



## **Cálculo diferencial e integral: aspectos motivacionais**

Odileia da Silva **Rosa**

Universidade Severino Sombra - USS  
Brasil

[odileia.dasilvarosa@gmail.com](mailto:odileia.dasilvarosa@gmail.com)

Chang Kuo **Rodrigues**

Universidade Severino Sombra - USS  
Brasil

[chang@powerline.com.br](mailto:chang@powerline.com.br)

Patrícia Nunes da **Silva**

Universidade Severino Sombra - USS/UERJ  
Brasil

[patnsilva@gmail.com](mailto:patnsilva@gmail.com)

### **Resumo**

Os altos índices de reprovação e evasão verificados em Cálculo Diferencial e Integral (CDI) colocam o CDI no centro de discussões e pesquisas acadêmicas. Usamos conceitos e ferramentas da psicologia cognitiva para refletir sobre esta temática, deslocando o foco da análise das dificuldades e do fracasso para o das potencialidades. Apresentamos e discutimos aqui os resultados obtidos pela aplicação de um instrumento de auto-relato (na forma de um questionário) que permite traçar o perfil motivacional e de uso de estratégias de aprendizagem de uma turma de alunos de CDI. Os resultados obtidos reforçam os das recentes pesquisas da psicologia cognitiva e indicam a necessidade de orientação dos alunos para o uso de estratégias de aprendizagem.

*Palavras chave:* cálculo diferencial e integral, motivação, estratégias de aprendizagem, MSLQ, psicologia cognitiva.

### **Introdução**

Neste trabalho, queremos identificar aspectos motivacionais e estratégias de estudo e aprendizagem de alunos de cálculo em seu primeiro contato com a disciplina. Nosso objetivo é fornecer aos professores e aos alunos da disciplina subsídios que permitam potencializar ou redirecionar estes parâmetros, a fim de que os estudantes se tornem sujeitos ativos de sua aprendizagem, capazes de refletir sobre, avaliar e fazer as devidas correções neste processo.

Essencialmente, eles devem “aprender a aprender”.

Nas duas últimas décadas, ressurgiu o interesse pelo estudo de aspectos motivacionais, em especial no que diz respeito à compreensão do efeito da motivação sobre a cognição e a aprendizagem (Souza, 2010, p. 96). Há uma intensa atividade de pesquisas sobre a motivação aplicada a diferentes contextos educacionais que têm revelado o potencial dos aspectos motivacionais para a compreensão do processo de aprendizagem dos alunos. (Guimarães, 2003; Ruiz, 2005).

## **Aspectos motivacionais e estratégias de aprendizagem**

### **Motivação**

Nas abordagens cognitivas, a motivação é entendida como um conjunto de processos complexos e multideterminados que regulam a ativação, direção e persistência. No contexto escolar, as abordagens cognitivas entendem que a inteligência e a capacidade intelectual não são suficientes para explicar o sucesso ou fracasso escolar do aluno. A motivação é considerada um dos principais fatores que favorecem o aprendizado do aluno e também um determinante crítico do nível da qualidade da aprendizagem e do seu desempenho (Guimarães, 2003; Zenorini, 2007). A motivação inadequada ou a falta de motivação do aluno gera rendimentos inferiores às suas capacidades e potencialidades (Guimarães, 2003; Zenorini, 2007).

### **Estratégias de aprendizagem**

As estratégias de aprendizagem são ações mentais e comportamentais cujo objetivo é melhorar o desempenho nas atividades acadêmicas. Elas são facilitadoras dos processos cognitivos de codificação, aquisição e processamento de informações. (Machado, 2005). Elas são classificadas em cognitivas, metacognitivas e de gerenciamento de recursos. As cognitivas estão relacionadas diretamente com a execução de tarefas. Referem-se a comportamentos e processos mentais que favorecem o armazenamento eficiente da informação. O uso adequado de estratégias cognitivas promove o chamado processamento da informação em nível profundo, em oposição às formas de processamento de superfície. As estratégias cognitivas se dividem em três tipos: as técnicas (de repetição, de memorização), as de elaboração e as de organização. As metacognitivas, por sua vez, referem-se à consciência e ao conhecimento desses processos mentais por parte de quem os usa. Elas correspondem a procedimentos usados para planejar, avaliar, monitorar e regular o uso das estratégias e processos cognitivos. As estratégias de gerenciamento de recursos se referem a como os alunos administram os fatores associados ao ato de estudar em si, tais como planejamento do tempo disponível e escolha de um ambiente adequado para os estudos e também o esforço necessário para a realização de determinada tarefa (Bartalo, 2006; Machado, 2005; Souza, 2010).

