

O SOFTWARE MYMATHLAB E O ENSINO DE CÁLCULO

JULHO/2011

Rosângela Maura Correia Bonici - Doutoranda

Universidade Cruzeiro do Sul
Faculdade de Tecnologia da Zona Leste
r_bonici@yahoo.com.br

Carlos Fernando de Araújo Júnior - Doutor

Universidade Cruzeiro do Sul
carlos.araujo@cruzeirodosul.edu.br

COMUNICACAO CIENTÍFICA

O ensino e a aprendizagem de Cálculo têm trazido dificuldades para muitos professores e alunos universitários e preocupa pelo baixo desempenho (PALIS 1995; KOGA, 1998; NASSER, 2004).

O computador é visto como uma ferramenta que poderia melhorar o ensino dessa disciplina (MEYER e SOUZA JÚNIOR, 2002; PONTE, 2008, SHIMADA e KITAJIMA, 2006; PINHEIRO e MENDES, 2007).

Para minimizar esse quadro e suprir as demandas sociais em relação à tecnologia, nesse trabalho apresentamos um projeto realizado com alunos do período noturno, de um curso Tecnológico Superior em Polímeros, onde usamos um software de apoio a aprendizagem de matemática chamado MyMathLab e um objeto de aprendizagem sobre funções trigonométricas.

Trabalhamos com a hipótese de que o incremento dessas variáveis às aulas tradicionais pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos da disciplina. A metodologia usada foi a qualitativa, por meio de uma pesquisa-ação. Para verificar os resultados utilizamos três instrumentos: grupos focais; um questionário para quantificar a opinião dos alunos em relação usabilidade e aprendizagem proporcionada pelas ferramentas e; o resultado das avaliações somativas, por meio das médias finais visando determinar o índice de reprovação e evasão antes e depois de usar as ferramentas computacionais.

Os resultados demonstram que o uso das ferramentas computacionais melhorou significativamente a aprendizagem dos alunos na disciplina de Cálculo I.

Palavras-chave: Ensino de Cálculo; uso de ferramentas computacionais; TIC na educação; problemas na aprendizagem de Cálculo.

INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem de Cálculo têm trazido dificuldades para muitos professores e alunos universitários ao longo dos tempos e preocupa pelo baixo desempenho. Pesquisas demonstram que os problemas podem ser: de ordem cultural; do processo de aprendizagem; da falta de base do aluno adquirida em níveis anteriores ao universitário; da metodologia de ensino empregada pelo professor, do currículo; ou, ainda, de natureza epistemológica (REZENDE, 2003).

Trabalhos como os de Meyer e Souza Júnior (2002), Ponte (2008) apostam no uso de ferramentas computacionais como forma de melhorar esse desempenho e aumentar a autonomia dos alunos Shimada e Kitajima (2006) e Pinheiro e Mendes (2007).

De acordo com os resultados da 22ª Pesquisa Anual do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP-CIA), em maio de 2011 existiam 85 milhões de computadores em uso no Brasil (corporativo e doméstico). Em 2010 vendeu-se 14,6 milhões de unidades: 1 a cada 2 segundos. Até o início de 2012 será 1 computador para cada 2 habitantes quando estima-se que atingiremos 98 milhões. Hoje para cada computador temos 2 TVs e 3 telefones, afirma o professor dessa instituição Fernando S. Meirelles. O uso da *Internet* também não para de crescer em quantidade de usuários, sites e infraestrutura. Isso nos mostra que estamos imersos em um mundo cada vez mais dominado pelas tecnologias.

A escola, como instituição social, sofre intervenção do contexto no qual se insere. Se a sociedade moderna está definida e estruturada pela tecnologia, todas as suas instituições passam a ser delineadas com parâmetros tecnológicos. A escola tem uma estrutura tradicionalmente conservadora, porém, é impossível recusar o conhecimento tecnológico trazido pelos estudantes, que convivem com a técnica em seu meio social.

