



## Cálculo em Serviço: um estudo exploratório.<sup>12</sup>

Elaine Cristina Catapani<sup>3</sup>

### Resumo

O presente artigo pretende apresentar os resultados de um estudo exploratório, realizado com alunos e professores do curso de Geologia da Unesp – Rio Claro, cujo objetivo foi analisar a relação interesse/desinteresse e facilidade/dificuldade dos alunos, em relação ao Cálculo Diferencial e Integral I. Entre as fontes de coleta de dados, estão observações realizadas em sala de aula e entrevistas semi-estruturadas. A análise dos dados apontou alguns problemas relacionados à disciplina, o que permite um melhor entendimento dos fatores que parecem acentuar a insatisfação dos alunos desse curso para com a disciplina.

### Abstract

This paper presents the results of an exploratory study carried out with students and teachers in the Department of Geology, UNESP, Rio Claro. The objective was to analyze the relationship between students' interest/disinterest and their facility/difficulty in a Differential Calculus and Integral I course. Sources of data collection included observations in the classroom and interviews carried out with the participants. Data analysis pointed to some problems related to the course, which allows a better understanding of the factors that appear to accentuate students' dissatisfaction with the course.

### 1. Introdução

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral, presente hoje em vários cursos de nível superior, tem como principal objetivo servir de base para as diversas carreiras, entre outras coisas, devido a sua grande aplicabilidade, desempenhando importante papel como linguagem na representação dos fenômenos e como instrumento para a resolução de problemas. No entanto, sabe-se que a disciplina Cálculo é alvo de críticas e preocupações de alunos e professores dos mais diversos cursos de graduação, seja da área de exatas, biológicas, ou humanas (BALDINO, 1995; BIEMBENGUT & HEIN,

<sup>1</sup> Digitalizado por Flávia Sueli Fabiani Marcatto, Rosana Maria Mendes e Sandra Aparecida Oriani Fassio.

<sup>2</sup> O presente artigo é parte do trabalho de Iniciação Científica, financiado pela FAPESP, desenvolvido em 1997/98, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Altair de Fatima Furigo Poletini - Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática (UNESP- Rio Claro) falecida em dezembro de 1999 [vide Bolema 14]. Parte dessa discussão será mencionada na dissertação que está sendo desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Unesp/Rio Claro, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Miriam Godoy Penteado e Co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tânia Cristina Baptista Cabral.

<sup>3</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Unesp/Rio Claro, quando da substituição do artigo. Atualmente, Mestre em Educação Matemática.

1995; FRANCHI, 1993 e 1995).

De modo geral, o sistema educativo tem enfrentado problemas em disciplinas matemáticas, e com o Cálculo não é diferente. Não obstante, essa disciplina tem apresentado elevados índices de reprovação, evasão e insucesso, e desconsiderando outros fatores, esses problemas têm afastado das universidades vários alunos que conseguiram alcançar o terceiro grau (CABRAL, 1992; FRANCHI, 1993, 1995; PALIS, 1995).

Diversas questões têm sido apontadas por estudiosos da área como causa do problema, desde a forma tradicional de ministrar a disciplina até a falta de motivação por parte de professores e alunos envolvidos com o Cálculo. Dessa forma, ao invés de desempenhar importante papel no desenvolvimento da sociedade científica e tecnológica em que vivemos, o Cálculo tem-se colocado como barreira ao acesso profissional a muitos estudantes que conseguiram ingressar nas universidades.

As diversas mudanças na sociedade, as tecnologias e o desenvolvimento das ciências têm modificado o perfil dos alunos, e junto dele, seus objetivos, anseios e valores. Foi preocupada com isso que realizamos este estudo exploratório em uma turma de Cálculo Diferencial e Integral I no curso de Geologia, Unesp/Rio Claro, onde parecia haver, inicialmente, um descrédito por parte dos alunos quanto à importância e à necessidade da disciplina para sua formação ou para seu êxito em outras disciplinas do curso.

