



A qualidade motivacional e uso de estratégias de aprendizagem no estudo de Física em cursos superiores

Motivational quality and use of strategies learning in the study of Physics in higher education

Alcides Goya

Departamento de Física
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Londrina
goya@utfpr.edu.br

José Aloyseo Bzuneck

Departamento de Educação
Universidade Estadual de Londrina
bzuneck@sercomtel.com.br

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade motivacional de estudantes universitários e o uso que os mesmos fazem de estratégias de aprendizagem na disciplina de Física. A metodologia foi inspirada na atividade de investigação e o conteúdo foi desenvolvido em torno de problemas experimentais. No meio e no final do semestre os alunos responderam a questionários em escala Likert, que continham itens relativos às metas de realização domínio e evitação do trabalho e ao uso de estratégias de profundidade e de superfície. Os dados revelaram uma orientação prevalente à meta domínio, que apareceu positivamente relacionada com a opção por estratégias de profundidade, enquanto que a meta evitação de trabalho correlacionou-se com estratégias de superfície. Análises de regressão mostraram os efeitos similares de predição. Os resultados foram comentados à luz da teoria, e foram levantadas explicações para a desistência de cerca de 20% da amostra inicial, bem como sugestões para o ensino de ciências em cursos superiores.

Palavras-chave: Ensino superior; estudo de física; motivação por metas de realização; estratégias de aprendizagem.

Abstract

This study aimed at investigating university students' motivational quality and their adoption of learning strategies when studying physics. The methodology was inspired by investigative activities and the content was taught by using experimental problems. In the middle and at the end of the semester students answered Likert-type questionnaires that assessed mastery and work avoidance achievement goals, as well as the adoption of deep versus surface learning strategies. The data showed a prevalent orientation to ward mastery goal that was positively related to deep learning strategies, while work avoidance goal was related to surface strategies. Regression analyses showed similar prediction trends. Results were discussed in the light of motivational theories. Possible causes for the abandonment of nearly 20% of the initial sample were proposed, as well as suggestions for sciences teaching in higher education.

Keywords: Higher education; study of physics; motivation and achievement goals; learning strategies.

Introdução

A presente pesquisa tem como foco a qualidade motivacional de universitários, em relação com adoção de estratégias de aprendizagem no estudo de Física. Quando se consideram os processos motivacionais e sua influência no desempenho acadêmico, não basta, como observaram Linnenbrink e Pintrich (2002), investigar se os alunos estão mais ou menos motivados, ou desmotivados, no aspecto puramente quantitativo. É necessário, adicionalmente, levar em conta a qualidade da motivação, como foi proposto por diversas abordagens teóricas contemporâneas, descritas por Pintrich (2003), entre outros. Para o presente estudo selecionou-se como referencial a Teoria de Metas, extensamente adotada em pesquisas e que será exposta brevemente a seguir, com sua relação com uso de estratégias de aprendizagem.

Motivação por metas de realização

Entre os vários constructos que teóricos demonstraram como motivacionais em sentido qualitativo contam-se as metas de realização, que consistem em percepções do propósito ou razão para agir, ou seja, de um *porquê* de a pessoa se envolver numa atividade, aplicar esforço e persistir (AMES, 1992; SENKO; HULLEMAN, 2013; URDAN, 1997). Assim, em termos dessas metas, foram identificados em pesquisas ao menos quatro motivos qualitativamente distintos, ou *porquês*, que receberam os rótulos, respectivamente, de meta domínio, *performance*-aproximação, *performance*-evitação e alienação acadêmica.

Alunos que adotam a meta domínio, também chamada meta aprender, caracterizam-se pelo interesse por aprender coisas novas, têm como propósito, mediante o cumprimento das tarefas escolares, desenvolver competência ou chegar ao domínio dos conteúdos. Já as duas metas *performance* denotam preocupação do aluno por demonstrar capacidade (aproximação) ou de evitar aparecer como incompetente (evitação). Por último, diversos autores (ARCHER, 1994; ACCORSI et al., 2007;

TUOMINEN-SOINI; SALMELA-ARO; NIMIEVIRTA, 2011) identificaram, especialmente em alunos de cursos superiores, a orientação à evitação do trabalho, ou alienação acadêmica, uma meta com a qual eles visam a obter sucesso acadêmico, desde que com pouco esforço, o que não se envergonham de admitir. O foco de tais alunos é ter bons resultados, mas com a condição de não precisarem dedicar-se muito.