Como professores de Cálculo, temos sentido as mesmas dificuldades e angústias e para minimizar esse quadro e suprir as demandas sociais em relação a tecnologia, nesse trabalho apresentamos um projeto realizado com alunos do período noturno, do curso Tecnológico Superior em Polímeros, onde usamos um software de apoio a aprendizagem de matemática chamado MyMathLab e o objeto de aprendizagem sobre funções trigonométricas de autoria da equipe Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Trabalhamos com a hipótese de que o uso da tecnologia pode levar os alunos a se integrar com tais ferramentas pela exposição que terão aos computadores e a *Internet* e, quiçá, melhorar seus conhecimentos em Cálculo, facilitando oportunamente a compreensão de outras disciplinas que a usam como ferramenta matemática.

A DIFICULDADE EM CÁLCULO E O USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

Os trabalhos de Palis (1995), Koga (1998) e Nasser (2004) levantam razões para nos preocuparmos com a disciplina de Cálculo, que é uma das que apresentam maior índice de reprovação. As razões mais citadas são: a) trata-se de uma disciplina de transição entre o ensino médio e o superior; b) o fato de, em muitas universidades, ser trabalhada no primeiro semestre, onde há um grande

número de alunos em sala; c) em virtude de a maioria dos alunos vir do Ensino Médio com uma formação precária em Matemática, seria necessário que o professor pudesse ter um tempo maior para lecionar a disciplina, o que é inviabilizado por conta da carga horária insuficiente, que obriga o professor a condensar o conteúdo, comprometendo, assim, essa e outras disciplinas que dependem dela e; d) a grande quantidade de matéria a ser exposta faz com que a aula tenha um ritmo acelerado.

Flemming, Luz e Coelho (2000); Nascimento (2000); Cury (2003); e Barbosa, Concordido e Carvalhaes (2004) apontam para problemas que evoluem, como em uma bola de neve, pois vêm se acumulando no decorrer de todo o ensino básico, culminando no ensino superior. Para eles esses problemas, resultam da forma como os conteúdos de matemática são estudados nos ensinos fundamental e médio, com muitos “macetes” e fórmulas decoradas, sem a compreensão dos conceitos básicos.

Em relação às ferramentas computacionais, muitas são as pesquisas que as referenciam como forma de reduzir a evasão e minimizar os problemas que os alunos enfrentam. Para Meyer e Souza Júnior (2002) introduzir o computador como mais uma ferramenta pedagógica contribuiria para melhorar o ensino de Cálculo, pois ele assim como os softwares, possibilitam o seu ensino de maneira inovadora, reforçando o papel da linguagem gráfica e relativizando a importância do cálculo. Segundo Lima *et.al* (*apud*. PONTE, 2008), elas constituem um meio educacional auxiliar para apoiar a aprendizagem permitindo a criação de situações de aprendizagem estimulante.

Shimada e Kitajima (2006) ressaltam ainda que muitas vezes, no decorrer da aula, o tempo é curto para a reflexão sobre o conteúdo, pois o processo de assimilação é diferente para cada pessoa. Assim, o uso de ferramentas computacionais possibilitam que os alunos criem seu próprio tempo e espaço de estudo, por ter a liberdade de rever conteúdos, quantas vezes forem necessários até que compreenda o processo. Pinheiro e Mendes (2007) argumentam que o uso dessas ferramentas coloca nas mãos dos alunos a gestão de sua aprendizagem, pois são eles próprios que decidem quando passar para uma nova etapa, quando retornar a uma informação e quantas vezes precisam acessar o material para compreender o conteúdo abordado; ou seja, eles possuem maior grau de autonomia sobre a sua própria aprendizagem.

OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O MYMATHLAB

Os objetos de aprendizagem (OA) podem ser compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2001, p. 3). Os estudos sobre OA são recentes, de forma que não há um consenso universalmente aceito sobre sua definição. Eles podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples — como uma animação ou uma apresentação de slides — ou complexos, como uma simulação. Existe um consenso de que os OA devem ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto (BETTIO e MARTINS, 2002).