## **2. Desenvolvimento de estudo**

No ano de 1997, preocupadas com os problemas referentes à disciplina Cálculo no curso de Geologia, desenvolvemos um estudo a partir das percepções dos próprios alunos e professores do curso. Nesse trabalho, buscamos analisar questões relacionadas ao interesse ou desinteresse, e facilidade ou dificuldade dos alunos em relação à disciplina. Nossas interrogações buscavam verificar a seguinte questão: *A que podemos atribuir o interesse ou desinteresse dos alunos do curso de Geologia para com a disciplina Cálculo?*

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral, no curso de Geologia – Unesp/Rio Claro é anual, ministrada no 1º ano. Sua carga horária é de 3 horas/aula semanais, perfazendo um total de 90 horas, o equivalente a 6 créditos. Seu objetivo, segundo o

“Programa de Ensino da Disciplina”, é o de *dar condições para o aluno desenvolver o raciocínio lógico e a intuição geométrica, além de introduzir os conceitos e técnicas fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral, mostrando sua penetração em vários ramos da ciência e da tecnologia.*

A análise seguiu as *abordagens qualitativas*, e os instrumentos utilizados na coleta de dados foram *observações* em sala de aula e *entrevistas* com alguns professores e alunos do curso de Geologia. Para a coleta de dados, baseamo-nos em Lüdke & André (1986). Optamos por entrevistas e observação como forma de maior aproximação com o que estávamos estudando.

As *observações* deram-se às quintas-feiras, durante as aulas de Cálculo, e contaram com a permissão da professora responsável. Esse instrumento possibilitou-nos um contato maior com a realidade estudada, favorecendo a descoberta de novos aspectos que influenciavam o problema.

Para as *entrevistas*, foram contactados nove participantes, dentre eles três alunos do primeiro ano, um aluno que havia cursado a disciplina mais de uma vez, um ex-aluno da disciplina, nunca reprovado, dois estudantes de pós-graduação e dois professores do curso da Geologia.

As *entrevistas* foram semi-estruturadas, com roteiro flexível; tiveram hora e lugar marcados, foram gravadas, transcritas e, posteriormente, foram divididas em grupos para melhor análise. A divisão em grupos favoreceu a convergência dos dados; além disso, conseguimos agrupar, de modo a percorrer todos os participantes: os alunos de primeiro ano, os alunos que estavam para se formar, os alunos de pós-graduação e os professores.

### **3. Resultados**

Dentre as atividades observadas em sala de aula, o que mais chamou a atenção foi o trabalho em grupo, a utilização de calculadoras gráficas e um trabalho específico de final de ano, realizado pelos alunos. As aulas foram, na sua maioria, expositivas, sendo que, algumas vezes, a professora desenvolveu trabalho em grupo na resolução dos problemas.

As aulas de trabalho em grupo, segundo as observações, diferenciavam-se das outras, pois eram mais dinâmicas, favoreciam a relação entre os alunos. Estes, por sua

vez, pareciam apreciar o trabalho pelo fato que o trabalho em equipe possibilitava maior discussão sobre os temas e tornava as aulas “*menos cansativas*”.

Em algumas aulas, os alunos utilizaram calculadoras gráficas, as quais trouxeram para dentro da sala de aula um estímulo maior. Com elas, os alunos prendiam-se a uma análise mais motivada dos gráficos das funções estudadas. Vale mencionar que muitos alunos nunca tinham visto calculadoras gráficas ou científicas, e poucos deles sabiam manuseá-las.

No final do ano letivo, a pedido da professora, os alunos realizaram um trabalho em que o objetivo foi o de relacionar o Cálculo com fenômenos estudados na Geologia. Esta foi uma atividade desenvolvida em grupo, com apresentação do trabalho em forma de seminários, que possibilitou aos alunos o contato com aplicações do Cálculo na área em questão. Nesse trabalho, os alunos se empenharam na busca de materiais e explicações extras de professores e ex-alunos do curso.

O contato com diferentes bibliografias e com os trabalhos dos vários grupos favoreceu uma maior satisfação dos alunos que começaram a participar mais das discussões. Os alunos, interessados, questionavam os trabalhos e participavam mais ativamente das aulas.