As quatro metas acima descritas, como tipos qualitativamente distintos de motivação, estão associadas a efeitos específicos. Nas pesquisas têm-se evidenciado, de forma consistente, relações positivas entre a adoção tanto da meta domínio como da meta *performance*-aproximação com melhor engajamento nas aprendizagens escolares (ver, por ex., a revisão de Senko e Hulleman, 2013). Em contraste, alunos que adotem as metas *performance*-evitação e alienação acadêmica apresentam uso reduzido de estratégias eficazes de aprendizagem, não mostram atitude positiva em relação à aprendizagem e preferem tarefas que não ofereçam desafios ou dificuldades.

Quanto à sua origem, pesquisadores têm demonstrado que a adoção de determinada meta por um aluno é influenciada, além de fatores intrapessoais, por características estruturais do ensino, enquanto percebidas (AMES, 1992). Por outro lado, a orientação à determinada meta goza de relativa estabilidade temporal. Isto significa que os alunos podem tanto manter uma mesma orientação motivacional ao longo de um curso, como mudar de meta, inclusive dentro de um mesmo ano letivo e na mesma disciplina. Tais mudanças são atribuídas principalmente a novas experiências e a fatores contextuais de sala de aula percebidos (CHURCH; ELLIOT; GABLE, 2001; FRYER; ELLIOT, 2007; SHIM; RYAN; ANDERSON, 2008).

Engajamento e estratégias de aprendizagem

Engajamento é um conceito amplamente usado na literatura para designar o envolvimento comportamental, afetivo e cognitivo nas tarefas de aprendizagem acadêmica (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004), promovido de modo particular com a adoção da meta domínio. Harris (2011) especifica ainda que o engajamento cognitivo implica o emprego de estratégias eficazes de aprendizagem.

Estratégias de aprendizagem são ações mentais e comportamentos com os quais se envolve um aluno, com o objetivo de influenciar o processo de codificação e assim facilitar a aquisição e a recuperação das informações armazenadas na memória de longa duração (WEINSTEIN; MAYER, 1986). Elas pertencem à categoria de conhecimento processual, ou seja, representam o saber como fazer, como estudar, como aprender. Daí surge a consequência, atestada amplamente na literatura, de que estratégias eficazes de estudo resultam geralmente em aprendizagem de melhor qualidade.

Entre diversas taxonomias existentes, surgiu uma discriminação de estratégias com base na descrição dos processos mentais envolvidos no ato de aprender, segundo uma abordagem cognitivista contemporânea, a teoria do processamento da informação (BZUNECK, 2009). Nessa abordagem, que utilizou a metáfora inspirada na informática, os processos de aprendizagem consistem no *processamento da informação* e, além disso, identificaram-se diversos tipos de memória, bem como o papel ativo do aluno ao realizar a codificação, processamento, armazenagem e recuperação do novo

conhecimento. G.A. Miller (1956) e, com mais detalhes, Atkinson e Schiffrin (1971) são considerados como os proponentes dessa abordagem.

Entretanto, surgiu uma variante dessa abordagem, proposta por Craik e Lockhart (1972) e Marton e Saljö (1976), que defenderam uma distinção entre processamento de profundidade e de superfície como ações mentais definidas e contrastantes no momento da codificação, associadas a níveis diferentes de recuperação e de desempenho. Biggs (1978), por sua vez, adotou o conceito de abordagem de profundidade versus de superfície, subsequentemente adotado por diversos autores.

Na prática, segundo a versão de Marton e Saljö (1976), os alunos dividem-se entre os que adotam formas mais profundas de processamento e os que praticam processamento superficial. Fazem processamento de profundidade aqueles que têm a intenção de encontrar o significado e a organização de um texto, relacionar ideias e buscar descobrir os objetivos do autor. Em contraste, configura-se o processamento de superfície quando o aluno tem a intenção de reproduzir os conteúdos, chegando somente a ler e reler o texto, com alguma marcação, em selecionar certos fatos para aprender até decorando, mesmo sem compreensão. Dinsmore e Alexander (2012), porém, advertem que tal distinção não deve ser interpretada como se os alunos pudessem ser classificados pelo critério da adoção exclusiva de uma ou outra forma de envolvimento nos estudos. É previsível uma mescla de ambas e, sobretudo, uma alternância ou prevalência de uma delas, conforme as situações.

