



O ENSINO DE CÁLCULO I NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: obstáculos na aprendizagem¹

Sílvia Pereira dos Santos*

Márcia Graci de Oliveira Matos**

RESUMO

Considerando o alto índice de reprovação na disciplina **Cálculo I**, oferecida no curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *campus* de Jequié, este artigo centrou-se em investigar quais os obstáculos que influenciam no alto índice de reprovação nessa disciplina. Foram escolhidos como sujeitos desse estudo 3 professores e 12 alunos do Curso, como estratégia metodológica utilizou-se o estudo de caso e os dados foram obtidos através de questionários. Os principais autores estudados foram Marcos Antônio Barbosa, Luiz Carlos Pais, Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão e Paulo Sérgio Emerique, Helena Noronha Cury, Walter Antonio Bazzo e Donizette Louro. Como resultado, foi observado a existência de obstáculos epistemológicos, didáticos, emocionais e materiais interferindo no processo de ensino-aprendizagem. Além dos obstáculos, a metodologia do professor e a carência em pré-requisitos, foram alguns dos motivos, indicados pelos sujeitos, para o elevado índice de reprovação na disciplina.

Palavras-chave: Matemática. Educação Matemática. Ensino de **Cálculo I**. Obstáculos na aprendizagem. Reprovação.

1 INTRODUÇÃO

¹ Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Jequié, em 2007, sob a orientação da professora Mestre Márcia Graci de Oliveira Matos.

* Graduada pelo curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática, da UESB, *campus* de Jequié. Especialista em Ensino de matemática com novas tecnologias, Professora do Instituto Federal Baiano- IF BAIANO-Santa Inês.

** Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco, 1997-1999. Doutoranda em Matemática pela Universidade Federal da Bahia. Professora do curso Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática, da UESB, *campus* de Jequié.

O presente trabalho surgiu com a preocupação em relação ao alto índice de reprovação e evasão da disciplina **Cálculo I**². Como essa disciplina é um pré-requisito importante para outras disciplinas estudadas no decorrer do curso, as dificuldades apresentadas por muitos alunos interferem no andamento do curso, prejudicando-os na aprendizagem dos demais conteúdos.

Considerando o alto índice de reprovação, nos vem o seguinte questionamento: Quais fatores podem estar interferindo direta ou indiretamente no processo ensino-aprendizagem da disciplina de **Cálculo I**? É importante a tentativa de identificar os fatores que afetam o desempenho do aluno nessa disciplina, pois no curso de Licenciatura em Matemática, ela proporcionará ao licenciando um primeiro contato com a Matemática do ensino superior, sendo a primeira de um ciclo envolvendo cinco disciplinas de Cálculo.

O quadro em que está inserida essa disciplina indica que existem falhas, por isso procuramos identificar os possíveis obstáculos presentes no processo de ensino-aprendizagem de **Cálculo I**, bem como compreender como estes influenciam no alto índice de reprovação nessa disciplina. A fim de alcançar nossos objetivos, destacamos como problemática norteadora: Quais obstáculos contribuem para o índice de reprovação na disciplina **Cálculo I**?

Os sujeitos da pesquisa foram alunos regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Jequié, e professores da mesma instituição de ensino que lecionaram ou lecionam a disciplina **Cálculo I**.

Identificamos que de fato, existem obstáculos que vêm influenciando nos índices de reprovação na disciplina **Cálculo I**. Dentre eles destacamos a presença de obstáculos de ordem emocional, epistemológicos, didáticos e materiais.

2 ENSINO DE CÁLCULO I X OBSTÁCULOS NA APRENDIZAGEM

Para se compreender o contexto da disciplina Cálculo Diferencial e Integral, Barbosa (2004) tomou como ponto de partida a história da Matemática a fim de identificar, ao longo de todas as conquistas e descobertas, as marcas e os vínculos que deram origem a essa área do conhecimento matemático. Assim, segundo D'Ambrósio (apud BARBOSA, 2004, p.18):

Uma percepção da história da Matemática é essencial em qualquer discussão sobre a Matemática e o seu ensino. [...] A maior parte dos programas consiste de coisas

² Usaremos **Cálculo I** para nos referirmos a disciplina **Cálculo I** oferecida no Curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Jequié.

acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como elemento motivador de grande importância.