O MyMathlab (MML) é um software interativo de nivelamento do conhecimento em Matemática, dirigido aos estudantes universitários, disponível para acesso em um provedor de *Internet* mediante uso de *login* e senha. As tarefas e exercícios práticos estão relacionados a um livro texto virtual. Os

exercícios podem ser renovados algorítmicamente e inclui soluções dirigidas, exemplos de problemas resolvidos e recursos de aprendizagem que ajudam na resolução, fornecendo comentários. O software engloba conteúdos de álgebra, teoria e equação das desigualdades, funções trigonométricas, geometria analítica, funções, cálculo, princípios de álgebra linear e probabilidade, entre outros.

METODOLOGIA

A Instituição de Ensino na qual os alunos são foco de nosso estudo é uma Faculdade de Tecnologia Estadual situada na Zona Leste da Cidade de São Paulo que, entre outros cursos, oferece o de Polímeros. A disciplina de Cálculo I é oferecida no primeiro semestre com carga horária de 80 horas e o seguinte conteúdo programático: i) Funções: constante; polinomial de 1º grau; quadrática; modular; exponencial; logarítmica e trigonométrica (seno, cosseno e tangente); ii) Limites: noção de limite; definição de limite; unicidade do limite; propriedades do limite; limites laterais; limites infinitos e no infinito; indeterminação 0/0; limites trigonométricos (seno, cosseno e tangente) e continuidade de funções e; iii) Introdução ao conceito de derivadas.

Optamos por usar a Metodologia Qualitativa por meio de uma pesquisa-ação que é um tipo de pesquisa social bastante utilizada na educação, com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo e na qual o pesquisador e os participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo (THIOLLENT, 1997). Aplica-se aos casos em que é necessário coletar dados mais sutis e significativos (EDEN e HUXHAM, 2001). Pode-se dividir o processo de pesquisa-ação em quatro principais etapas: fase exploratória; fase principal; fase de ação; e fase de avaliação (THIOLLENT, 1997).

Na fase exploratória é feito um diagnóstico da situação, onde nos apoiamos em nossa vivência pessoal como professores da disciplina de Cálculo I que vêm observando o baixo desempenho dos alunos desde 2007 e que persiste semestre após semestre.

Na fase principal, planejamos as ações que serão executadas. Entramos em contato com a editora que comercializa o MML, visando identificar se havia interesse em realizar um projeto piloto.

A fase da ação engloba medidas práticas baseadas nas etapas anteriores: difusão de resultados, definição de objetivos alcançáveis por meio de ações concretas, apresentação de propostas a serem negociadas entre as partes interessadas e implementação de ações-piloto que, posteriormente, após avaliação, poderão ser assumidas pelos atores sem a atuação dos pesquisadores. No primeiro dia de aula, após conversar com os alunos ingressantes e fazer as devidas apresentações, eles foram levados a um dos laboratórios de informática, equipados com 20 computadores e *Internet* de banda larga, para apresentação do software MML, mostrando para que serve, como deve ser utilizado e quais são suas possibilidades como ferramenta de aprendizagem. Fornecemos a eles um *login* para que pudessem fazer seu cadastro na disciplina.

A dinâmica que já vinha sendo utilizada nas aulas de Cálculo I foi mantida: o ensino tradicional usando um livro texto, a proposição de exercícios para verificar a aprendizagem e a correção. Além dos exercícios convencionais, eram disponibilizados atividades *on-line* sobre o assunto tratado, por meio do MML,

para reforçar os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Na semana seguinte, no início da aula, esclarecíamos eventuais dúvidas sobre o manejo da ferramenta e dificuldades de aprendizagem.

Além do MML utilizamos o objeto de aprendizagem Funções trigonométricas: conceitos fundamentais – de autoria da equipe RIVED da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), pois o MML não trabalhava esse conteúdo de acordo com a necessidade imposta pelo plano de ensino.

Tivemos o cuidado de manter a mesma dinâmica da aula e o mesmo critério de avaliação que já vinham sendo utilizados na disciplina. Introduzimos somente uma variável nova — o uso de recursos tecnológicos — para que a nota dos alunos não fosse influenciada e mascarasse os resultados.