Várias pesquisas apontam que a motivação associada a estratégias de aprendizagens adequadas podem garantir bons resultados acadêmicos. E, neste sentido, torna-se necessário ensinar e incentivar os alunos a usarem estratégias de estudo e aprendizagem, para que os mesmos conheçam as estratégias adequadas, façam uso delas e compreendam quais são os seus benefícios e como funcionam. As estratégias de aprendizagem, diferentemente dos constructos motivacionais, não são características inatas; por este motivo é necessário que seu uso seja incentivado. (Bartalo, 2006; Ruiz, 2005; Machado, 2005).

### **Motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)**

O *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (Questionário de Estratégias Motivadas de Aprendizagem) é um instrumento de auto-relato criado para ter acesso às orientações motivacionais de estudantes universitários e ao uso que fazem de estratégias de aprendizagem, relativas a uma determinada disciplina de graduação. (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991). Ele contempla três escalas de constructos de motivação: componente **valor** (subdividida em: orientação para a meta intrínseca, orientação para a meta extrínseca e crenças sobre o valor das tarefas); a **expectativa** (subdividida em: percepção de auto-eficácia e as crenças sobre controle da aprendizagem) e **afeto**. Além disso, o MSLQ, também contempla três escalas relativas às estratégias de aprendizagem: estratégias cognitivas, metacognitivas e utilização de recursos (tempo, esforço, etc.).

Os modelos teóricos que subsidiam a concepção do MSLQ são: Teoria de Metas de Realização, Teoria da Autodeterminação e Expectativa-Valor. A primeira focaliza as razões que movem os alunos ou os objetivos que eles perseguem quando aprendem. A segunda distingue as pessoas em função do nível e do tipo de motivação que apresentam. Ela considera, basicamente, as motivações intrínseca e extrínseca. Por sua vez, a teoria Expectativa-Valor acrescenta às razões ou objetivos que mobilizam um aluno e à sua crença em sua capacidade de êxito, a importância do valor da tarefa como mais um componente que influencia seu comportamento (Guimarães, 2003; Locatelli, 2004; Ruiz, 2005; Zenorini, 2007).

O constructo principal envolvido na Teoria de Metas de Realização é o de orientação para meta. Ele se refere ao aspecto qualitativo do envolvimento do aluno. As metas são representadas por maneiras distintas de enfrentar as tarefas acadêmicas. A orientação para Meta Intrínseca se refere ao grau de percepção que o estudante tem de que as razões de sua participação na tarefa sejam devido ao desafio e à curiosidade. A orientação para Meta Extrínseca diz respeito ao grau de percepção que o estudante tem de que as razões de sua participação na tarefa sejam devido às notas, recompensas, performance, avaliação dos outros e competição (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991; Ruiz, 2005; Zenorini, 2007).

Um estudante que apresente orientação para meta intrínseca em relação a uma tarefa acadêmica participa da tarefa como um fim em si mesma muito mais do que como um meio para um outro fim. O fracasso é considerado inerente ao processo de aprendizagem. Por outro lado, quando um estudante tem alta orientação para meta extrínseca, empenhar-se em uma tarefa é um meio para um fim. A maior preocupação do estudante está relacionada com aspectos não diretamente associados à tarefa propriamente dita (tais como notas, recompensas, comparação com o desempenho de outros). Atribui o fracasso à falta de capacidade. (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991; Ruiz, 2005).

A Teoria de Autodeterminação está voltada para compreender questões sobre a motivação, aborda a personalidade e a motivação humanas. Nesta teoria, as pessoas diferem em relação ao nível e ao tipo de motivação. Ela distingue nas questões motivacionais o porquê do para quê. Dois tipos de motivação são propostos: a motivação intrínseca, na qual a atividade é o fim em si mesma e a motivação extrínseca, cujo envolvimento na atividade é um meio para obter resultados externos. (Lens, Matos & Vansteenkiste, 2008; Machado, 2005; Zenorini, 2007).

A Teoria Expectativa-Valor enfatiza que a aprendizagem é influenciada, não apenas pelas metas específicas da tarefa e pelas crenças quanto ao êxito, mas também pela importância dada

ao conteúdo. Nesta teoria, a motivação seria determinada por aquilo que a pessoa espera obter e a possibilidade de consegui-lo (Guimarães, 2003; Locatelli, 2004). Pintrich e seus colaboradores acrescentaram o componente afetivo ao modelo Expectativa-Valor. A componente expectativa representa as crenças da pessoa quanto à sua capacidade de realizar uma tarefa. Esta componente está associada a estudos a respeito de crenças de auto-eficácia, percepção de competência, crenças atribucionais e de controle. O componente valor é caracterizado pelas diferentes metas dos alunos e as crenças sobre a importância e o interesse da tarefa. O componente afetivo inclui as reações emocionais dos estudantes às tarefas acadêmicas ou aos resultados de seu desempenho (Genari, 2006; Guimarães, 2003; Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991; Ruiz, 2005).