Estudos têm demonstrado os fatores que estão associados à opção preferencial de alunos por uma ou outra dessas categorias de estratégias. De modo geral, a opção de alunos por estratégias de profundidade varia em função dos cursos e da percepção de modalidades do ensino (TRIGWELL; PROSSER, 1991; TRIGWELL; PROSSER; WATERHOUSE, 1999). Além disso, descobriu-se que o uso de estratégias de superfície pode ocorrer nos casos de carga excessiva de trabalho (MARSH, 2001), por desconhecimento de estratégias mais eficazes (DEMBO, 2004) e até em resposta às exigências do método de avaliação (SCOULLER, 1998).

Motivação e estratégias em cursos superiores

Entre os estudos mais recentes com alunos de cursos superiores, Parpala et al. (2010) descobriram que uma proporção maior de acadêmicos adotava estratégias de profundidade nas áreas de Ciências do Comportamento, Estudos Sociais e Teologia, quando comparados com os alunos de Ciências, de Engenharia Florestal e de Farmácia. Além disso, segundo esse mesmo estudo, o uso de estratégias de profundidade apareceu mais associado a um tipo de ensino caracterizado por exigência de compreensão, entusiasmo e apoio do professor, prestação de *feedback* construtivo, além de apoio de colegas.

Em nível intrapessoal, a adoção dos tipos de estratégias nos estudos apareceu ainda acentuadamente associada à qualidade motivacional. Assim, em alunos de cursos superiores, a orientação à meta domínio, também chamada meta tarefa ou meta aprender, apareceu consistentemente relacionada ao uso de estratégias de aprendizagem cognitivas, de profundidade, metacognitivas e de autorregulação (ARCHER, 1994; BANDALOS; FINNEY; GESKE, 2003; PRAT-SALA; REDFORD, 2010; VALLE et al., 2007). Zenorine e Santos (2004) encontraram relações significativas entre os

escores na meta aprender, ou domínio, e uso de estratégias cognitivas e metacognitivas. Já com a meta *performance* as mesmas relações não foram positivas, porém em nível não significativo. Accorsi et al. (2007) também descobriram relações positivas entre os escores na meta domínio e em estratégias de profundidade, com relações negativas entre o uso dessas estratégias e a meta evitação do trabalho. Adicionalmente, as análises de regressão concluíram que a meta domínio tem valor positivo de predição, em nível significativo, da abordagem de profundidade e, em contraste, valor negativo para a abordagem de superfície. Resultados opostos foram descobertos quanto à meta evitação de trabalho. Em alunos do ensino médio e de cursos superiores, Goya et al. (2013) avaliaram a motivação para aprender Física, medida pela meta de realização aprender, em relação com uso de estratégias pessoais de estudo. Além de diferenças significativas nas duas medidas entre os grupos de alunos avaliados, também concluíram por uma relação positiva e significativa entre a qualidade motivacional e o uso de estratégias mais eficazes.

O objetivo da presente pesquisa longitudinal com universitários foi avaliar em que medida a motivação por metas de realização tem impacto diferenciado sobre adoção de estratégias de aprendizagem da disciplina de Física. Mais especificamente, buscou-se avaliar, em dois momentos do semestre letivo, (a) o grau e a qualidade de motivação para Física em termos de metas de realização domínio e evitação do trabalho, como duas orientações antagônicas e de maiores implicações práticas; (b) a adoção de estratégias de aprendizagem de profundidade ou de superfície no estudo dessa disciplina; (c) a percepção da carga de trabalho nessa disciplina. Como último objetivo, (d) buscou-se relacionar tipos de estratégias com as modalidades motivacionais e com a percepção de carga de trabalho.