A partir do estudo do conceito de Cálculo Diferencial e Integral, nas últimas décadas do século XIX, surgiu preocupação em diversos países, como por exemplo, a França, de modernizar o ensino de Matemática nas escolas secundárias, com a inserção de novos conteúdos. O fato é que a Matemática vista nesse nível, não estava em harmonia com as exigências do novo contexto sócio-político-econômico. Levando em consideração os avanços dessa ciência e a forma como era trabalhada enquanto disciplina de graduação, não havia mais sentido ensinar a Matemática pela Matemática, explica Barbosa (2004).

Segundo esse autor, atualmente os índices de reprovações e evasões na disciplina **Cálculo Diferencial e Integral I** tem ocorrido em Universidades de todo o país. Os alunos atribuem a responsabilidade do fato ao alto grau de abstração da disciplina e a metodologia do professor. Este por sua vez, justifica o baixo rendimento à falta de motivação, à dificuldade de raciocínio, à falta de autonomia e à precária formação básica dos alunos. Todos esses fatores, de certa forma têm sua parcela de contribuição para esse fracasso generalizado, uma vez que estão intrinsecamente relacionados ao processo de ensino-aprendizagem de Cálculo.

Todos esses fatores arrolados na pesquisa constituem-se em obstáculos. Esses obstáculos podem ser de natureza didática ou epistemológica. Para Louro (2007), levando em consideração as distinções de Brosseau a respeito das origens diversas dos obstáculos da didática da Matemática, os obstáculos epistemológicos são aqueles ligados à natureza do assunto que dependem da história da sua evolução no desenvolvimento da Matemática. São considerados obstáculos inerentes ao saber que nem sempre devem ser evitados, pois fazem parte do processo de aprendizagem. Os obstáculos didáticos por sua vez são provenientes das alternativas didáticas oriundas da escolha estratégica do professor. Dessa forma, a opção por metodologias equivocadas que não conseguem atingir a todos os alunos acaba se tornando um obstáculo de natureza didática. Segundo Pais (2002, p. 44), “Os obstáculos didáticos são conhecimentos que se encontram relativamente estabilizados no plano intelectual e que pode dificultar a evolução da aprendizagem do saber escolar”.

Além dos obstáculos de natureza didática, psicológica e epistemológica, Gusmão e Emerique (2000), apontam ainda o obstáculo emocional. Por exemplo, erro cometido pelo aluno é tido como um obstáculo emocional, pois a depender de como esse erro seja encarado pelo professor, poderá acarretar um sério bloqueio no processo de aprendizagem dos alunos, sobretudo, quando o conhecimento é adquirido de forma traumática. Para eles a Matemática é a disciplina que mais desencadeia emoções na sala de aula. Deste modo, o erro não pode ser

encarado como comportamento negativo, nem ser visto com preconceito tanto pelo professor como pelo aluno, pois visões distorcidas podem gerar emoções que desencadeiem em obstáculos que podem causar marcas profundas na vida do discente. “O obstáculo emocional induz ao erro, este desencadeia emoções como: frustração de expectativa, angústia, raiva, sentimento de inferioridade, entre outras [...]” (GUSMÃO; EMERIQUE, 2000 p. 63).

Um ponto bastante observado com relação à grande maioria dos alunos recém-chegados na Universidade, diz respeito aos assuntos tratados nas aulas de Cálculo, que parecem desconhecidos, chegando-se a pensar que muitos alunos não tiveram ou não assimilaram o mínimo de conhecimento dos conteúdos necessários, conteúdos estes que, na sua grande maioria, são repetições do que estudaram na educação básica. Dessa forma, os professores reclamam do fato dos alunos não saberem operar logicamente com esses conteúdos básicos indispensáveis na construção do conhecimento matemático. De acordo com Pais (2002, p. 43):

[...] Durante a aprendizagem, ao iniciar o contato com um conceito inovador, pode ocorrer uma revolução interna entre o equilíbrio aparente do velho conhecimento e o saber que se encontra em fase de elaboração. Isso faz com que a noção seja de interesse para a didática, pois, para a aprendizagem escolar, por vezes, é preciso que haja fortes rupturas com o saber cotidiano, caracterizando a ocorrência de uma revolução interna, o que leva o sujeito a vivenciar a passagem do seu mundo particular a um quadro mais vasto de idéias, às vezes, incomensuráveis através do antigo conhecimento.