A etapa final é chamada de avaliação e apresenta dois objetivos principais: verificar os resultados das ações no contexto organizacional da pesquisa e suas consequências, além de extrair ensinamentos que serão úteis para continuar a experiência e aplicá-la em estudos futuros. Para verificar os resultados utilizamos três instrumentos: a) grupos focais; b) um questionário para quantificar a opinião dos alunos em relação às ferramentas computacionais e a aprendizagem; c) as planilhas de médias finais dos alunos visando determinar o índice de reprovação e evasão.

O grupo focal

O grupo focal é uma espécie de entrevista onde há a interação entre os participantes e o pesquisador. Objetiva colher dados a partir da discussão focada em tópicos específicos e diretivos. É composto por seis a dez participantes que não são familiares uns aos outros e que são selecionados por apresentar certas características em comum, associadas ao tópico que está sendo pesquisado (KRUEGER, 1988; MORGAN, 1988)

Constituímos quatro grupos focais com dez elementos cada um. O objetivo era coletar informações acerca da usabilidade do software e da facilidade que oferecia em relação à aprendizagem. Três grupos focais foram realizados no período pré-aula e um no sábado para que todos tivessem oportunidade de participar.

O questionário

Pedimos aos alunos que respondessem a um questionário constituído por seis questões fechadas. Cinco delas visavam verificar como os alunos avaliavam o MML em relação a sua usabilidade e ao auxílio na aprendizagem e a última sobre o OA utilizado. As questões levaram em conta o embasamento teórico da investigação e as informações que a pesquisadora recolheu sobre o fenômeno social (TRIVIÑOS, 1987). Os resultados do questionário foram utilizados para contrapor com os depoimentos dos grupos focais.

A avaliação somativa

A avaliação somativa dá maior ênfase aos instrumentos de avaliação, como provas, privilegiando a nota como forma de verificar se o aluno alcançou os objetivos pretendidos, considerando como prioridade a assimilação de conteúdo (CAMPOS, 2002). Nossa nota é composta por 2,0 (dois) pontos de trabalhos que são realizados ao longo do semestre e os demais 8,0 (oito) pontos distribuídos entre duas avaliações. Os alunos que não conseguiram atingir a média de

aprovação 6,0 (seis) e cujas médias finais estão entre 3,0 e 5,9 ainda têm o direito, na 19ª semana de aula, de realizar o Exame Especial.

RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção apresentaremos o resultado da pesquisa por meio de gráficos e entrevistas que foram realizadas com os grupos focais. O gráfico 6 não traz as “falas dos alunos”, pois o uso do objeto de aprendizagem sobre funções circulares foi planejado posteriormente a composição dos grupos focais. Apresentaremos, ainda, a análise dos índices de reprovação e evasão dos alunos.

Perguntamos aos alunos se o MML é um software fácil de utilizar. A maioria (67,7%) relata que quase sempre, seguidos de 20,6% que diz que é fácil de usar sempre.

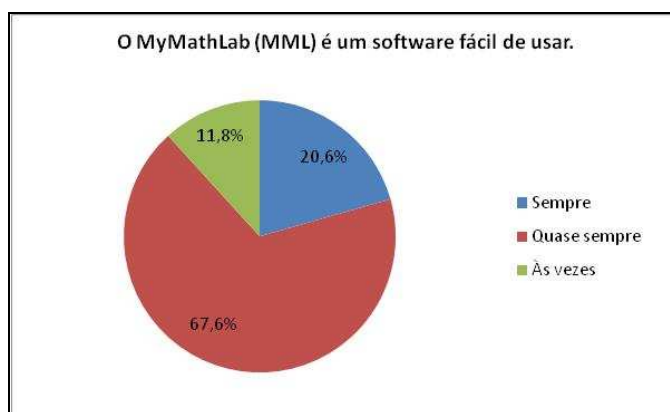


Figura 1: Facilidade em usar o MML.

As opiniões dos alunos que participaram dos grupos focais corroboram os percentuais apresentados.

“Achei o software muito bom, acrescentou muito no currículo da gente e é de fácil acesso, bastante facilidade de carregar, de mudar de página”.

