destes jovens.

Segundo Rooney (2012) muitos problemas foram resolvidos por volta de 1670 quando o cientista e matemático inglês Isaac Newton e o polímata alemão Gottfried Leibniz fizeram descobertas, independentes, dos fundamentos de cálculo e complementa: “A invenção do cálculo foi um dos grandes pontos de virada na história da matemática” (ROONEY, 2012, p. 152). Segundo a autora o Cálculo proporcionou uma maneira de medir taxas de mudanças e seus efeitos. Neste sentido Barufi (1999) colabora apontando que:

O fato de outras disciplinas e outros profissionais necessitarem das ferramentas do Cálculo, e existirem tantos problemas onde o Cálculo é indispensável, poderia ser o grande motor para propiciar uma integração real e interdisciplinar trazendo a tona toda a potência e grandeza do Cálculo. Sair-se-ia do contexto lógico formal rigoroso, onde a matemática domina, e entrar-se-ia num contexto onde a realidade, com seus problemas fundamentais é o mais importante. (BARUFI, 1999, p. 152).

Apesar de sua importância e necessidade o Cálculo tem sido responsável por muitas frustrações no ensino superior, o que é corroborado por Rezende (2003, p. 7) ao afirmar que: “Pode-se dizer simplesmente que o ensino de Cálculo está em crise, em estado latente, dissimulado por algumas ações paliativas, apesar da evidência catastrófica dos seus resultados finais”.

Muitos são os fóruns de discussão, congressos, simpósios, eventos que acontecem no âmbito da Matemática e Educação Matemática e muitas são as abordagens nesses encontros. Wrobel, Zeferino e Carneiro (2013) fizeram um estudo das publicações abordando Cálculo na última década no Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE) que ocorre anualmente e constataram que apenas 1,66% dos artigos tratavam do tema em questão. Analisando os títulos dos trabalhos foi possível categorizá-los em quatro classes: perfil do aluno, recursos didáticos, propostas metodológicas e falta de base. Segundo os autores uma hipótese para a baixa produção deste tema é que os professores de Matemática não procuram este Congresso para suas publicações.

Em relação ao COBENGE, Gomes (2012, p. 8) também faz um mapeamento do ensino-aprendizagem de Cálculo na Engenharia, a partir das publicações neste Congresso, considerando os últimos cinco anos e conclui: “a preocupação com as dificuldades dos alunos nas questões relacionadas aos conteúdos de Cálculo e a utilização das TIC nas abordagens desses conteúdos continuam presentes”. Segunda a autora a reprovação e evasão é

atribuída à

defasagem do Ensino Médio, e colabora dizendo que um diferencial nestes últimos anos é o aumento de artigos em pesquisas relacionadas à Educação Matemática e teorias de aprendizagem.

A disciplina de Cálculo está presente em diversos cursos do Ensino Superior, em especial nos cursos de Engenharia e é comum percebermos que devido a sua dificuldade eles já se tornaram normais em algumas características, como é afirmado em: “os alunos acabam por considerar natural um insucesso nessas disciplinas, e os professores estabelecem padrões de reprovação normais” (MELLO; MELLO; FERNANDES, 2001, p. 9). Mesmo que esta disciplina não apresente o maior número de reprovações certamente reúne uma série de mitos.

Em muitos relatos percebemos que a dificuldade está associada à falta de base que os alunos chegam à Universidade, mas também à rigorosidade de como esta disciplina é apresentada aos alunos, as difíceis demonstrações e incansáveis listas de exercícios: Rezende (2003, p. 9) destaca que: “Mas a questão que se coloca aqui não é tão somente o que pode ser demonstrado, mas, também, qual nível de rigor aceitável nesse contexto”. Neste mesmo sentido Barufi (1999, p.153) alerta: “É uma triste ilusão imaginar que os alunos ingressantes estão aptos a trabalhar num curso inicial de Cálculo estruturado como uma série de definições, propriedades, teorema, e pretender que isso seja significativo”. E complementa:

O máximo que poderão fazer é repetir conceitos que guardavam na memória episódica, procurando reproduzi-los da mesma maneira que lhes foram transmitidos, ou resolver problemas semelhantes aos que viram serem resolvidos, aplicando técnicas que, de tanto repetir, conseguiram razoavelmente memorizar. (BARUFI, 1999, p. 153).