### **Metodologia**

Aplicamos um questionário (ver Apêndice A) no início e no final do segundo semestre de 2010 a alunos de Engenharia Ambiental, da Universidade Severino Sombra, Vassouras, RJ, Brasil. Esses alunos estavam cursando a disciplina de CDI pela primeira vez. A participação foi voluntária e sem identificação. A aplicação do questionário durou aproximadamente 20 minutos. Foram analisados somente os questionários que não apresentavam resposta em branco. Foram analisados 31 questionários na primeira aplicação e 21, na segunda. Os dados de cada aplicação foram analisados através de suas estatísticas descritivas. Cada aplicação foi analisada individualmente e, posteriormente, seus resultados, comparados.

### **Ferramenta de análise**

Nossa ferramenta de análise será um questionário composto de 54 questões propostas em forma de escala *Likert* de sete pontos a partir de 1 (*nada verdadeiro para mim*) até 7 (*muito verdadeiro para mim*). As questões foram adaptadas do MSLQ. Elas contemplam as três escalas de construtos de motivação do MSLQ: a escala componente **valor** (subdividida em: orientação para a meta intrínseca, orientação para a meta extrínseca e crenças sobre o valor das tarefas); a escala **expectativa** (subdividida em: percepção de auto-eficácia e as crenças sobre controle da aprendizagem) e a escala **afeto**. Além disso, as questões também contemplam as duas escalas relativas às estratégias de aprendizagem: a das estratégias cognitivas e metacognitivas e da utilização de recursos (tempo, esforço, etc.).

A escala **valor** está subdividida em: **orientação para meta intrínseca**, **orientação para meta extrínseca** e **crenças sobre o valor da tarefa**. A orientação para meta indica o porquê o estudante se empenha na tarefa e as crenças sobre o valor da tarefa se refere à avaliação do estudante sobre o quão interessante, importante e útil é a tarefa. Os itens extraídos de nosso questionário e apresentados a seguir ilustram esses aspectos: 1. *Nas aulas de Cálculo I, eu prefiro conteúdos que realmente me desafiem, de maneira que eu possa aprender coisas novas*; 5. *Obter boas notas neste curso é o que me dará maior satisfação neste momento*; 8. *É importante para mim, aprender o conteúdo desta disciplina*.

A escala **expectativa** está subdividida em: **percepção de auto-eficácia** e **crenças de controle da aprendizagem**. As crenças de controle da aprendizagem dizem respeito às crenças do estudante de que seus esforços para aprender terão resultados positivos. O controle da aprendizagem se refere à crença de que os resultados obtidos são dependentes do esforço pessoal, e não de fatores externos como do professor, por exemplo. Ao acreditar que seus esforços de estudo podem fazer diferença em seu aprendizado, os alunos ficam propensos a estudar mais estrategicamente e de modo mais efetivo. A auto-eficácia é a auto-avaliação que

cada um tem de usar própria habilidade de cumprir ou resolver uma tarefa. A auto-eficácia inclui julgamentos sobre a própria habilidade de concluir uma tarefa bem como sobre a confiança que cada um deposita em sua capacidade de cumpri-la.

A escala **expectativa** captura a compreensão que o aluno tem de que seu desempenho depende de seu esforço, quais as percepções que ele tem de sua aptidão e capacidade para realizar as tarefas bem como quais resultados ele espera alcançar. Para ilustrar estes componentes, extraímos os seguintes itens de nosso questionário: 2. *Se eu estudar de forma adequada, então serei capaz de aprender o conteúdo desta disciplina*; 10. *Estou confiante que posso aprender os conteúdos básicos ensinados no curso*; 21. *Considerando a dificuldade do curso, os professores e minha competência, eu acho que me sairei bem neste curso*.

A escala **afeto** é analisada na subescala **ansiedade frente a provas**. Esta escala captura as inquietações (componente cognitivo) e reações emocionais (componente emocional) suscitadas pelas tarefas. Em nosso questionário, os dois itens apresentados a seguir associam-se a esta escala: 12. *Quando eu pego as provas penso nas consequências de me sair mal*; 19. *Eu sinto meu coração acelerar quando pego uma prova*.