Quanto às entrevistas, elas contribuíram bastante na busca de evidências que estivessem relacionadas à “descrença” dos alunos para com a disciplina. Os professores da Geologia, contactados nas entrevistas, muito cooperaram no sentido de proporcionar uma visão mais ampla dos problemas, objetivos e importância da disciplina. Os alunos, de modo geral, contribuíram no sentido de esclarecer como o curso é trabalhado, o que vem ocorrendo desde que entraram no curso de Geologia, quais são seus objetivos e expectativas para com a disciplina, etc. A seguir, apresentamos com mais detalhes essas e outras contribuições.

### **3.1. O Grupo dos Professores**

Dois professores do curso da Geologia – Unesp/Rio Claro compuseram este grupo; um da área de Geo-estatística e outro da área de Geofísica; os chamaremos aqui por A e B, respectivamente.

Dentre os pontos destacados por esses professores, está a falta de integração entre os departamentos (Departamento de Geologia e Departamento de Matemática) que

foi citada em ambas as entrevistas. Segundo os professores, “os alunos são descrentes na matéria”, e denunciam a falta de integração como um dos fatores importantes que contribuem para a descrença dos alunos para com a importância e a necessidade da disciplina.

*“Acho que, em primeiro lugar, deveria haver integração entre os departamentos, e essa integração deveria ser entre os professores, talvez em forma de seminários ou coisas do tipo para situar o professor de Matemática no sentido dele saber fazer a ponte de ligação entre essas duas ciências, pois, a princípio, quem tem a responsabilidade de se entender são os professores e não os alunos” (prof. A).*

Eles acreditam que, com a integração, poderia haver uma maior interação entre o professor de Cálculo e os professores de matérias específicas da Geologia, contribuindo assim para uma proposta diferenciada de curso, com maior ênfase em exercícios na forma de aplicações.

*“Um jeito que eu vejo de manter o interesse numa classe é mostrar aplicação. (...) de maneira geral, o aluno de Geologia é refratário ao Cálculo; eles não gostam muito, e mesmo porque eles não conseguem ver aplicação...” (prof. B).*

O que os professores sugerem, visa, além de um curso mais interessante, um aluno mais satisfeito e um futuro profissional mais consciente das limitações de seu campo de trabalho. Outros fatores, porém, segundo os professores, influenciam a falta de entusiasmo dos alunos, como o descompasso que há entre a disciplina Cálculo Diferencial e Integral, ministrada no primeiro ano da grade curricular, e as disciplinas específicas do curso que dela se aplicam, ministradas no terceiro ou quarto ano.

De acordo com esses professores, embora o aluno de curso de Geologia, na maioria das vezes, não tenha consciência da importância e da necessidade da disciplina Cálculo Diferencial e Integral, ela se faz muito importante como linguagem e como instrumento na resolução dos problemas da área. Técnicas de derivada e integral, segundo afirmam, são de grande utilidade nas várias disciplinas, e estão presentes no desenvolvimento e no entendimento dos processos, isso tudo, além de considerar o processo de quantificação, cada vez mais necessário na área em questão.

*“... em hidrogeologia, de uma série de fenômenos se procura fazer os*

*modelos em base de cálculo diferencial, cálculo integral(...), (...) são computações que devem ser feitas no sentido de que prevê exatamente o comportamento seja daquele reservatório que vai ficar vazio, que todo o fluido vai sair ,seja de água ou seja de óleo (...)*” (prof. A).

Com relação à descrença dos alunos, os professores denunciam a influência exercida pelos próprios professores da Geologia, que muitas vezes omitem a Matemática, ou ignoram-na, interferindo novamente na falta de aplicação.

*“...vários dos professores que ensinam na Geologia não querem saber de Matemática, então eles não aplicam, e como não aplicam, os alunos não querem aprender (...) o que deveria acontecer é que os professores de matérias específicas do terceiro ou quarto ano deveriam chamar atenção dos alunos e apresentar problemas que podem ser resolvidos de maneira quantitativa.”*( prof. A)

Como pode-se observar, o que os professores aqui entrevistados afirmam ajuda-nos a compreender os alunos do curso de Geologia, bem como nos proporciona uma visão mais abrangente dos problemas relacionados à insatisfação dos alunos.

### **3.2. O Grupo dos Alunos que Estavam para se Formar**

Dois alunos do curso de Geologia – Unesp/Rio Claro constituíram este grupo, dentre eles, um que nunca havia sido reprovado na disciplina, e outro que havia feito a disciplina mais de uma vez. Serão chamados aqui de C e D, respectivamente.