Outra característica para o ensino de Cálculo é a inserção de computadores, algo que não é novo. Mello, Mello e Fernandes (2001) trazem em sua pesquisa que na Universidade Federal Fluminense, objeto de sua investigação, em 1998 surgiram turmas de alunos que tinham acesso ao computador, ou seja, as aulas eram dadas com o uso de recursos computacionais e apontam alguns fatores favoráveis como interatividade, aspectos gráficos, ser moderno e atraente para os alunos. Os autores também apontam fatores desfavoráveis como dificuldades com os softwares e manuseio das máquinas.

Rezende (2003, p. 15) também comenta que surgiram inúmeros projetos e investimentos para o uso de computadores no ensino de Cálculo e comenta “que as dificuldades de aprendizagem em Cálculo e a necessidade de modernizar o seu ensino constam como as principais justificativas para implementação desses projetos”.

As novas tecnologias, juntamente com o fácil acesso a informação, a interatividade e a possibilidade de interligar pessoas são elementos que mostram a necessidade de renovação dos ambientes de aprendizagem: “O computador é capaz de realizar determinadas tarefas algoritmizáveis, e, nesse sentido, ele é muito competente e rápido, resolvendo, em geral, uma série de problemas” (BARUFI, 1999, p. 166).

Entretanto, Rezende (2003) alerta para o fato de que o foco deve ser o ensino de Cálculo e não os computadores e que antes da implantação de tais projetos:

Primeiro, será necessário que se defina o que (nós professores) queremos com o ensino de Cálculo, qual o seu papel no ensino superior; isto é, questões pertinentes ao Cálculo e ao seu ensino, para, aí sim, num momento oportuno, definir qual a contribuição que este valioso instrumento da inteligência - o computador - possa a vir a dar para este projeto. (REZENDE, 2003, p. 16).

Enfim, no que diz respeito ao trabalho educacional com Cálculo percebe-se que os desafios são muitos, seja no seu enfrentamento enquanto aluno seja como professor, cabendo a este último buscar novas estratégias para o ensino e aprendizagem desta disciplina.

2. Resultados parciais

Os questionários foram elaborados com o objetivo de caracterizar os participantes envolvidos na pesquisa, identificar suas motivações para a escolha do curso de Engenharia Florestal e pela UTFPR-DV, a experiência vivida com relação à disciplina de Cálculo, a relação com os professores e aspectos da didática empregada pelos mesmos, tendo sido aplicados aos alunos regularmente matriculados no 2º até o 8º semestre do curso de Engenharia Florestal no segundo semestre de 2015. Dos 207 possíveis participantes obtivemos a colaboração e autorização para investigação de 81 alunos dos diferentes períodos.

Podemos observar que houve uma distribuição significativa dos participantes em relação ao semestre que estão matriculados, com predomínio do 2º e 8º período, o que nos possibilita uma visão mais completa do curso como um todo.

Para caracterização dos participantes perguntamos o estado de origem dos alunos. Percebemos que 55,6% dos alunos são oriundos do Paraná, destes em torno de 22% são da região sudoeste do Paraná⁴, ou seja, alunos que residiam próximo ao campus de Dois Vizinhos. Praticamente a metade dos alunos vem de outros estados, sendo que cerca de 20% de São Paulo.

⁴ A região sudoeste do Paraná é composta por 42 municípios, conforme dados da Associação dos Municípios do Sudoeste do Paraná, disponível em: <http://www.amsop.com.br/home.php#>.

Quanto ao Ensino Médio questionamos qual modalidade escolar os alunos cursaram e percebemos que 74% dos participantes fizeram seus estudos em escola pública estadual. Em relação à idade dos alunos pesquisados temos um público bastante jovem, cerca de 75% tem até 24 anos e 21% até 19 anos, o que nos indica que uma parcela expressiva terminou o Ensino Médio e logo ingressou no Ensino Superior.

No bloco B do questionário perguntamos a respeito do curso de Engenharia Florestal e sobre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV).

A respeito da escolha do curso dividimos em sete categorias as respostas:

- a) Gosto pela área (ciências da natureza, ciências biológicas, ciências agrárias); afinidade, vocação (43%)
- b) Porque este curso desenvolve sustentabilidade, estuda a recuperação de áreas degradadas e impactos ambientais (15%)
- c) Não responderam (15%)
- d) Em busca de um futuro profissional melhor, pois este é um campo de trabalho amplo (8%)
- e) Influência da família (pais e parentes engenheiros florestais) (6%)
- f) Gosto pelas engenharias, uma boa oportunidade e o fácil acesso (pelo SISU) (5%)
- g) Ser um curso na Universidade Federal e estar próximo de minha cidade de origem (4%)
- h) Não fui aceito em outro curso (4%)