As questões apresentadas em nosso questionário referentes à escala **cognitiva** das estratégias de aprendizagem correspondem a estratégias de **elaboração** e **organização**. As estratégias **metacognitivas** são analisadas na subescala **metacognição e auto-regulação**. Finalmente, as estratégias de **gerenciamento de recursos** são avaliadas nas subescalas de **gerenciamento do tempo**, **regulação do esforço** e **busca por ajuda**.

Dentre as **cognitivas**, as estratégias de **elaboração** ajudam o estudante a armazenar informação na memória de longo prazo através da construção de conexões internas entre os itens a serem aprendidos. Estas estratégias incluem paráfrase, resumos, analogias e anotações. As de organização por sua vez, ajudam o estudante a selecionar informações adequadas e também a estabelecer conexões internas ao conteúdo a ser aprendido. Exemplos de estratégias de organização são agrupar, esquematizar, identificar a ideia principal de trechos durante a leitura.

O MSLQ considera três processos gerais que compõem as atividades metacognitivas auto-regulatórias: atividades de planejamento tais como traçar metas e analisar a tarefa. Elas ajudam a ativar aspectos relevantes do conhecimento prévio que facilitem a organização e compreensão do material; atividades de monitoramento que incluem manter a atenção enquanto lê e fazer perguntas: elas ajudam o aluno a compreender o material e conectar com o conhecimento prévio; e atividades de regulação que melhoram o desempenho ao ajudar o aluno a checar e corrigir seu comportamento enquanto ele realiza uma tarefa.

As questões selecionadas de nosso questionário ilustram a escala **cognitiva** das estratégias de aprendizagem: 41. *Quando estudo para esta disciplina eu tento relacionar seu conteúdo com o que já sei*. 28. *Quando eu estudo para esta disciplina, uso os livros e as anotações feitas em sala de aula e tento identificar as ideias mais importantes*; a **metacognitiva**: 35. *Eu faço perguntas para mim mesmo para ter certeza de que entendi o que foi apresentado em sala*; e a de **gerenciamento de recursos**: 33. *Eu tenho dificuldade para cumprir meus horários de estudo*. 48. *Mesmo quando o conteúdo é entediante e pouco interessante eu sou capaz de continuar trabalhando até que eu termine*. 49. *Eu tento identificar estudantes na classe a quem eu possa pedir ajuda se necessário*.

### Resultados

Os dados estão ordenados da seguinte forma: dados da **seção motivacional**: MI (orientação para meta intrínseca); ME (orientação para meta extrínseca); VT (valor da tarefa); CC (crenças de controle); AE (auto-eficácia); AP (ansiedade frente a provas); e da **seção de estratégias de aprendizagem**: EL (elaboração); OR (organização); AR (auto-regulação); GT (gerenciamento do tempo); ER (regulação do esforço); BA (busca por ajuda).

#### Primeira aplicação

A tabela a seguir mostra as medidas estatísticas (1º Quartil (1QT), Mediana (MN), Média (MD), 2º Quartil (2QT)) calculadas por escala, seguida de posterior análise.

Tabela 1

Estatística descritiva dos dados por escala obtidos na primeira aplicação

Escala	Seção Motivacional				Escala	Seção de Estratégias de Aprendizagem			
	1QT	MN	MD	2QT		1QT	MN	MD	2QT
MI	5,33	5,67	5,54	6,00	EL	4,00	5,00	4,94	6,00
ME	4,50	5,50	5,17	6,00	OR	4,84	5,67	5,58	6,84
VT	6,00	6,25	6,12	6,75	AR	4,33	4,89	4,96	5,50
CC	4,88	6,00	5,71	6,25	GT	3,69	4,38	4,43	5,19
AE	6,00	6,50	6,50	7,00	ER	4,38	5,75	5,46	6,38
AP	3,63	4,75	4,52	5,63	BA	4,25	5,00	4,96	5,50

No constructo **expectativa**, na escala **auto-eficácia** (AE), que avalia o quanto os alunos acreditam e confiam em suas próprias capacidades, obtivemos o maior resultado (6,5) e 75% das respostas encontram-se acima de 5,0. No constructo **afeto** na escala **ansiedade frente a provas** (AP), obtivemos o menor resultado (4,52) e e 75% das respostas encontram-se abaixo de 5,63.

Comparando a maior e a menor média obtidas na seção motivacional, os dados mostram que os estudantes analisados acreditam em suas capacidades, o que pode ser um dos motivos de os mesmos apresentarem uma maior confiança para realizar exames ou avaliações, pois da mesma forma que pensamentos negativos podem comprometer a performance, os positivos podem ajudar a desenvolver uma relação mais positiva com os processos de avaliação e proporcionar bons resultados.