Nestas entrevistas, um dos pontos mais destacados foi o fato de haver mudança de professor de ano para ano. Os alunos alegam que fica difícil para o próprio professor da disciplina fazer um bom planejamento de curso e conhecer a utilidade da sua disciplina em outras áreas.

*“... os professores mudam de ano para ano, e isso é péssimo, o professor de Cálculo entra na sala nem sabendo para que serve aquilo que ele vai ensinar, agora imagina a cabeça do aluno, são eles que geralmente saem prejudicados...”* (aluno D).

*“... é difícil para o professor correr atrás de aplicações porque o professor que ministra para a Geologia está sempre mudando, o*

*professor fica lá um ano, monta a disciplina e o ano que vem é outro professor, então ele não consegue planejar um curso realmente como a gente espera, isso só seria possível com alguns anos, aperfeiçoando e mantendo contato intensivo com os alunos de Geologia...”* (aluno C).

A deficiência existente no conhecimento básico da Matemática estudada no ensino fundamental e médio, de alguns alunos ao ingressarem no curso, e a dificuldade de compreensão de alguns conceitos, tais como o de limite e de infinito, são aspectos que, segundo esses alunos, contribuem para o descaso em relação à disciplina.

*“... o conceito de limite é muito vago, é difícil! Tende ao infinito? O que é isso, como tende ao infinito? Nunca vai chegar lá? Não, nunca vai chegar lá...”* (aluno C).

Segundo afirmam, a maioria dos alunos acha a disciplina muito difícil. E o fato do aluno perder o interesse com o decorrer das aulas, dá-se prioritariamente pela falta de aplicação, que é constantemente destacada nas entrevistas. Segundo os alunos, é a falta de aplicação que faz com que não sintam a necessidade e nem reconheçam a importância do Cálculo.

A dificuldade e a complexidade da disciplina são citadas como principais barreiras no curso e decisivos motivos que levam os alunos a não gostar da disciplina. Isso tudo acaba refletindo no aprendizado e criando um condicionamento de aprender a responder certo para serem aprovados.

*“... o aluno acaba se perdendo, porque ele cria expectativas que não são correspondidas, e isso faz com que ele perca o interesse. (...) há tanta dificuldade que os alunos acabam não gostando da matéria, mas por quê?, porque eles não aprendem direito! ... há muito condicionamento, o aluno não aprende nada, e com o tempo acaba nem querendo aprender mesmo...”* (aluno C).

*“... no início todo mundo quer aprender, se interessa mas isso vai embora no decorrer do ano, porque, como é difícil, muita gente não tem nota e tem um monte de matéria para recuperar, o ideal era o professor surpreender os alunos desde o início, mostrando uma aplicação por aula, discutindo alguma coisa, a gente aqui quer saber de Geologia e de*

*coisas que se aplicam a ela” (aluno D).*

Outra dificuldade que merece destaque refere-se ao fato dos alunos não conseguirem fazer a ligação do Cálculo com a Geologia sozinhos. Segundo afirmam, os alunos não vêem relação entre o Cálculo e a Geologia, e essa agonia parece acompanhá-los durante todo o ano letivo.

*“...Imagina você aprender uma coisa que você não sabe do que se trata, você faz Geologia e tem aulas de Cálculo, e parece que uma coisa não encaixa na outra...” (aluno C).*

A falta de integração entre os departamentos também é citada pelos alunos, e, segundo afirmam, a culpa é dos dois departamentos, tanto o de Geologia quanto o de Matemática, “um por omissão e outro por pouca insistência” (aluno D). Acreditam que se este problema fosse resolvido, os outros não tardariam, pois, segundo afirmam, com a integração entre os departamentos, viria um curso mais elaborado e voltado para a Geologia, e em consequência disso, maior interesse, por parte dos alunos, em aprender.

### **3.3. O Grupo dos Alunos do Primeiro Ano**

Esse grupo formado por três alunos que acabaram de ingressar no curso de Geologia permitiu alguns esclarecimentos sobre seus anseios, e o que esperam da disciplina e como sentem o curso. Se gostam, se sentem facilidade no Cálculo, de modo geral, se os alunos se interessam pela matéria e quais são as maiores dificuldades que surgem durante o ano. Os alunos, aqui mencionados, serão chamados por E, F e G.