Podemos perceber que afinidade com o curso (com as disciplinas) e acreditar nos conceitos de sustentabilidade, meio ambiente, preservação é um fator de destaque na motivação dos alunos em escolher ser um futuro Engenheiro Florestal, como podemos perceber em algumas falas dos alunos⁵:

_____ Foi sempre o que pretendi fazer profissionalmente, foi sempre a graduação que mais me chamou a atenção, desde o primeiro ano do ensino médio. (Aluno V2)

_____ Fascínio pela sustentabilidade, e utilizar os recursos naturais de forma adequada. (Aluno D1).

_____ Possível diminuição em impactos ambientais, áreas de tecnologia da madeira além da curiosidade sobre os mistérios da natureza. (Aluno Q2)

_____ Acreditar ser um curso muito importante para o tempo em que vivemos, precisamos de profissionais com qualificação para manejar e prover o uso consciente dos recursos naturais. (Aluno Z2)

_____ Eu escolhi por ser um curso com uma responsabilidade social grande, meu objetivo é fazer minha parte para formar uma sociedade melhor para todos. (Aluno M3)

⁵ Para preservar a identidade dos pesquisados, denominamos os alunos por letras e números.

Ao perguntarmos sobre os motivos da escolha da UTFPR-DV alguns fatores receberam mais destaque, como estar localizada próxima à cidade de origem e ser uma universidade federal. Categorizamos abaixo as respostas com a frequência que estas apareceram:

- a) Por estar localizada mais próxima da cidade de origem e/ou na cidade de origem (32%).
- b) Por ser uma Universidade Federal (27%).
- c) Por ter uma nota de corte no Enem que se enquadra na minha nota (aceitação SISU) (20%).
- d) Por ser uma boa Universidade, com boa qualificação, boa estrutura, ainda destacamos “ser a única tecnológica” e “forte no campo da pesquisa e extensão”. (16%)
- e) Por ser uma Universidade Reconhecida no país, com ensino de qualidade (15%).
- f) Por estar localizada em uma cidade pequena, com baixo custo de vida (7%).
- g) Por indicação de familiares e amigos (6%).

No terceiro bloco investigamos o Ensino de Cálculo, objeto de nossa pesquisa. Dos alunos participantes 4% ainda não cursaram a disciplina de Cálculo A, 15% estão cursando neste semestre (2º/2015) e 81% já cursaram. Destes 15% foram reprovados com nota superior a 4,0 e 3% com nota inferior a 3,9. Vale salientar que conforme o Regulamento da UTFPR os alunos que reprovarem com nota superior a 4,0 quebram os pré-requisitos nas disciplinas, ou seja, podem cursar as disciplinas que possuem os pré-requisitos. O restante dos alunos foi aprovado.

Perguntamos como foi a experiência vivida com relação à disciplina de Cálculo A, mencionando aspectos positivos e negativos. Entre os aspectos positivos podemos citar uma boa experiência, novo modo de ver a matéria através da Modelagem Matemática, o fato de não ter dificuldade, aplicar o cálculo em outras matérias.

Em relação aos aspectos negativos, alguns alunos destacaram a dificuldade no campo de exatas e aliaram a isso falta de base de conteúdos da escola básica:

_____ Tive dificuldade em cálculo desde o meu ensino médio esse fator me prejudicou na faculdade. Na disciplina de cálculo A na faculdade não entendia algumas explicações da professora e esse foi o ponto negativo (Aluno I1).

_____ Foi chato porque desde o ensino fundamental a matemática das minhas escolas foi ruim, às vezes não tinha professores, greves, aí hoje é ruim para aprender, positivo aprendo mais mesmo tendo dificuldade (Aluno O1).

Ao encontro da fala dos alunos, ao se referir à falta de base, na verdade suas dificuldades no início do curso estão vinculadas a uma matemática básica. Rezende (2003, p. 323) ao comentar sobre as dificuldades de natureza epistemológica do ensino de Cálculo

afirma que no

Ensino Superior já não basta somente calcular, mas é preciso entender o significado, conceituar, demonstrar, ou como o autor coloca “aprender as regras do jogo”:

Com efeito, no ensino médio e fundamental de matemática consegue-se, em geral, dissimular as dificuldades de aprendizagem através da assimilação das “regras do jogo” pelo aluno. Mas no ensino superior de Cálculo a continuidade do jogo deixa de ser possível, uma vez que não existe qualquer tipo de preparação para isso: os conteúdos que fazem parte da rede de significações de Cálculo ou são ignorados ou se enquadram camuflados sob outras ideias no ensino básico de matemática.