Devem ser mostradas as ligações que o **Cálculo I** tem com outras disciplinas. De acordo com Silva e Neto (1995), a experiência tem mostrado que quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos aprendidos a prováveis situações reais a serem vividas no futuro, quase sempre procuram assimilá-los e desenvolver habilidades com mais rapidez. Segundo Martins (apud SILVA; NETO, 1995), o aluno está motivado quando o que está sendo ensinado tem algum significado para ele, isto é, quando satisfaz alguma de suas necessidades, quando lhe abre perspectivas de atingir algum objetivo. Essa motivação tende a se estender ao professor à medida que este percebe a utilidade do conteúdo repassado ao alunado. Na medida em que o professor buscar contextualizar o conteúdo ele recorre a situações que tenham significado para o aluno, dessa forma o envolve não apenas intelectualmente, mas também afetivamente. A este respeito Barbosa complementa:

Sabemos que a falta de sentido na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral origina-se, em parte, das dificuldades decorrentes dessa transposição. O aluno só compreende os vínculos do conteúdo estudado quando fica compreensível para ele essa passagem. Por isso, contextualizar no ensino de Cálculo vincularia os

conhecimentos aos lugares onde foram criados e onde são aplicados, isto é, incorporar vivências concretas ao que vai se aprender e incorporando o aprendizado a novas vivências. (BARBOSA, 2004, p. 41).

Sobre os conhecimentos e formação profissional do professor, Fiorentini e Lorenzato (2006) afirmam que os estudos referentes a essa área até o início dos anos 1990, têm revelado um baixo nível de compreensão e domínio dos conhecimentos matemáticos a serem ensinados. Continuando assim em debate qual tipo de conhecimento matemático o professor deve ter e como combiná-lo com seu conhecimento pedagógico, a pesquisa é tida como auxiliar para a compreensão sobre como os professores utilizam e mobilizam esse conhecimento quando ensinam Matemática em sala de aula. Dessa forma, os pesquisadores começaram a entrar em sala de aula para avaliar de perto a ação e o desempenho do docente.

Segundo Cury e Bazzo (2001) os docentes que lecionam disciplinas Matemáticas em cursos da área de ciências exatas são, em geral, licenciados ou bacharéis em Matemática, com pós-graduação em Matemática Pura ou Aplicada; alguns poucos têm mestrado ou doutorado em Educação ou Educação Matemática. Assim, nesses cursos as modificações precisam ser profundas, porque envolvem uma nova atitude a ser adotada pelos professores, que devem abandonar o papel de transmissores do conhecimento e auxiliar os estudantes a construir seu próprio conhecimento. A apresentação axiomática da Matemática, especialmente para aqueles docentes que assumem uma pedagogia tradicional, tem sido a forma mais adequada de ensinar um conteúdo, pois os termos são definidos, os axiomas aceitos, os teoremas demonstrados e os exemplos e problemas reduzidos a um mínimo necessário, apenas para ilustrar o conceito.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa teve caráter qualitativo e como estratégia metodológica foi utilizado o estudo de caso. A opção por essa abordagem se deu por constituir-se na forma mais adequada para a compreensão das causas e efeitos do fenômeno em estudo.

Foram objeto de estudo nessa pesquisa 12 alunos do Curso de licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *campus* de Jequié – Bahia, que cursaram ou estavam cursando a disciplina **Cálculo I**, sendo 3 alunos de cada período letivo a contar (PL 2004.1, PL 2004.2, PL 2005.1, PL 2006.1 e PL 2007.1 (cursando)) e 3 professores do mesmo curso que ministraram a disciplina nos períodos citados. Dos três alunos de cada período letivo, escolhemos dois aprovados e um que havia sido reprovado. Para identificá-los em relação à situação de aprovação ou reprovação, observou-se através da relação de alunos matriculados fornecida pelo Colegiado do Curso,

que o nome constava na lista de alunos matriculados em mais de um período letivo. Dos alunos pesquisados, 3 deles estão cursando a disciplina pela primeira vez, pois os mesmos estão no II semestre (PL 2007.1).