Grupo focal 3 – Sujeito 1

“Não tive dificuldades, apesar ter tido poucas instruções antes. Achei interessante, explicativo, e está me ajudando muito”

Grupo focal 2 – Sujeito 2

Dos entrevistados, 50% tiveram dificuldades às vezes, e 42,9% quase nunca tiveram dificuldades em fazer as atividades propostas no MML.

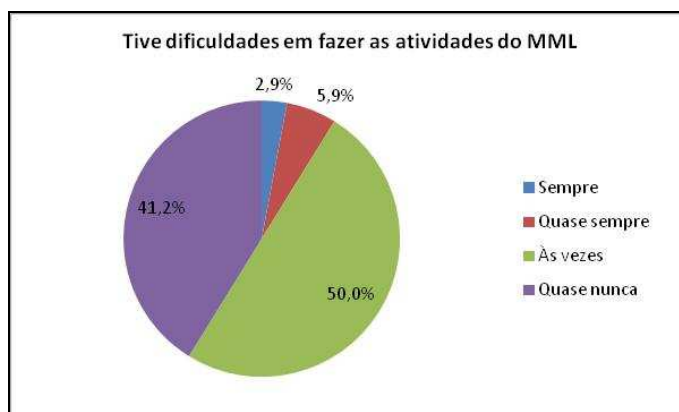


Figura 2: As dificuldades em fazer as atividades propostas.

“O software pra mim é bom. Só nas primeiras vezes tive dificuldades em colocar as respostas até entender como o software funcionava. Agora que já estou familiarizado, está mais fácil. Tudo no começo é difícil, agora já está tranquilo”.

Grupo focal 1 – Sujeito 6

“No início não dava tanta importância ao software porque tive dificuldade para fazer alguns exercícios. Depois que o tempo passou, o software me auxiliou muito, ele me ajudou a encontrar o erro, a encontrar as minhas dificuldades em algumas coisas, e acabou me facilitando, até mesmo porque você tem um tempo maior quando está on-line do que em sala de aula, já que há muita correria, muita matéria. O software traz o ambiente da aula para fora da sala de aula. Ele acrescenta muito, acredito até que você possa encontrar seu erro sozinho, e depois trabalhar em cima dele”.

Grupo focal 3 – Sujeito 4

Observamos que 47,1% dos alunos tiveram dificuldades em colocar respostas nos exercícios propostos no MML às vezes e 32,4% tiveram dificuldades quase sempre.

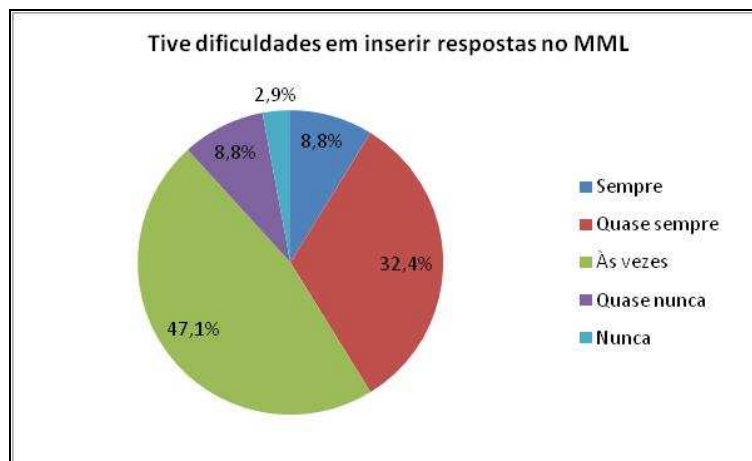


Figura 3: Dificuldade em colocar respostas.

“Site muito bom, gostei da aparência, das ferramentas de ajuda, tanto do livro, como da ajuda para resolver as questões e o exemplo de questões. A única questão é a forma de como se colocar as respostas”.

Grupo focal 2 – Sujeito 3

“O ponto negativo foi como colocar as respostas, porque ele só aceita a resposta de uma forma e não como você está acostumado a fazer. Por exemplo, você tá acostumado a colocar uma resposta na forma decimal (0,5) e o software só aceita na forma fracionada (1/2). Isso acaba dificultando porque você está com a resposta certa e ele acaba dizendo que está errada.