As entrevistas mostraram que os alunos sentem dificuldades na disciplina de Cálculo I, não só nos conceitos básicos do Cálculo, tais como limites e derivadas, mas também em conceitos básicos de Matemática do ensino fundamental e médio, como aritmética e álgebra.

*“... sinto dificuldade na matéria, e isso por causa de não ter tido uma boa base no meu colegial...” (aluno E).*

*“ ... olha, tem hora que é meio difícil, apesar de ter aprendido derivada e integral no colegial (técnico), acho limite muito abstrato, o primeiro contato é muito estranho...” (aluno F).*

*“... eu assimilo bem as informações, mas vejo que a maioria dos meus*



*amigos não entende operações de funções...”* (aluno G).

Os próprios alunos reconhecem que o aluno do primeiro ano pouco sabe falar sobre o que acha da disciplina; afinal, ele acaba de ingressar na faculdade, mas, mesmo assim, alegam acreditar na sua importância e na sua utilidade, apesar de não conhecê-las.

*“... eu acredito que em algum lugar nós vamos usar Cálculo...”*(aluno E).

*“... eu acho que a disciplina de Cálculo é válida, porque mesmo a gente não tendo base de aplicação do Cálculo na Geologia, mais pra frente, no decorrer do curso, a gente deve usar.”*(aluno F).

Na grande maioria, os alunos pedem um curso mais elaborado, com mais aplicação. Segundo afirmam, com aplicações do Cálculo na Geologia, os alunos se conscientizariam da utilidade e da importância da disciplina e se interessariam mais durante as aulas.

Em síntese, os alunos do primeiro ano alegam sentir dificuldades nos conceitos trabalhados na disciplina, pedem aplicações do Cálculo, e apesar de não as terem, eles acreditam na utilidade da mesma.

### **3.4. O Grupo dos Alunos da Pós-Graduação**

Conseguimos contactar dois alunos de pós-graduação, os quais chamaremos aqui por H e I. O objetivo dessas entrevistas era investigar a visão de alunos que já passaram por todos os problemas existentes na graduação.

Inicialmente, ambos os entrevistados falaram da importância do Cálculo Diferencial e Integral no desempenho profissional do Geólogo. Eles afirmam que o aluno do primeiro ano não tem idéia da aplicação do Cálculo Diferencial e Integral na Geologia, por ser justamente do primeiro ano, e que o aluno dependente não reconhece a importância da disciplina por não gostar e por achar que aquela disciplina atrasou toda a sua vida acadêmica.

*“... no 3° e 4° ano, a maioria das disciplinas aplica o Cálculo, e é muito importante, Geologia é uma ciência exata, embora a gente prefira dizer que é uma ciência natural. A gente usa o Cálculo, a gente usa a Geometria Analítica, a gente usa a Matemática”* (aluno I).

*“Ainda hoje, utilizo muito Cálculo envolvendo derivadas e integrais em Geoquímica, em gráficos de metamorfismos e em Geofísica também, mas quando se é aluno na graduação não se consegue ver isso”* (aluno H).

Alegam que o professor de Cálculo Diferencial e Integral deveria dar enfoque a exercícios mais aplicados, apresentando aos alunos um pouco da relação existente entre o Cálculo e a Geologia, favorecendo o aluno na resolução de problemas e na busca de soluções que sejam contundentes na área em questão.

*“... o curso de Cálculo Diferencial e Integral na Geologia é um curso direcionado para a Matemática, então ele passa 4 horas demonstrando fórmulas e regras que a gente precisa decorar, sendo que não sabemos aplicar essas fórmulas e refletir sobre os problemas”* (aluno I).

Segundo afirmam, os alunos da graduação não percebem a aplicação do Cálculo, e isso faz com que percam o interesse, deixando a disciplina para o último ano, quando são reprovados, continuando a ignorar a importância da disciplina, o que só contribui para a descrença e para o desinteresse que é transmitido para os alunos que ingressam nos anos seguintes.