Método

Participantes

Formou a amostra inicial do presente estudo um total de 101 acadêmicos provenientes dos cursos de Licenciatura em Química (N=29), noturno, e de Engenharia Ambiental (N=72), diurno, de uma instituição federal de ensino. Do total dessa amostra, 54 (53,4%) eram do gênero masculino e 47 (46,6%) do gênero feminino. A idade cronológica variou de 17 até 59 anos, com média de 20,1 e desvio padrão de 4,9. Entre os 39 alunos de Licenciatura em Química, 21 (72%) declararam que trabalhavam, a metade dos quais em jornada de 40 horas. Já entre os 72 alunos de Engenharia, curso diurno, apenas cinco trabalhavam, em meio expediente. Logo após os acadêmicos tomarem conhecimento dos resultados da primeira prova, a cerca de um mês e meio do início do semestre, a amostra inicial sofreu uma queda de 22 alunos. Assim, enquanto os 101 acadêmicos responderam aos questionários numa primeira etapa, que foi logo após essa prova e antes do fornecimento dos resultados, 79 responderam os mesmos questionários no final do respectivo semestre. A taxa de desistência foi de 44,8% entre os alunos de Licenciatura em Química (N=13) e de 12,5% entre os da Engenharia Ambiental (N=09).

Características da disciplina Física 1

A disciplina semestral de Física 1 foi ministrada em dois semestres consecutivos, tanto para o curso de licenciatura como para a engenharia. Seu conteúdo consistiu no estudo de movimentos de corpos pontuais, especificamente envolvendo as leis de Newton e os princípios de conservação do momento e da energia, bem como movimentos de corpos extensos, particularmente o princípio da conservação do momento angular.

O trabalho desenvolvido na disciplina foi inspirado na atividade de investigação de Gil-Perez e Castro (1996), mas seguindo o encaminhamento proposto por Laború (2003) com acréscimo de mais uma etapa, totalizando sete: Exposição do fenômeno; Formulação do Problema; Hipóteses; Plano de Trabalho; Análise; Conclusão; e Comunicação dos Resultados através de Multimodos e Múltiplas Representações. A última etapa, acrescentada pelo professor, pode retroalimentar todas as outras, pois o esforço por comunicar buscando diversos modos de representações de um mesmo conceito, leva o aprendiz à compreensão mais profunda e abrangente (AINSWORTH, 1999).

Como preparação prévia para a apresentação dos problemas, considerando que cada *problema* proposto para cada grupo incluiria sempre um projeto *experimental*, os conhecimentos básicos para a realização dos experimentos foram mediados através de aulas sobre medidas e incertezas, bem como a utilização prática da teoria da propagação das incertezas a partir dos experimentos feitos nas duas primeiras aulas de laboratório. Foi introduzida a noção de função densidade de probabilidade estatística (VUOLO, 1999), ressaltando a importância da integração do processo de medição como um todo: coleta, processamento e comparação. A mediação do professor foi contínua especialmente nas três etapas finais: análise de dados, conclusão e comunicação dos resultados. Os alunos fizeram reuniões extras, refizeram medidas no laboratório e exigiram muitas orientações do professor para prevenir a ocorrência de mal-entendidos ou falhas nas conclusões.

Em síntese, a disciplina de Física 1 foi marcada pelas seguintes características: (a) alta estruturação, com atividades programadas de antemão respeitando os conhecimentos prévios dos alunos; (b) voltada à resolução de problemas experimentais; (c) o trabalho em torno dos experimentos consistiu em compreensão dos fenômenos, resolução do problema e comunicação aos colegas; (d) a maior parte das atividades dos alunos foi cumprida em pequenos grupos cooperativos; e (e) a mediação do professor foi contínua.

O professor da disciplina era o mesmo para cada turma, como também eram idênticos o conteúdo trabalhado, o método de ensino e as exigências de atividades, assim como o modo de avaliar. Cada turma de laboratório foi dividida em seis grupos, cada grupo ficou com três ou quatro alunos. Os alunos de cada turma foram avaliados de quatro modos. Primeiro, cada grupo dentro da sua turma avaliou o desempenho individual de cada componente dos outros grupos, quanto à apresentação e resolução dos problemas. Essa avaliação representou 10% da nota final. Em segundo lugar, o próprio professor analisou nos cadernos individuais os relatórios de resolução de problemas, uma avaliação que também contribuiu com outros 10%. Correspondeu a 40% da nota final a avaliação da resolução individual de problemas laboratoriais semelhantes aos resolvidos pelos grupos. Por fim, a prova formal (valor de 40%) com questões tradicionais baseadas nos textos didáticos.