A coleta de dados para a presente pesquisa foi realizada por meio de questionários aplicados aos alunos do II, IV, VI e VIII semestres, como também a 3 professores que lecionaram **Cálculo I**, a partir de 2003 até o semestre 2007.1. O questionário aplicado aos alunos estava formado por questões objetivas, sendo que em algumas, a depender da resposta do discente, seria necessário uma justificativa. O questionário aplicado ao professor, por sua vez, foi formado apenas por questões subjetivas.

Para a construção e realização da análise dos dados obtidos através do questionário aplicado ao professor, as questões foram agrupadas abordando as seguintes categorias:

1) índices de reprovação e evasão; 2) Dificuldades apresentadas pelos alunos e postura do professor diante destas; 3) Desenvolvimento das aulas e postura diante do erro.

Os questionários aplicados aos alunos foram analisados da seguinte forma: as perguntas e respostas foram analisadas uma a uma, com utilização de tabela contendo as respostas de cada aluno e a transcrição de suas justificativas, a fim de verificar possíveis obstáculos de natureza epistemológica, didática, emocional, material ou outros no processo de aprendizagem.

Ao final, foi feito o confronto entre respostas de professores e alunos.

4 ANALISANDO OS DADOS

4.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR

Para iniciarmos a análise dos dados que dizem respeito aos questionários aplicados aos professores chamaremos de professor A aquele que ministrou a disciplina nos períodos 2004.1 e 2004.2, de professor B o que está ministrando no período 2007.1 e de professor C no período 2005.1 e 2006.1.

Inicialmente os professores foram questionados sobre os índices de reprovação e evasão e as considerações foram as seguintes:

Foram levantados questionamentos aos professores sobre os índices de reprovação:

O professor A considerou os índices de reprovação dentro dos padrões normais das Universidades públicas. Considerou também a taxa de evasão muito alta e enumerou três fatores os quais estariam contribuindo para tal fato: base deficiente provenientes do ensino

básico, falta de interesse com a disciplina e o fato de não se aprender Matemática sem suor, inspiração, dedicação e disciplina.

O Professor B em sua colocação, afirmou que os índices de evasão são maiores que o de reprovação e atribuiu fatores como, trabalho e deslocamento como causadores da evasão e acrescentou ainda, como fatores causais da evasão e reprovação, o trabalho e o deslocamento. O que se pode inferir é que ele considerou o fato de muitos alunos trabalharem e estudarem e a questão da dificuldade para o aluno chegar à universidade repercutirem na continuidade na disciplina. E, mais uma vez, a atuação do docente não é trazida à tona como um possível fator responsável.

O professor C diz que conhece os índices de reprovação e evasão, considera-os altos e completa que isso se deve a má formação do aluno desde o ensino fundamental até o ensino médio.

Um fato que deve ser levado em consideração quando o professor B fala do deslocamento como causa da evasão e reprovação, é que realmente observa-se que muitos alunos da UESB, *campus* de Jequié, se deslocam de cidades circunvizinhas e, muitas vezes, acabam por chegarem atrasados nas aulas perdendo parte da explicação do conteúdo. Outro é o fato de muitos alunos terem que conciliar trabalho com estudos o que acaba também por prejudicá-los, pois muitas vezes eles não conseguem dar conta de todas as disciplinas e optam por abandonar algumas.

O que o professor A nos diz a respeito das reprovações está presente em Barbosa (2004), que em sua pesquisa, constata que: esses índices de reprovação e evasão têm ocorrido nas universidades de todo o país, e confirma ainda que a justificativa dos professores acerca do baixo rendimento está relacionada à falta de motivação dos alunos, à dificuldade de raciocínio, à falta de autonomia e a precária formação básica dos alunos.

Também foram levantados questionamentos com relação às dificuldades apresentadas pelos alunos e a postura do professor diante delas:

Tanto o professor A quanto o professor B afirmam que o aluno tem dificuldade com relação à Matemática Básica.