Apesar da escala **ansiedade frente a provas** (AP) ser a escala com a média mais baixa da seção motivacional, quando sua média é comparada com o total da escala o valor 4,52 pode ser considerada alto para uma turma que tem uma **auto-eficácia** atingindo 92,86% do total da escala. O que os dados revelam é que existem ainda alunos que acreditam em suas capacidades, porém tendem a ficar ansiosos frente a provas. Por outro lado, metade dos alunos pontua abaixo de 50% do total da escala, o que nos mostra que há uma parcela significativa de alunos que tanto acreditam em suas capacidades como não temem ser avaliados.

No constructo **valor**, que avalia os motivos pelos quais o aluno se empenha nas tarefas e o interesse que elas despertam nele, a escala de **orientação para meta intrínseca** (MI) apresentou uma média de 5,54, enquanto a escala de **orientação para meta extrínseca** (ME) apresentou uma média de 5,17. Já a escala **valorização da tarefa** (VT) apresentou uma média de 6,12.

Na seção estratégias de aprendizagem, os índices ficaram entre 63,31% do total da escala, que foi o caso da escala **gerenciamento do tempo** (GT), apresentando uma média de 4,43, e 79,72% do total da escala, que foi o caso da escala **organização** (OR), que analisa as estratégias que ajudam o estudante a selecionar informações adequadas e também a estabelecer conexões internas ao conteúdo a ser aprendido, em que a média foi de 5,58.

Ao compararmos as menores e maiores médias da seção estratégias de aprendizagem, podemos verificar que os estudantes pesquisados têm alto índice na escala estratégias cognitivas no item organização, porém, têm dificuldades no **gerenciamento do tempo**.

Quando analisamos a seção motivacional e a seção de estratégias de aprendizagem em conjunto podemos perceber que os maiores e menores resultados apresentados foram, respectivamente: 6,5 na escala **auto-eficácia** e 4,43 na escala **gerenciamento do tempo**.

Com isso, podemos perceber que os alunos acreditam e confiam em suas capacidades, mas não sabem gerenciar bem seu tempo. Mais uma vez, existe um forte indício que nesta turma é preciso aprimorar a forma de gerenciar o tempo, para potencializar o que os alunos têm de melhor, que é a confiança em si mesmos. É importante notar que o fato de os alunos confiarem em suas capacidades, mas não gerenciarem bem o tempo, pode ser um fator desmotivador, pois, o mau **gerenciamento do tempo** pode comprometer sua seleção do que precisa ser aprendido na disciplina, e, conseqüentemente, impactar na sua performance.

### Segunda aplicação

As medidas estatísticas calculadas por escala dos questionários respondidos na segunda aplicação são apresentados abaixo.

Tabela 3

*Estatística descritiva dos dados por escala obtidos na segunda aplicação*

Escala	Seção Motivacional				Escala	Seção de Estratégias de Aprendizagem			
	1QT	MN	MD	2QT		1QT	MN	MD	2QT
MI	4,33	6	5,41	6	EL	4,8	5,6	5,49	6,2
ME	4,5	5,5	5,12	6	OR	5	6	5,93	7
VT	5,75	6,5	6,26	7	AR	4,89	5,33	5,23	5,89
CC	5,5	6	6,01	6,75	GT	4,12	4,62	4,57	5,25
AE	6	6,5	6,08	7	ER	4,25	5,5	5,31	6,5
AP	3,25	4,75	4,56	5,75	BA	4,25	5	4,93	5,5

Analisando as médias globais da seção motivacional, podemos verificar que a maior encontrada é a escala **valor da tarefa** (VT) corresponde a 89,43% do total da escala e a menor é a escala **ansiedade frente a provas** (AP) que corresponde a 65,14% do total da escala. Como o próprio manual ressalta, uma pontuação alta na escala VT significa que o aluno gosta da matéria e tem muito interesse nos conteúdos da disciplina e uma pontuação baixa, mostra que os alunos pesquisados não se mostram ansiosos frente à provas.

É interessante observarmos que, diferentemente do que se costuma pensar, no final do semestre, os estudantes relatam ainda gostarem da disciplina e a considerarem interessante.

No constructo **afeto**, na escala **ansiedade frente a provas** (AP), mais da metade dos alunos pesquisados estão acima da média 4,56. Segundo o manual do MSLQ, é necessário intervenção quando o valor da escala **ansiedade frente a provas** apresenta resultados superiores a 5. O resultado apresentado por esta turma revela que ainda existem alunos que se mostram ansiosos perante a provas. Isto indica a necessidade de o professor promover o desenvolvimento de competências de estudo.