Grupo focal 4 – Sujeito 6

Dos alunos participantes, 55,9% disseram que o MML complementou as aulas de Cálculo I sempre e 35,3% disseram que complementou quase sempre.

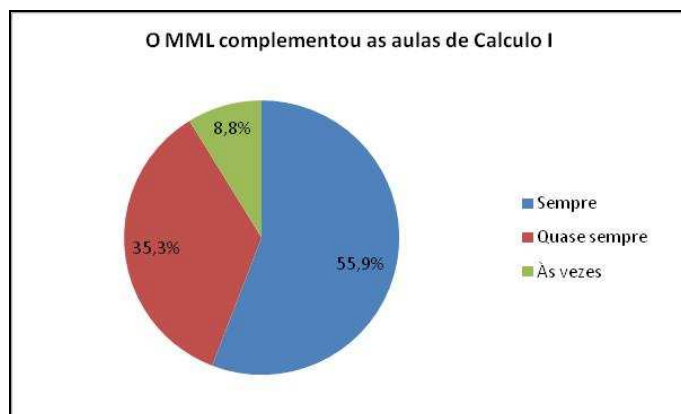


Figura 4: O MML complementou as aulas de Cálculo I.

“O software colaborou bastante com a compreensão das aulas e vice-versa. Quando você vai resolver um exercício, você pode usar o método do software ou da professora chegando a um mesmo resultado. Ele é muito bom, aperfeiçoado pode se tornar melhor ainda e bem útil aos estudos”.

Grupo focal 1 – Sujeito 1

“Contribuiu muito com o resultado das nossas aulas. Ele complementou. Eu acho uma aula de cálculo por semana muito pouco para poder fixar. Ele serviu mais para a gente poder exercitar durante a semana, no horário mais adequado para a gente”.

Grupo focal 4 – Sujeito 7

Cerca de 52% dos alunos afirmam que o MML ajudou na aprendizagem de Cálculo I “sempre”, seguidos de 38,2% que dizem ter ajudado “quase sempre”.

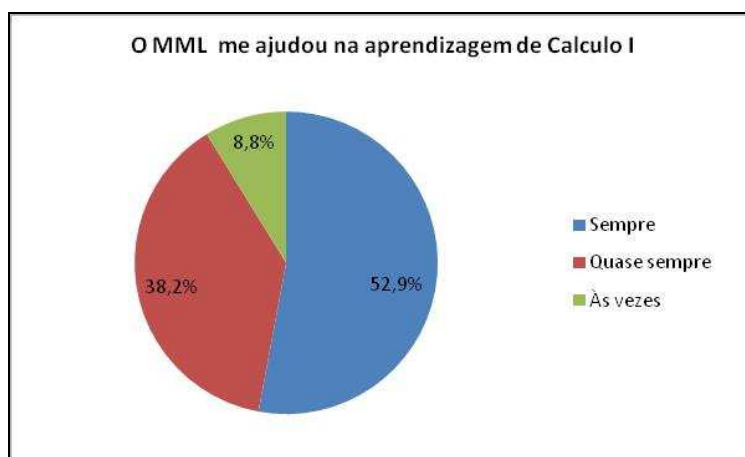


Figura 5: Ajuda do MML na aprendizagem.

“O software, em aspectos gerais, para mim foi excelente para o aprendizado, não senti dificuldade de usá-lo, principalmente porque ele dá ajuda para resolver o exercício, faz o passo a passo, e faz com que você faça o exercício junto com o software, ele vai te dando o caminho”.

Grupo focal 3 – Sujeito 2

“O site realmente trabalha paralelo à aula, segue a mesma linha de raciocínio, não tendo praticamente diferença nenhuma do que você aprende na aula e o que você vai fazer no software. É um trabalho bastante sincronizado. Tem a mobilidade de uso em qualquer lugar e

horário dependendo da sua disponibilidade. Eu acredito que ele cumpriu o objetivo, veio para dar um complemento às aulas. O exercício é fundamental para o aprendizado de Cálculo”.
Grupo focal 4 – Sujeito 7

O uso do objeto de aprendizagem sobre funções trigonométricas facilitou a aprendizagem do conteúdo “sempre” (47,1%), “quase sempre” (29,4%) e “às vezes” (23,5%).