*“... só alguns chegam a perceber a aplicação, o aluno sai do 1º ano revoltado porque de repente ficou naquilo e começa a achar que tudo isso é uma pedra no sapato, outras vezes acha que aquilo não serve para nada, então acaba deixando para o último ano.”* (aluno H).

Argumentam que os alunos não gostam de Matemática e acreditam que, se os professores se preocupassem em fazer uma reformulação do curso, baseada em problemas mais aplicados, no mínimo os alunos se interessariam pela disciplina.

*“... de um modo geral, o aluno de Geologia não gosta de Cálculo, pode-se notar que é um ou outro que vai atrás de Geo-estatística ou Geofísica, e se houver aplicações no curso, o aluno vai se sentir motivado a aprender aquilo, principalmente os alunos que são do 1º ano, porque sabem que vão usar; então, se o professor conseguir mostrar pra eles que é importante para seu êxito profissional, pelo menos os 5 anos de faculdade eles vão se interessar e aprender alguma coisa”* (aluno I).

“... tudo depende de como o professor enfoca sua matéria, se ele não mostrar a importância, o aluno não vai achar importante, se o professor não falar da necessidade, o aluno não vai achar necessário...” (aluno H).

Esses alunos alegam que o curso de Cálculo é muito importante para o curso de Geologia, muito mais ainda quando diz respeito à área de Geomatemática, Geofísica e até Geo-estatística, em que é preciso relativo domínio dos conceitos e conhecimentos das técnicas.

#### 4. Discussão dos Resultados

A análise desse estudo exploratório possibilitou-nos detectar alguns problemas relacionados ao Cálculo, como curso em serviço para a Geologia. Esses problemas parecem acentuar a insatisfação dos alunos e dos professores envolvidos nas operações de ensino e no processo de aprendizagem da disciplina.

De acordo com os dados de que dispomos, os problemas relacionados à disciplina são reforçados devido:

- à falta de informação (dos alunos) sobre a importância e sobre a necessidade da disciplina,
- ausência de aplicações do Cálculo na Geologia, no decorrer do curso,
- falta de disponibilidade do professor que leciona o Cálculo, e omissão dos professores das disciplinas específicas de Geologia quanta à sua aplicabilidade,
- mudança constante do professor que leciona a disciplina,
- falta de integração entre os Departamentos de Geologia e Matemática,
- complexidade dos conceitos fundamentais do Cálculo,
- falha no conhecimento básico da Matemática do Ensino Médio e Fundamental.

Os dados indicaram que os alunos de Geologia estão insatisfeitos com a disciplina. A maioria deles traz um conhecimento falho de Matemática, do ensino fundamental e médio, o que acarreta ainda mais dificuldade dos alunos ao lidarem com conceitos básicos de Cálculo.

Verificamos que a maioria dos alunos encara o curso como uma “*ciência natural*”, e por esse fato, não acredita na necessidade da disciplina dentro da grade curricular do geólogo. Dentro da literatura, Waltham (1999) chama atenção para isso.

Segundo o autor, a Geologia é uma área de caráter qualitativo. Suas discussões giram em torno de: “*O que aconteceu?; Em qual ordem?*”, etc.

O que se verifica é que o processo de quantificação vem se desenvolvendo muito nos últimos tempos na área. Além disso, muitas disciplinas do curso têm por base conceitos básicos de derivadas e integrais, como é o caso de Geofísica, Geoquímica, Geologia Estrutural, Hidrogeologia, Mecânica dos Fluidos.

Como pode ser verificado, a afirmação: “*os alunos da Geologia não gostam de Matemática*” apareceu em praticamente todos os grupos entrevistados. Mas como será isso? Será que podemos generalizar? Será que a resposta, citada pelo grupo de alunos que estavam para se formar, nos cabe aqui?, “*(...) há tanta dificuldade que os alunos acabam não gostando da matéria, mas por quê? porque eles não aprendem direito!*”.

As observações mostraram, e as entrevistas confirmaram, que existem alunos que gostam de Matemática, sentem facilidade, interessam-se por ela e acreditam na importância, muitas vezes, sem conhecer a relação existente entre essas duas áreas. Mas fato é que a grande maioria desses alunos sente muita dificuldade.