O professor C afirma que percebe as dificuldades dos discentes e as atribui à incapacidade interpretativa e à falta de abstração dos alunos. Quando diz que:

(01) Professor C: Busco gradativamente, saná-las aplicando questões que exijam interpretação e abstração para sua resolução.

Está reafirmando que os alunos foram mal preparados nas séries iniciais e no ensino médio e poucas vezes têm o interesse de sanar as dúvidas e não se dedicam inteiramente à disciplina e completa que aprender Matemática requer muita dedicação e amor.

De acordo com Silva e Neto (1995, p. 3):

Certamente, a falta do elo, de um relacionamento maior entre os níveis de ensino, principalmente entre o nível secundário e o universitário, tem trazido grandes dificuldades na relação ensino-aprendizagem dos alunos que fazem a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

O que se observa na postura dos três professores é que todos têm, mais uma vez, uma visão unilateral a respeito das dificuldades no processo do ensino-aprendizagem. Apesar de dois deles afirmarem que buscam sanar as dúvidas, não fazem uma auto-avaliação a respeito das suas práticas pedagógicas. Segundo Silva e Neto (1995), são poucos os professores que dedicam uma parte do seu tempo a conhecer as reais condições dos alunos.

Quando questionados sobre o desenvolvimento das aulas e à sua postura diante do erro obtivemos as seguintes afirmações:

O professor A afirma que tenta ‘seguir (e cumprir)’ o conteúdo programático da disciplina, trabalhando com diversas referências bibliográficas e algumas vezes utilizando transparências. Afirma que não trabalha o erro com os alunos.

O professor B utiliza aulas expositivas, exemplificadas e participativas e em relação ao erro diz que busca (mas não descreve) métodos alternativos para o entendimento dos alunos.

O professor C diz que ministra aulas expositivas com resolução comentada de exercícios. Afirma que trabalha a questão do erro ‘resolvendo-os, discutindo-os’ e apontando por que tais erros acontecem.

Os três docentes mostraram que suas metodologias são tradicionais.

O professor B afirma que suas aulas são participativas. O que é bom, pois mostra que ele pelo menos deixa os alunos participarem, questionando, fazendo colocações.

O professor A dá a entender que sua preocupação maior é o cumprimento do conteúdo programático, ou seja, sua metodologia está toda direcionada para isso. Dessa forma, a aprendizagem do aluno acaba ficando em segundo plano.

Apenas dois dos professores (B e C) trabalham a questão do erro. É de extrema importância o docente estar exercitando isso com o discente como também observar os erros cometidos pelos alunos, pois eles podem indicar também como está o lado emocional dos alunos. O fato de o professor B não esclarecer o erro ou encará-lo de forma ‘inadequada’ pode

desencadear uma série de emoções que venham a prejudicar o andamento da disciplina. Estes erros podem ocasionar obstáculos. Conforme Louro (2007, p. 2):

[...] Almouloud acrescenta que o erro tem papel fundamental na aprendizagem, principalmente na concepção construtivista, onde o direito ao erro é dado aos alunos e, progressivamente, devem-se buscar situações em que os erros, necessários a aprendizagem, revelem um saber em constituição. E, a noção de obstáculo, neste caso é muito importante porque trata de um saber em constituição pelo aluno e que necessariamente passa por conhecimentos provisórios. Essa importância de noção de obstáculo se justifica de um lado, porque a aprendizagem por adaptação, que permite dar sentido aos conceitos, em geral pode produzir simultaneamente concepções inadequadas e conhecimentos locais que devem ser rejeitados ou transformados por um trabalho cognitivo eficiente; por outro lado, porque esses obstáculos necessitam de construção de situações adequadas.