As tendências da turma, nesta segunda aplicação, poderiam ser apresentadas da seguinte forma: valorizar as tarefas, ter um alto índice de **auto-eficácia**; apresentar um alto índice de crenças e controles, ou seja; tem uma predisposição para **orientação para meta intrínseca**, a disciplina já gera motivação por si mesma; ter ansiedade frente à prova pouco elevada; apresentar um índice considerável na escala de **elaboração**, o que indica que utilizam estratégias associadas à memória e estruturação do conhecimento a ser aprendido; ter organização; ter habilidade para controlar do esforço; e buscar ajuda, quando necessário; apresentar dificuldades de gerenciar o tempo.

### **Comparativo**

Ao compararmos o perfil da turma no início e no final do semestre, observamos que a principal mudança existente está concentrada nas escalas **auto-eficácia** (AE) e **valor da tarefa**. Inicialmente, a escala **auto-eficácia** apresentou o maior resultado (6,5), não permanecendo em evidência na segunda aplicação do questionário, dando lugar ao **valor da tarefa**.

Apesar de a média na escala **auto-eficácia** ainda estar alta, ela não é a escala predominante na segunda aplicação do questionário. Acreditamos que as atitudes do professor levaram os alunos a valorizarem as tarefas, colocando esta escala em evidência. Isto pode também significar que os alunos que, inicialmente, se sentiam capazes, talvez possam já não estar tão confiantes. Em contrapartida, os resultados apresentados não são tão preocupantes, tendo em vista que mais da metade dos alunos estão acima da média.

Todos os resultados globais da seção estratégias de aprendizagem, com exceção da escala **regulação do esforço e busca por ajuda**, tiveram seus índices aumentados, o que pode ser um indicativo de que as ações dos professores potencializaram o que os alunos traziam consigo.

A escala **elaboração** apresentou, na primeira aplicação, uma média global de 4,94, enquanto que na segunda aplicação apresentou uma média global de 5,49, o que significa que os alunos tendem a relacionar o conteúdo com o que já sabe ou aprendeu.

Também na escala **auto-regulação**, identificamos um aumento na média global obtida, sendo na primeira aplicação um valor de 4,96 e na segunda aplicação um valor de 5,23, o que é um indicativo de que os alunos passaram a planejar mais seu trabalho, preocupando-se em verificar se compreendem ou não o conteúdo do curso.

Cabe também observar que a diferença na quantidade de questionários respondidas permite e exige algumas considerações sobre os resultados. Quanto aos acréscimos na escalas apresentadas acima, podemos entendê-los tanto como consequências positivas das ações e postura do professor e mesmo dos próprios alunos. No entanto, abre-se também a possibilidade de este acréscimo ser decorrente da ausência dos alunos que “puxavam” estes resultado para baixo. Ainda nesta perspectiva, a diminuição de AE talvez tenha que ser vista com mais atenção. Se admitirmos que os alunos que desistiram, acreditavam menos em suas capacidades, podemos



inferir que houve uma queda mais significativa na AE dos 21 alunos que permaneceram e que a simples comparação com a média dos 35 que inicialmente responderam não ilustra claramente. Uma leitura similar pode ser feita em relação ao aumento observado em AP.

As demais escalas tiveram suas médias globais, praticamente, mantidas, não apontando nenhum comportamento diferente no final do curso.

### **Próximos passos**

Na fase final de nosso trabalho, estamos desenvolvendo um material de apoio, tanto para o professor como para o aluno, de análise dos resultados obtidos no questionário. Nesse material, os aspectos analisados em cada uma das escalas é ilustrado com exemplos específicos do Cálculo a fim de permitir que o aluno identifique aspectos e atitudes específicas a essa disciplina. Além disso, a partir dos perfis obtidos para as turmas que analisamos, vamos ilustrar as possibilidades de intervenção do professor, apresentando um conjunto de ações que podem ser adotadas para estimular a meta aprender e a orientação para meta intrínseca em estudantes de Cálculo.

### **Conclusões**

Os resultados obtidos mostram que o uso de ferramentas da psicologia cognitiva pode fornecer elementos valiosos ao professor na condução de sua disciplina, de modo que seus alunos potencializem suas capacidades e também desenvolvam independência na construção de seu conhecimento. Neste sentido, eles reforçam a necessidade apontada por Machado (2005) de os professores, principalmente os de nível superior, se beneficiarem das contribuições da psicologia cognitiva sobre o funcionamento da mente e da inteligência humanas, bem como do importante papel que cumprem no processo de aprendizagem: a auto-reflexão, os processos metacognitivos e as estratégias de aprendizagem. Os professores podem, ainda, orientar o uso dos processos metacognitivos e privilegiar atividades que propiciem o desenvolvimento da capacidade de auto-monitoramento e auto-reflexão dos alunos.