Instrumentos de medida

Os dados sobre orientação motivacional, uso de estratégias e percepção da disciplina foram obtidos com um instrumento de autorrelato. O questionário apresentado aos alunos constava, no início, de pedido de informações de dados demográficos: idade, gênero e se trabalhava, além de estudar. Na sequência, três conjuntos de itens em escala Likert compunham o instrumento de avaliação: o primeiro compunha-se de itens relativos à orientação a duas metas de realização, o segundo sobre uso de estratégias de aprendizagem na disciplina de Física e, por fim, uma única questão sobre percepção do peso da carga de trabalho na disciplina.

Os itens do instrumento de autorrelato foram tomados de um questionário composto anteriormente (ACCORSI et al., 2007) onde as duas escalas originais de metas de realização e de uso de estratégias foram, naquela época, submetidas à Análise Fatorial Exploratória pela extração dos componentes principais, que concluiu por dois fatores para metas de realização e dois para estratégias. No presente estudo, três alterações foram aplicadas em relação ao instrumento original. A primeira foi a exclusão de um item da subescala de meta domínio que era, na versão original, específico da disciplina. A segunda alteração consistiu na adição de mais três itens na subescala de meta evitação do trabalho, inspirados em estudos mais recentes. As duas subescalas de estratégias permaneceram inalteradas. A terceira alteração consistiu na adoção de um único item para representar a percepção do peso da carga de trabalho, assim redigido: *A carga de trabalho nesta disciplina é muito grande quando comparada com outras*. A justificativa para essa medida foi o baixo valor de alpha sobre os três itens nessa variável identificada no estudo original. De resto, este é um procedimento por vezes adotado em pesquisas, nos casos em que o constructo ou o objeto de análise for relativamente estreito e único, sem ambiguidades e de fácil identificação pelos participantes (AINLEY, 2006; DANIELS et al., 2009). No Apêndice está o questionário completo, denominado *Inventário de Motivação e Estratégias*.

Em relação às duas metas de realização, bem como na percepção de carga de trabalho, os itens estavam ancorados numa escala de cinco pontos, desde nada verdadeiro (1) até totalmente verdadeiro (5). Já para os itens das subescalas de estratégias a marcação era na modalidade temporal, desde nunca (1) até sempre (5). Levantou-se o índice de consistência interna entre os itens das subescalas, considerados os dois momentos da aplicação dos questionários, no meio (etapa 1) e no final da disciplina (etapa 2). Os resultados encontram-se na Tabela 1, que revelam, em ambos os momentos, grau satisfatório do alpha de Cronbach.

Tabela 1 - Valores do coeficiente alpha para cada subescala

Escala	Nº de itens	Alpha etapa 1	Alpha etapa 2
MDO	10	0,80	0,81
MEV	15	0,85	0,83
EPR	13	0,82	0,85
ESP	9	0,73	0,71

MDO = meta domínio; MEV = meta evitação do trabalho; EPR = estratégia de profundidade; ESP = estratégia de superfície.

Resultados

Estatística descritiva e análises de correlação

Em primeiro lugar, foram levantadas as médias e desvios padrão nas cinco medidas de cada um dos seis grupos de alunos. Pela análise de variância (Tabela 2), não se encontraram diferenças significativas entre esses grupos em qualquer das médias, o que permitiu a decisão de se considerar toda a amostra de 101 acadêmicos como grupo homogêneo, por esse critério estatístico.

Tabela 2 – Médias e desvios padrão dos alunos de cada turma nas diferentes variáveis, obtidas no levantamento da etapa 1 (N= 101)

	Qui1 (N=17)	Qui2 (N=12)	EA 1 (N=15)	EA 2 (N=22)	EA 3 (N=17)	EA 4 (N=18)	F	p
MDO	3,87 (0,69)	4,03 (0,60)	3,82 (0,46)	3,81 (0,50)	3,78 (0,49)	3,63 (0,70)	0,709	0,61
MEV	1,97 (0,66)	2,12 (0,64)	1,90 (0,53)	2,07 (0,53)	1,96 (0,54)	2,12 (0,72)	0,368	0,86
EPR	2,97 (0,82)	3,31 (0,60)	3,07 (0,66)	2,95 (0,64)	3,12 (0,55)	3,10 (0,63)	0,590	0,70
ESP	2,61 (0,77)	2,44 (0,53)	2,36 (0,63)	2,28 (0,55)	2,15 (0,52)	2,31 (0,55)	1,14	0,34
PCP	1,97 (0,76)	2,00 (0,74)	2,07 (0,76)	2,36 (0,78)	2,51 (0,70)	2,15 (0,72)	0,95	0,45

Qui = Licenciatura em Química, de 2 turmas; EA = Engenharia Ambiental, de quatro turmas; MDO = meta domínio; MEV = meta evitação do trabalho; EPR = estratégia de profundidade; ESP = estratégia de superfície; PCP = percepção de carga.