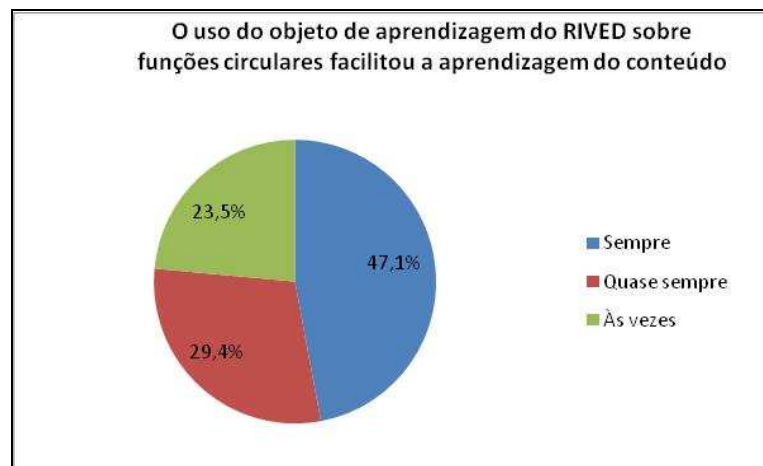


Figura 6: O objeto de aprendizagem e aprendizagem

Os dados apurados demonstram que o uso de tecnologias facilitaram a aprendizagem da disciplina, corroborando nossa hipótese inicial.

Índices de reprovação e evasão.

Fizemos um levantamento nas planilhas de notas das médias finais para verificar o índice de reprovação e evasão da disciplina em estudo considerando os últimos dois anos (2008/2010). A média aritmética de reprovação foi de 38% e evasão de 19%. Com o uso das ferramentas computacionais, percebemos que houve uma melhoria expressiva no índice de reprovação que caiu do patamar médio de 38% para 18%. Nossos resultados são corroborados por Meyer e Souza Júnior (2002) e Lima *et.al* (*apud*. Ponte, 2008).

Analisando o índice de evasão, ele caiu do patamar médio de 19% para 16%, pouco significativo, porém ainda demonstra resultados positivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados mostram uma melhora significativamente no índice de desempenho dos alunos principalmente no que diz respeito a reprovação. Podemos dizer o software contribuiu com esse resultado por ser fácil de usar. Apesar da maioria dos alunos apresentaram problemas em fornecer a resposta à atividade, porque a ferramenta não a aceitava da forma como o eles estavam acostumados, o problema foi resolvido por eles mesmos que consultavam um exemplo de exercício resolvido, observavam a forma como a resposta estava estruturada e depois a colocavam de acordo com o esperado é o “desenvolvimento da própria autonomia” citada por Pinheiro e Mendes (2007). Dizem ainda que as ferramentas complementaram e ajudaram na aprendizagem.

Resumidamente nos grupos focais, os alunos relatam que, o software os ajudou a encontrar o próprio erro e a trabalhar em cima dele, a rever as atividades propostas em qualquer local e horário, estendendo a aula que é corroborado por Shimada e Kitajima (2006). Dizem que o acesso ao livro virtual também facilitou bastante e que o MML proporciona o acesso a mais exercícios além dos que são dados em sala de aula, possibilita ainda ver exemplos e outras formas de resolver os problemas, que acaba agregando valor a aprendizagem, pois colabora com a compreensão do assunto. O recurso do passo-a-passo também foi citado por ir dando o caminho para resolver o exercício e trabalhar paralelo a aula seguindo a mesma linha de raciocínio.

Para continuarmos verificando o resultado, temos um projeto futuro de utilizar esses recursos em outras turmas para contrapor os resultados.