Howson et al (1988) chamam atenção para o fato de que as disciplinas matemáticas a serviço das diversas áreas são disciplinas importantes e valiosas no contexto em que se inserem, no entanto, segundo afirmam, pobremente compreendidas e analisadas enquanto cursos a serviço.

Os diversos problemas não deixam de refletir-se nos professores que ministram a disciplina, que, não raramente, ficam presos em conceitos básicos e não conseguem fazer com que os alunos se sintam estimulados em sala de aula.

Vemos que realmente existe uma descrença por parte dos alunos quanto à importância e à necessidade da disciplina. Os alunos sentem-se insatisfeitos com a maneira como o Cálculo é trabalhado, pedem aplicações para que haja uma maior satisfação dentro de sala de aula.

Os dados apontam que o aluno do primeiro ano, na maioria das vezes, é ainda muito imaturo, e o aluno dependente é descrente na matéria, por isso é importante e preciso que haja um estímulo por parte dos professores, tanto daqueles que lecionam Cálculo quanto os que lecionam as disciplinas técnicas, que, segundo os alunos, muitas vezes omitem a Matemática. Esse estímulo, segundo os alunos e professores entrevistados, despertaria o gosto pela matéria, levando-os a uma maior dedicação e um

maior interesse pela disciplina.

Verificamos como notável o interesse demonstrado pelos alunos no trabalho de final de ano, em que buscavam aplicações; alguns pouco integrados com o trabalho, outros interessados apenas em aprovação, mas houver aqueles que tiraram bastante proveito, e isso é importante: fazê-los pensar Matemática, colocá-los em contato com situações-problema do dia-a-dia do Geólogo.

Além da dificuldade e da ausência de aplicações, outros problemas surgem no decorrer das entrevistas, como a mudança do professor que leciona Cálculo de ano para ano, e falta de integração entre os departamentos. São fatores que contribuem ainda mais para a descrença dos alunos com relação à disciplina.

O que fizemos aqui foi introduzir uma discussão que explora a problemática do Cálculo como curso em serviço na Geologia. Com o quadro que expusemos, tivemos por objetivo resgatar algumas discussões relevantes para a disciplina e para a Educação Matemática. Vale a pena ressaltar que esse estudo serviu de suporte para um trabalho diferenciado em sala de aula. A professora responsável pela disciplina, apoiada nas questões abordadas aqui, reestruturou a disciplina de Cálculo na Geologia.

Essa reestruturação serviu de orientação para o desenvolvimento de uma pesquisa em nível de mestrado, intitulada: Alunos e professores em um curso de Cálculo em serviço: O que querem? onde é apresentado uma reflexão sobre o desenvolvimento da disciplina em 1999.

## 5. Dedicatória

Dedico esta publicação à Professora Altair Polettini que, antes de seu trágico falecimento, em dezembro de 1999, deixou notas de correção deste artigo e sugestão da revista para a publicação.

## Referência Bibliográfica

BALDINO, R. R. Editorial. **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano VHI, 6ª edição, p. 03, 1995.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Uma proposta para o ensino de Cálculo. **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano VIE, 6ª edição, p. 44 – 69, 1995.

CABRAL, T. C. B. **Vicissitudes da Aprendizagem em um Curso de Cálculo**. Rio Claro:

UNESP, 1992 (Dissertação, Mestrado).

FRANCHI, R. H. O. L. **A Modelagem Matemática como Estratégia de Aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia.** Rio Claro: UNESP, 1993 (Dissertação, Mestrado).

FRANCHI, R. H. O. L. Cursos de Cálculo: Uma proposta alternativa. **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano VII, 6ª edição, p. 39 - 43, 1995.

HOWSON, A. G. et al. Mathematics as a service subject. In: **Selected Papers on the Teaching of Mathematics as a Service Subject**, Edited by: R.R. Clements et al; Springer - Verçag: Wien - New York, p. 1 - 16, 1988.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**, São Paulo: EPU, 1986, 99p.

PALIS, G. R. Computadores em Cálculo uma alternativa que não se justifica por si mesma, **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano VII, 6ª edição, p. 22 - 38, 1995.

**Programa de Ensino de Disciplina;** requisitada junto à seção de graduação do IGCE, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, da Unesp Campus de Rio Claro; 1999, p. 2.