Tabela 3 – Índices de correlação, nas duas etapas, entre as variáveis medidas

	MDO	MEV	EPR	ESP	PCP
<i>Etapa 1 (N=101)</i>					
MDO	-	-0,59***	0,56***	-0,36***	-0,14**
MEV		-	-0,33***	0,65***	0,19*
EPR			-	-0,15	-0,24**
ESP				-	0,13
PCP					-
<i>Etapa 2 (N=79)</i>					
MDO	-	-0,50***	0,60***	-0,32***	-0,01**
MEV		-	-0,34***	0,66***	0,25*
EPR			-	-0,23*	0,15
ESP				-	0,22
PCP					-

*p=0,05 ** p = 0,01 ***p=0,001

O segundo passo foi levantar os índices de correlação entre as diferentes medidas, que podem ser visualizadas na Tabela 3. Merece destaque a correlação positiva entre os escores médios na meta domínio com uso de estratégias de profundidade e, por outro lado, correlação negativa da mesma com meta evitação e com estratégias de superfície. Já a orientação à meta evitação do trabalho apareceu negativamente

relacionada com estratégias de profundidade e positivamente com as de superfície. A percepção de que a disciplina de Física era difícil teve relação negativa fraca com meta domínio e relação positiva também fraca com meta evitação. Os valores de correlação tinham por referência os escores totais das amostras, discriminados os dois momentos de aplicação dos instrumentos. Todas essas relações apareceram tanto com base nos dados da aplicação na primeira como com os dados da segunda etapa.

Outro objetivo do estudo era o de verificar se os escores grupais nas variáveis selecionadas permaneceriam estáveis ou se apresentariam alteração ao longo do semestre letivo. A Tabela 4 revela que, embora tenha caído o número de alunos ao final da disciplina, não foram significativas as diferenças nos diferentes escores, com uma única exceção, o uso de estratégias de profundidade, que teve pequeno aumento, em nível significativo. Isto é, os que permaneceram no curso revelaram mais envolvimento cognitivo na fase final, em comparação com a primeira avaliação.

Tabela 4 - Comparação entre os escores médios dos alunos na etapa 1 com os da etapa 2

	Etapa 1 (N=101)		Etapa 2 (N=79)		t	p
	Media	DP	Media	DP		
MDO	3,81	0,58	3,87	0,61	-0,69	0,49
MEV	2,02	0,60	2,02	0,55	0,02	0,98
EPR	3,07	0,65	3,26	0,64	-1,94	0,05
ESP	2,35	0,60	2,30	0,59	0,58	0,56
PCP	2,40	1,11	2,34	1,16	0,32	0,75

MDO = meta domínio; MEV = meta evitação do trabalho; EPR = estratégia de profundidade; ESP = estratégia de superfície; PCP = percepção de carga.

Tabela 5 – Análises de Regressão linear univariada sobre os dados da etapa 1, após a 1ª avaliação (N=101) e sobre os dados na etapa 2, no final da disciplina (N=79).

Critério	Predição	R ²	β	t	p
Etapa 1					
EPR	MDO	0,31	0,56	6,73	0,00
	MET	0,11	-0,33	-3,52	0,00
	PCP	0,06	-0,24	-2,50	0,01
ESP	MDO	0,13	-0,36	-3,84	0,00
	MET	0,43	0,65	8,62	0,00
	PCP	0,02	0,13	1,35	0,18
Etapa 2					
EPR	MDO	0,36	0,60	6,61	0,00
	MET	0,12	-0,34	-3,22	0,00
	PCP	0,02	-0,15	-1,29	0,20
ESP	MDO	0,10	-0,32	-2,94	0,00
	MET	0,44	0,66	7,75	0,00
	PCP	0,05	0,22	2,02	0,05

MDO = meta domínio; MEV = meta evitação do trabalho; EPR = estratégia de profundidade; ESP = estratégia de superfície; PCP = percepção de carga.