Quanto à didática aplicada pelos professores (as), expectativa de uma matéria “mais pesada”, disciplina de difícil entendimento e cansativa, falta de aplicação de exemplos práticos foram aspectos apontados, como se pode constatar nas falas reproduzidas a seguir:

_____ Péssimas experiências, semestre que vem farei cálculo pela 4ª vez, pouca aplicação ao setor florestal, nenhuma aplicação nas disciplinas subsequentes. (Aluno P2)

_____ A primeira vez que fiz a matéria reprovei. Haviam muitas listas, um monitor ótimo e a professora excelente, porém como era muita matéria, se acumulássemos o conteúdo ou as listas íamos mal na prova. A segunda vez que eu fiz, tive dificuldades também, porém não deixei acumular e fui aprovada. (Aluno A2)

_____ Dificil entendimento e cansativo. (Aluno Y1)

Pedimos ainda que comentassem como foi a relação com a professora da disciplina de Cálculo A, destacando os recursos didáticos-pedagógicos utilizados. Podemos verificar que foi predominante o uso de listas de exercícios, no entanto, na fala dos alunos percebemos que as listas de exercícios ajudam no processo de ensino e aprendizagem e não entendem isso como algo negativo, mas sim como parte do processo.

_____ Tem que ter a lista e fazer exercício, única forma de aprender. (Aluno D1)

_____ Ela utilizou listas de exercícios para fixação do conteúdo, bem como utilização do quadro para exercícios. (Aluno A2)

_____ A professora utilizava muitos exercícios, o que ajudou muito na fixação do conteúdo. (Aluno B2)

_____ Passava listas de exercícios que auxiliavam nos estudos. (Aluno C2)

_____ Aplicação de listas e APS (atividades práticas supervisionadas) se destacam, onde cobra-se na avaliação aquilo que foi aplicado por aquelas atividades antes citadas. (Aluno G3)

O material impresso (apostila) também foi destacado pelos alunos como uma fonte de consulta que auxilia e facilita a visualização do conteúdo. Barufi (1999, p.151) nos provoca em relação ao cálculo sistematizado: “Temos, diante de nós, uma sucessão de conceitos, propriedades, técnicas operatórias, com inúmeras aplicações práticas”, ou seja um estudo

formalmente correto, e complementa: “Entretanto, o quanto é importante para os estudantes, o quanto é significativo?”.

De acordo com Bisogin e Bisognin (2011) muitos estudantes apresentam dificuldades nos conteúdos de Matemática e destacam que um dos motivos é a forma como este conteúdo é desenvolvido em sala de aula. Em seus estudos as autoras apontam que é preciso compreender o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para propor alternativas, e com o objetivo de minimizar tais dificuldades apostaram na Modelagem Matemática, também citada, mesmo que em pequena proporção pelos alunos sujeitos desta pesquisa.

Quanto ao relacionamento professor/aluno, em sua maioria foi bom, com algumas exceções de alunos que citaram que faltou aplicação do conteúdo. Barufi (1999) nos explica que uma maneira de diminuir a falta de sucesso na construção do conhecimento é dar ênfase a aplicação do Cálculo, com um grande número de exercícios repetitivos e aborda a Modelagem Matemática, também presente na nossa pesquisa: “Em contraposição, a Modelagem Matemática nos fornece um caminho para que, através da problematização de ideias, a potência do Cálculo seja exibida e as suas ferramentas se tornem significativas” (BARUFI, 1999, p.162).

Destaque a explicação clara e objetiva, ao fato do professor (a) se mostrar disponível para tirar dúvidas e compreender a dificuldade dos alunos e boa explicação do conteúdo, como notamos em algumas falas:

_____ A relação foi muito boa, principalmente quando foi estreitado pelo trabalho de modelagem. (Aluno H1)

_____ Minha relação com a professora foi ótima, apesar da minha dificuldade e o pouco tempo, a professora explicava bem. Utilizava em suas aulas listas e escrita no quadro. Também ensinou a mexer com o R no excel (word) não me recordo. Mas a professora nunca falou conosco, sempre comprometida. E dava 1 ponto na média se o aluno tivesse 100% de frequência. No caso consegui essa ajuda e por merecimento. (Aluno A2)

_____ Relação boa, a professora utilizava apostila com um material bem selecionado e específico, um bom método de ensino. (AlunoF3)

Por fim, em relação à aplicação e importância desta disciplina no seu currículo do Engenheiro Florestal, poucos foram os comentários sobre a falta de aplicação. Em sua maioria os alunos citaram a importância para a carreira do Engenheiro e com bastante ênfase o cálculo como base para outras disciplinas do currículo, tais como manejo florestal, inventário, biometria. Em alguns questionários apareceu que deveria ter uma disciplina de Cálculo II.