Pela experiência que tivemos durante a realização dessa pesquisa, outro fator importante a ser considerado é que os recursos computacionais tornaram as aulas mais atraentes e os alunos se motivaram mais a aprender e a realizar as atividades propostas, fossem tradicionais ou digitais. Saliemos também que o uso dessas ferramentas associadas, desenvolveu nos alunos estratégias diversificadas para resolver as atividades propostas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R.; CARVALHAES, C. G. Uma proposta de Pré-Cálculo com ensino colaborativo. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA, 2, 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ, 2004. CD-ROM.

BETTIO, R. W.; MARTINS A. **Objetos de Aprendizado**: Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto42.htm>>. Acesso em 20 out. 2010.

CAMPOS, G. H. B. **Avaliação em cursos online**: TI Máster, 2002a. Disponível em <http://www.timaster.com.br/revista/colonistas/ler_colunas_emp.asp?cod=522> Acesso em 15 out. 2010.

CURY, H. N. Análise de erros em cálculo diferencial e integral: resultados de investigações em cursos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31, 2003, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: UNESP, 2003. CD-ROM.

EDEN, C.; HUXHAM, C. Pesquisa-ação no estudo das organizações. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. (Org.) **Handbook de Estudos Organizacionais**. São Paulo: Atlas, 2001. v 2. p.93-117.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; COELHO, C. Dificuldades em conceitos básicos de matemática: diagnóstico e análise dos alunos ingressantes na UNISUL. **Revista Brasileira de Ensino de Engenharia**. Brasília, v. 19, n. 2, p. 35-39, dez. 2000.

KOGA, M.T. **Uma Análise do Discurso De Alguns Professores de Cálculo Diferencial e Integral do Curso de Licenciatura em Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1998.

LIMA, I.R.C ; COSTA, M.C.P; COSTA, H.A.X. Aprendizado de Geometria Analítica e Álgebra Linear Utilizando um software Gráfico via Internet. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 4, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, V.1, p.168-185, abri. 2008.

KRUEGER, R.A. **Focus Group: a practical guide for applied research**, Newbury Park: Sage Publications, 1988.

MEYER, J. F. C. A, SOUZA JUNIOR. A. J. A utilização do computador no processo de ensinar-aprender Cálculo: a constituição de grupos de ensino com pesquisa no interior da universidade. **ZETETIKÉ**, Campinas, v.10, n. 17/18, p. 113-148, Jan./Dez. 2002.

MORGAN, DL. **Focus group as qualitative research**. Sage university paper series in: Qualitative research methods. Newbury Park: Sage Publications, 1988.

NASCIMENTO, J. L. do. Uma metodologia para o Cálculo I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28, 2000, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2000. CD-ROM.

NASSER, L. Educação Matemática no ensino superior. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCACAO MATEMATICA, 8, 2004. Anais... Pernambuco: Ufpe, 2004. Mesa redonda.

PALIS, G.R. Computadores em Cálculo uma alternativa que não se justifica por si mesma. **Temas & Debates**: Sociedade brasileira de Educação matemática, ano VIII, 6ª ed., p. 22-38, 1995.

PINHEIRO, M e MENDES, A. J. Contribuições para a construção de um curso EAD para adultos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 5, 2007. Braga: Universidade do Minho. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/6584418/Contribuicao-Para-Construcao-Curso-EAD-Adultos>>. Acesso em: 10 junho de 2010.

PONTE, J.P ; OLIVEIRA, H.; VARANDAS,J.M. **O Contributo das Tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte-Oli-Var\(TIC-Dario\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte-Oli-Var(TIC-Dario).doc)> . Acesso em: 25 jun. 2010.

REZENDE, W. M. **O Ensino de Cálculo**: Dificuldades de Natureza Epistemológica. 2003. 1v. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SHIMADA, H. e KITAJIMA, M. Why Do Illustrations Promote Text Comprehension? Motivation Effect and Elaboration Effect. **5th International Conference of the Cognitive Science**. Vancouver, British Columbia, Canadá, July , 2006.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WILEY, D. A. **Conecting learning objects to instructional theory**: A definition, a metaphor and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects. Wiley, D. (Ed.) 2001. Disponível em <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. 2001. Acesso em: 12 out. 2010.