Portanto, ainda de acordo com Louro (2007), o professor deve prestar atenção ao erro do aluno e analisar minuciosamente as causas que o levaram a tal erro, e através desse diagnóstico, desenvolver atividades que permitam ao aluno a superação dos obstáculos causadores do erro.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Agora faremos uma análise dos dados que dizem respeito aos questionários aplicados aos alunos. Foram doze discentes sendo 3 de cada semestre e cada um será designado por uma numeração de 1 a 12. A seguir um quadro com a caracterização dos alunos:

Quadro 1: Caracterização dos alunos

Alunos	Semestre	Situação final
1,2 e 3	II semestre	Disciplina em andamento
4,5	IV semestre	Aprovado
6	IV semestre	Reprovado
7	VI semestre	Reprovado
8 e 9	VI semestre	Aprovado
10	VIII semestre	Reprovado
11 e 12	VIII semestre	Aprovado

Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

Com relação ao questionamento como você classifica a sua afinidade com a disciplina **Cálculo I**, percebemos que todos os alunos em questão gostam da disciplina, não havendo nenhum tipo de rejeição.

Quando questionados sobre seu desempenho na disciplina, a maior parte dos alunos teve um desempenho regular na disciplina, sendo que apenas um aluno se classificou como ruim. E ainda, um aluno considerou seu desempenho bom e um como ótimo.

Em relação ao que sentem nas aulas de Cálculo, cinco alunos afirmaram que ficam sob tensão durante as aulas de **Cálculo I**. Seis alunos dizem que ficam a vontade e 1 aluno diz que fica disperso.

Os alunos que afirmaram ficar sob tensão, disseram:

(02) Aluno 6: Eu fico sob tensão quando vejo as demonstrações, porém gosto dos exercícios de calcular limites e derivadas.

(03) Aluno 4: Por conta da atuação de alguns professores que não demonstra interesse em tirar as dúvidas que surgem no desenvolvimento das aulas.

(04) Aluno 8: Pois muitas vezes o professor coloca várias informações no quadro e eu não conseguia acompanhá-lo.

(05) Aluno 9: O professor enche o quadro de conceitos (teoremas, provas) ao mesmo tempo que lê o que está escrevendo. Dá uma grande ‘matéria’ para pouco tempo.

A quantidade de alunos que diz ficar sob tensão é considerável. Analisando as diversas respostas percebemos a influência de obstáculos didáticos interferindo no processo de aprendizagem dos alunos, pois a grande maioria dos discentes citou a metodologia do professor de alguma forma. De acordo com Louro (2007, p.4):

Os obstáculos didáticos são provenientes das escolhas didáticas oriundas das escolhas estratégicas do professor. Dessa forma, a opção por metodologias inadequadas que não conseguem atingir a todos os alunos acaba se tornando um obstáculo de natureza didática.

Observamos também a existência de obstáculos emocionais desencadeados pela postura do professor a partir da afirmação do aluno 4:

(06) Aluno 4: Por conta da atuação de alguns professores que não demonstram interesse em tirar as dúvidas que surgem no desenvolvimento das aulas.

Ou seja, devido à suposta falta de interesse do professor em tirar dúvidas, o aluno acaba ficando com receio de pedir nova explicação, parecendo haver certo ‘medo’ de represália. Segundo Bittencourt (apud GUSMÃO; EMERIQUE, 2000), o fato de se ignorar um problema, a incapacidade de resolvê-lo, o ato de rejeitá-lo ou mesmo de não considerar seu caráter problemático também são atitudes reveladoras de obstáculos. Percebemos também na fala do mesmo aluno que há a presença de obstáculos didáticos, quando ele afirma que o professor não tem ‘interesse’ em tirar dúvidas.

Além dos obstáculos emocionais e didáticos, notamos também a existência de obstáculos epistemológicos quando analisamos a afirmação do aluno 6:

(07) Aluno 6: Eu fico sob tensão quando vejo as demonstrações, porém gosto dos exercícios de calcular limites e derivadas.

Segundo Louro (2007), os obstáculos epistemológicos estão ligados à natureza do assunto que dependem da história de sua evolução no desenvolvimento da Matemática. Acrescenta ainda que são obstáculos inerentes ao saber e que nem sempre devem ser evitados, pois fazem parte do processo de aprendizagem.

Quando questionados sobre as dúvidas que sentem durante as aulas, na resposta do aluno 4 percebemos a presença de um obstáculo emocional:

(08) Aluno 4: Estudo em casa na maioria das vezes pra procurar entender o que não compreendi na sala de aula.