Além disso, o perfil traçado nesta turma traz elementos que não se alinham com asserções disseminadas pelo senso comum de desinteresse dos alunos pelo Cálculo ou mesmo do “efeito devastador” sobre a auto-estima dos alunos que o contato com o Cálculo provoca. Tanto na primeira como na segunda aplicação do questionário, os alunos se mostraram motivados, interessados e autoconfiantes. Ainda que a amostra analisada seja pequena, estes resultados instigam e suscitam novas reflexões. Eles também apontam para a importância de que se agregue à apresentação do conteúdo específico do Cálculo, orientações sobre estratégias de estudo e aprendizagem.

### **Bibliografia e referências**

- Bartalo, L. (2006) *Mensuração de estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: learning and study strategies inventory (LASSI) adaptação e validação para o Brasil*. Tese de doutoramento não-publicada, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Marília, Brasil.
- Barufi, M.C. (1999) *A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e integral*. Tese de doutoramento não-publicada, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- Genari, C.H.M. (2006) *Motivação no contexto escolar e desempenho acadêmico*. Dissertação de mestrado não-publicada, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Guimarães, S.E.R. (2003) *Avaliação do estilo motivacional do professor: adaptação e validação de um instrumento*. Tese de doutoramento não-publicada, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Lens, W., Matos, L. & Vansteenkiste, M. (2008) Professores como fonte de motivação dos alunos: O quê e o porquê da aprendizagem do aluno. *Educação*, 31, 17-20.
- Locatelli, A. C. D. (2004) *A perspectiva de tempo futuro como um aspecto da motivação do adolescente na escola*. Dissertação de mestrado não-publicada, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.
- Machado, O. A. (2005) *Evasão de alunos de cursos superiores: fatores motivacionais e de contexto*. Dissertação de mestrado não-publicada, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T. & McKeachie, W.J. (1991). *A Manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, Mich: University of Michigan.
- Ruiz, V. M. (2005) *Aprendizagem em universitários: variáveis motivacionais*. Tese de doutoramento não-publicada, Pontifícia Universidade Católica, Campinas, Brasil.
- Souza, L.F.N.I. (2010) Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. *Educ. rev.*, n. 36, 95-107. doi: [10.1590/S0104-40602010000100008](https://doi.org/10.1590/S0104-40602010000100008).
- Zenorini, R. P. C. (2007). *Estudos para a construção de uma escala de avaliação da motivação para aprendizagem - EMA*. Tese de doutoramento não-publicada, Universidade São Francisco, Itatiba, Brasil.

**Apêndice A**

Na tabela abaixo, apresentamos as questões que compõem o questionário aplicado nessa pesquisa. Elas foram agrupadas por escala analisada e estão ordenadas no questionário aplicado conforme a numeração apresentada na primeira coluna.

Tabela 5

*Questões agrupadas por escalas*

nº.	Questões
<b>Orientação a meta intrínseca</b>	
1	Nas aulas de Cálculo I, eu prefiro conteúdos que realmente me desafiem, de maneira que eu possa aprender coisas novas.
13	Neste curso eu prefiro conteúdos que estimulem minha curiosidade, ainda que mais difíceis de aprender.
15	Quando tenho oportunidade no curso de Cálculo I, escolho atividades que eu possa aprender, mesmo que elas não garantam boas notas.
<b>Orientação a meta extrínseca</b>	
5	Obter boas notas neste curso é o que me dará maior satisfação neste momento.
9	A coisa mais importante para mim, neste momento, é melhorar a média das minhas notas, portanto meu principal objetivo neste curso é obter boas notas.
11	Se eu puder, quero obter notas melhores do que a maioria dos outros alunos da classe.
20	Eu quero me sair bem neste curso, isto é importante para mostrar minha capacidade para minha família, para os meus amigos, para namorada(o), etc.
<b>Valor da tarefa.</b>	
4	Eu acredito que serei capaz de usar em outras disciplinas o que aprendo nesta.
8	É importante para mim, aprender o conteúdo desta disciplina
17	Eu gosto do assunto desta disciplina.
18	Entender o conteúdo desta disciplina é muito importante para mim.
<b>Crenças de controle sobre a aprendizagem</b>	
2	Se eu estudar de forma adequada, então serei capaz de aprender o conteúdo desta disciplina.
7	É minha culpa se não aprendo o conteúdo desta disciplina.
14	Se eu trabalhar duro o suficiente, então entenderei o conteúdo desta disciplina.
16	Se eu não entendo o conteúdo, é porque não tenho trabalhado duro o suficiente.
<b>Auto-eficácia.</b>	
10	Estou confiante que posso aprender os conteúdos básicos ensinados no curso.
21	Considerando a dificuldade do curso, os professores e minha competência, eu acho que me sairei bem neste curso.
<b>Ansiedade frente a provas</b>	
3	Quando eu faço uma prova penso em como estou indo mal, comparado(a) aos outros alunos da classe.
6	Quando pego uma prova, logo fico preocupado com as questões que não conseguirei responder.
12	Quando eu pego as provas penso nas conseqüências de me sair mal.
19	Eu sinto meu coração acelerar quando pego uma prova.
<b>Elaboração.</b>	
34	Quando eu estudo para esta disciplina, eu busco informações em diferentes fontes como aulas, palestras, leituras e discussões em classe ou com amigos.
39	Eu tento relacionar ideias desta disciplina com outras disciplinas sempre que possível.
41	Quando estudo para esta disciplina eu tento relacionar seu conteúdo com o que já sei.