Em relação à aplicação dos conteúdos de Cálculo Barufi (1999, p.150) escreveu: “Eles, os estudantes, precisam perceber a importância, na medida em que percebem a possibilidade de resolver problemas reais, importantes e seus!”. Isto se percebe na fala dos alunos de semestres mais avançados, que já estão vivenciando a aplicação ou a falta de alguns conteúdos de cálculo em outras disciplinas. Mas é importante dizer que ainda há falhas no ensino desta disciplina, pois se explora muito pouco a aplicação na Engenharia Florestal.

3. Considerações finais

Com o avanço tecnológico e a rapidez das informações o mercado de trabalho exige, cada vez mais, sujeitos flexíveis, ágeis, críticos e criativos. O ensino de Cálculo na Engenharia pode dar sua contribuição ao desenvolver estratégias e ferramentas úteis na resolução de situações problemas inerentes ao cotidiano do Engenheiro Florestal.

Pelos dados coletados até o momento, percebemos que, entre as metodologias mais presentes na sala de aula do curso de Engenharia Florestal está o uso tradicional de apostilas, materiais impressos e a realização de exercícios, mas de forma positiva os alunos creem que o material impresso (apostilas) auxilia nos estudos. Ainda falta espaço para aplicação do Cálculo no contexto estudado, o que nos aponta para a relevância do uso de recursos didático-metodológicos que favoreçam estas aplicações, merecendo destaque a Modelagem Matemática, que será mais amplamente investigada nas etapas seguintes desta pesquisa.

A dificuldade dos alunos com as disciplinas de exatas foi identificada nesta pesquisa, eles atestam a falta de base ao ingressarem ao Ensino Superior e isso acaba por muitas vezes gerando um número elevado de reprovações, quadro que é agravado também pela falta de organização e estudos. Outro fator importante constatado diz respeito ao relacionamento professor/aluno onde eles destacam a explicação clara e objetiva dos professores de Cálculo e o fácil acesso ao atendimento do aluno⁶ pelo professor.

Esperamos, assim, ter contribuído com as pesquisas realizadas envolvendo o Ensino de Cálculo, visando identificar elementos que possam melhorar os procedimentos desenvolvidos em sala de aula, motivando os alunos através da aplicação do Cálculo em diferentes contextos, como o pessoal e o profissional. Também se espera que sejam desenvolvidas diferentes metodologias de ensino, oferecendo com isso oportunidades de melhorar os índices de aprovação nesta disciplina.

⁶ PALUNO, na UTFPR tem-se no horário do professor uma carga horária de 25% do total de aulas para atendimento dos alunos nas salas dos respectivos professores.

Referências

- BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**, 1999. 184 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. Construção de modelos discretos para o ensino de matemática. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E.(Org.). **Práticas de modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011.
- CABRAL, T. C. B.; CATAPANI, E. Imagens e olhares em uma disciplina de Cálculo em serviço. **Zetetiké**, v. 11, n. 19, p. 101-116, jan/jun. 2003.
- CURY, H. N. Estilos de Aprendizagem de alunos na Engenharia. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2000, Ouro Preto. **Anais em CD-ROOM**, Ouro Preto, 2000.
- GOMES, E. Ensino e Aprendizagem do Cálculo na Engenharia: um mapeamento das publicações nos COBENGES. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2012, Porto Alegre-RS. **Anais...** Porto Alegre - RS, 2012.
- MELLO, J. C. C. B. S.; MELLO, M. H. C. S.; FERNANDES, A. J. S. Mudanças no Ensino de Cálculo I: histórico e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2001.
- REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. 450 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ROONEY, A. **A História da Matemática: desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito**. São Paulo: M. Books Editora Ltda, 2012.
- UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto de Abertura do curso superior de Engenharia Florestal**. Dois Vizinhos – PR, 2008.
- WROBEL, J. S.; ZEFERINO, M. V. C.; CARNEIRO, T. C. J. Um mapa do ensino de cálculo nos últimos 10 anos do COBENGE. In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2013, Gramado-RS. **Anais...** Gramado-RS, 2013.