Quando o aluno 11 diz que:

(09) Aluno 11: Por mais que você se sinta a vontade na disciplina, as atitudes repressivas do professor lhe inibe e o leva a tirar dúvidas com um colega.

Isso parece desencadear um sentimento de ‘medo’. Segundo, Gusmão e Emerique (2000, p. 52), “[...]o sentimento que aflora é o medo de talvez acharem que você não sabe do que está falando, o medo do que os outros vão pensar”. Ainda segundo os mesmos autores, há um círculo vicioso: o obstáculo emocional induz ao erro, configurando-se o erro, este desencadeia emoções como: frustrações de expectativa, angústia, raiva, sentimento de inferioridade, entre outras.

Os alunos que afirmaram tirar dúvida com os colegas justificaram assim:

(10) **Aluno 1:** Por que o colega me explica com calma e paciência.

(11) **Aluno 9:** Dificilmente faço perguntas ao professor, sempre que surge uma dúvida procuro estudar em casa e tirar dúvidas com o colega.

(12) **Aluno 10:** Pois determinados professores não gostam de tirar a dúvida do aluno.

Os alunos que disseram ficar calados afirmaram:

(13) **Aluno 6:** Na maioria das vezes o professor se irrita com a dúvida a dúvida e demonstra descontentamento em responder a pergunta e também nos acomodamos demais achamos difícil e tentamos estudar sozinhos.

(14) **Aluno 5:** Pois não há um clima de liberdade na sala.

(15) **Aluno 8:** Nunca fui de perguntar ao professor. Prefiro ficar quieto e tentar entender em casa estudando.

Aqui se observa também um obstáculo emocional. Mais uma vez as atitudes do professor desencadeiam emoções negativas nos alunos. Negativas no sentido de interferir no processo de aprendizagem. Os alunos não se sentem à vontade para perguntar, quando os discentes afirmam que ‘não há clima de liberdade na sala’, e que o colega explica com ‘calma e paciência’, dá a impressão de que o professor tem uma postura repressiva.

No desenvolvimento das aulas os conteúdos foram (são) apresentados voltados para a realidade prática? Em caso afirmativo, de que maneira?

Dez alunos responderam que os professores não apresentam os conteúdos voltados para a realidade prática, um aluno não respondeu e outro afirmou que às vezes o professor fazia menção do conteúdo nas aplicações de Física.

No ensino de **Cálculo I**, cabe ao professor mostrar para o aluno a importância e aplicabilidade do conteúdo na sua área de atuação e não apenas prevalecer o rigor formal com o alto grau de abstração inerentes a todos os teoremas, proposições e corolários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que parece evidente nos dados levantados pelos questionários aplicados aos alunos é que o ensino de **Cálculo I** ainda é bastante tradicional, com ênfase na formalização de conteúdos e predominância de aulas expositivas, foi possível extrair emoções, impressões e as concepções que os discentes trazem consigo a respeito do professor e da disciplina **Cálculo I** e suas perspectivas.

Conseguimos identificar também que, de fato, existem obstáculos que vêm influenciando nos índices de reprovação na disciplina **Cálculo I**. Dentre eles identificamos a presença de obstáculos de ordem emocional, epistemológicos, didáticos e materiais.

As respostas dadas nos questionários direcionados aos professores não deram subsídio para uma análise mais profunda a fim de identificar possíveis falhas no processo de ensino aprendizagem, bem como os obstáculos que influenciam no alto índice de reprovação na disciplina de **Cálculo I**. Algumas respostas foram muito sucintas e outras não satisfizeram o que a pergunta propunha.

E, por fim, nas duas análises podemos constatar que professores e alunos atribuem a ‘responsabilidade’ dos problemas abordados na presente pesquisa um ao outro, ou seja, os professores em nenhum momento citaram a prática pedagógica como um possível fator responsável atribuindo todas as ‘falhas’ existentes à conduta dos discentes e suas dificuldades (ou falta de abstração). Enquanto que os alunos, na maioria das vezes, consideram que o professor tem uma grande parcela de culpa, por muitas vezes manifestarem uma atitude repressiva e metodologias não ‘satisfatórias’ ao aprendizado dos discentes.