43 Quando estudo para esta disciplina, faço resumo das ideias principais dos livros e das anotações feitas em sala de aula.

45 Eu tento entender o conteúdo desta disciplina estabelecendo relações entre o que leio nos livros e os conceitos apresentados em aula.

---

#### Organização

---

28 Quando eu estudo para esta disciplina, uso os livros e as anotações feitas em sala de aula e tento identificar as ideias mais importantes.

32 Eu faço rascunhos, esquemas ou tabelas para ajudar a me organizar com o material desta disciplina.

40 Quando estudo para esta disciplina, revejo as anotações feitas em sala e organizo os conceitos mais importantes em tópicos.

---

#### Metacognição e auto-regulação.

---

22 Durante as aulas eu geralmente perco pontos importantes porque fico pensando em outras coisas.

24 Quando estou estudando, elaboro questões para ajudar a me concentrar.

27 Quando eu me encontro confuso sobre as coisas que estou lendo, leio novamente e tento entender.

30 Se os livros indicados na bibliografia são difíceis de entender, eu altero o jeito de ler o material.

35 Eu faço perguntas para mim mesmo para ter certeza de que entendi o que foi apresentado em sala.

36 Eu tento mudar o jeito de estudar para me adaptar aos requisitos da disciplina e ao estilo do professor.

50 Quando estou estudando para esta disciplina eu tento determinar quais conceitos não entendo muito bem.

52 Quando estudo, fixo metas para mim mesmo, em ordem, para direcionar minhas atividades em cada período de estudo.

53 Se eu fiquei confuso fazendo anotações em classe, ficarei seguro se revê-las mais tarde.

---

#### Gerenciamento de recursos.

---

23 Eu geralmente estudo em um lugar onde posso me concentrar nas tarefas.

29 Eu faço bom uso de meu tempo de estudo para esta disciplina.

33 Eu tenho dificuldade para cumprir meus horários de estudo.

42 Eu tenho um lugar especial para estudar.

46 Eu tenho certeza que me mantenho informado semanalmente sobre as atividades e tarefas solicitadas.

47 Eu frequento as aulas desta disciplina regularmente.

51 Muitas vezes, acho que não dedico muito tempo a esta disciplina por causa de outras atividades.

54 Eu raramente encontro tempo para rever minhas anotações ou ler os textos antes de uma prova.

---

#### Esforço e regulação.

---

25 Eu me sinto frequentemente com preguiça ou entediado quando estudo para esta disciplina, tanto que desisto antes de concluir o que havia planejado fazer.

31 Eu trabalho duro para me sair bem neste curso, mesmo que eu não goste do que estou fazendo.

38 Quando os conteúdos ou tarefas desta disciplina são difíceis, eu desisto ou então estudo somente a parte mais fácil.

48 Mesmo quando o conteúdo é entediante e pouco interessante eu sou capaz de continuar trabalhando até que eu termine.

---

#### Busca por ajuda.

---

26 Mesmo quando eu sinto dificuldade em aprender o conteúdo desta disciplina, tento fazer os trabalhos sozinho sem a ajuda de ninguém.

37 Eu sempre faço perguntas aos professores para clarear os conceitos que não entendo muito bem.

44 Quando não entendo o conteúdo desta disciplina eu peço ajuda a outros colegas da classe.

49 Eu tento identificar estudantes na classe a quem eu possa pedir ajuda se necessário.