THE CALCULUS I ‘S TEACHING IN COURSE OF DEGREE IN MATHEMATICS: obstacles in learning

ABSTRACT³

Considering the high rate of failure in **Calculus I** course offered in Degree in Mathematics at the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - *campus* Jequié (Southwest State University of Bahia – Jequié *campus*), this article has focused on investigating the obstacles that influence the high failure rate in this discipline. Where chosen as subjects of this study three teachers and twelve students of the Course, as methodological strategy was used the case study and data collection were obtained through questionnaires. The main

³ Revisão realizada por Kênya Karoline Ribeiro Sodr  (CRLE – Revista **Eventos Pedag gicos**).

theoretical writers were Marcos Antônio Barbosa, Luiz Carlos Pais, Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão e Paulo Sérgio Emerique, Helena Noronha Cury, Walter Antonio Bazzo and Donizette Louro. As result, we observed the existence of epistemological, educational, emotional and material obstacles interfering in the process of teaching-learning. In addition to the obstacles, the methodology of the teacher and the lack of prerequisites, were some of the reasons given by subjects for the high rate of failure in discipline.

Keywords: Mathematics. Mathematics Education. Teaching Calculus I. Obstacles in Learning. Reprobation.

REFERÊNCIAS

ALUNO 1. **Aluno 1:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 2. **Aluno 2:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 3. **Aluno 3:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 4. **Aluno 4:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 5. **Aluno 5:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 6. **Aluno 6:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 7. **Aluno 7:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 8. **Aluno 8:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 9. **Aluno 9:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 10. **Aluno 10:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 11. **Aluno 11:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

ALUNO 12. **Aluno 12:** questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

BARBOSA, Gerardo Oliveira; NETO, Hermínio Borges. **Raciocínio Lógico Formal e Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral:** O Caso da Universidade Federal do Ceará. Ceará, Artigo Científico/UFC, 1992. <Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/artigos/artigo-raciocinio-logico-formal-e-aprendizagem-em-calculo.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

BARBOSA, Marcos Antônio. **O Insucesso no Ensino e Aprendizagem na Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.** 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2004.

CURY, Helena Noronha. Novas experiências de ensino e avaliação em Cálculo Diferencial e Integral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 27., 1999, Natal. Anais... Natal: UFRN, 1999. p.786 a 791.

CURY, Helena Noronha; BAZZO, Walter Antonio. **Formação Crítica em Matemática:** uma Questão Curricular?. *BOLEMA*, Unesp, ano 14, n. 16, p. 29-47, 1º sem. 2001.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação Matemática:** Percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GUSMÃO, Tânia Cristina Rocha Silva; EMERIQUE, Paulo Sérgio. **Do Erro Construtivo ao Erro Epistemológico:** Um Espaço Para Emoções. *BOLEMA*, Unesp, SP, ano 13, n. 14, 2000.

LOURO, Donizetti. **Erros e Obstáculos Epistemológicos na Aprendizagem.** Reflexões Sobre o Futuro da Aprendizagem/ IMA, São Paulo, 2007.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma Análise da Influência Francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. Coleção Tendências em Educação Matemática.

PROFESSOR A. **Professor A**: questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

PROFESSOR B. **Professor B**: questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

PROFESSOR C. **Professor C**: questionário. [dez. 2007]. Aplicado por: Sílvia Pereira dos Santos. Jequié, BA, 2007. [2 laudas] Questionário concedido para o trabalho de conclusão de curso (TCC sobre o ensino da disciplina Calculo I no curso de Licenciatura em Matemática com Enfoque em Informática da UESB/Jequié).

SANTOS, Raimundo Moraes; NETO, Hermínio Borges. **Avaliação do Desempenho no Processo de Ensino-Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral I**: (O caso da UFC). Ceará, Artigo Científico/ UFC, 1991. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/artigos/artigo-avaliacao-do-desempenho-no-processo-de-ensino-aprendizagem.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

SILVA, Jayro Fonseca; NETO, Hermínio Borges. **Questões Básicas no ensino de Cálculo**. Ceará, Artigo Científico/ UFC, 1995. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/artigos/artigo-questoes-basicas-do-ensino-de-calculo.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2007.