Era também objetivo do estudo calcular o impacto das orientações motivacionais em termos metas de realização sobre a opção por estratégias. Para isso optou-se pela análise de regressão, um procedimento pelo qual se busca a resposta à questão se uma variável X tem valor de predição sobre outra variável, aqui chamada de *critério*. Os dados do presente estudo, constantes da Tabela 5, concluíram por valores positivos e significativos de predição da meta domínio sobre uso de estratégias de profundidade e, por outro lado, predição negativa sobre as de superfície. Padrão invertido foi encontrado com a meta evitação de trabalho. Os mesmos resultados foram encontrados com os dados tanto da primeira aplicação, com a amostra inicial total, como com os dados da segunda etapa, com a amostra reduzida.

Por último, uma vez que houve casos de reprovação na disciplina, restava verificar se, no final do semestre letivo, havia variância significativa entre os escores na diferentes medidas, obtidas pelos alunos aprovados (N=60), em comparação com os reprovados (N=19). As comparações estatísticas mostraram que não foram significativas as diferenças entre esses dois grupos, apesar de os reprovados terem acusado uma média menor na medida de meta domínio e nas duas formas de estratégias. Uma vez que o grupo dos aprovados era cerca de três vezes mais numeroso que o dos reprovados, a comparação poderia ser tendenciosa em função da possível diferente composição. Por isso, formou-se um grupo de apenas 19 alunos aprovados, aleatoriamente selecionados, atendendo aos critérios de paridade de curso e de gênero com o grupo de reprovados. A análise de variância chegou à mesma conclusão de ausência de diferença significativa entre esses dois grupos emparelhados, como mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação de todas as medidas entre alunos aprovados no final e reprovados na disciplina, emparelhados por gênero e curso

	Aprovados (N=19)		Reprovados (N=19)		t	p
	Media	DP	Media	DP		
MDO	3,83	0,63	3,70	0,64	0,61	0,64
MEV	1,96	0,54	2,07	0,44	-0,68	0,50
EPR	3,31	0,67	3,15	0,58	0,78	0,44
ESP	2,40	0,58	2,29	0,46	0,62	0,54
PCP	2,00	2,37	1,11	1,01	-1,07	0,29

MDO = meta domínio; MEV = meta evitação do trabalho; EPR = estratégia de profundidade; ESP = estratégia de superfície; PCP = percepção de carga.

Discussão

Os resultados do presente estudo trazem elementos para uma melhor compreensão da importância da qualidade motivacional de estudantes pela sua associação significativa com métodos de estudo, numa disciplina específica de um curso superior. Pela revisão de Dinsmore e Alexander (2012), nenhum estudo que tenha considerado estratégias de profundidade versus de superfície focalizou a disciplina de Física e, no Brasil, a que nos conste, este é o primeiro a explorar as variáveis que aqui foram

selecionadas em relação a essa disciplina, em curso superior. Conforme os resultados apresentados pela tabela 2, acadêmicos de dois cursos diferentes, em relação à mesma disciplina de Física, acusaram, como grupo, escores relativamente altos na meta domínio, mantidos estáveis entre os que continuaram até o final do semestre letivo. Ao mesmo tempo, baixas foram as médias da medida de meta evitação do trabalho. Desta forma, todos os concluintes demonstraram uma orientação motivacional de qualidade e em grau acentuado. Esse fato pode ser explicado, com base na literatura, tanto por fatores intrapessoais, que incluem objetivos profissionais e expectativas positivas, como em função de um ensino motivador. Como observou Stipek (2002), um bom ensino sempre se caracteriza por ser motivador, o que ocorre quando se apresentam desafios em nível adequado, *feedback* positivo, promoção de interações interpessoais produtivas, entre outras ações docentes, relatadas com mais detalhe pela mesma autora.

Conforme os resultados da tabela 3, merece destaque a correlação negativa e significativa entre as medidas de meta domínio e meta evitação do trabalho, que expõe empiricamente a diferença conceitual entre as duas variáveis, alinhando-se com descobertas de outros estudos, como o de Archer (1994) e Tuominen-Soiniet al. (2011). Outro dado foi a correlação positiva e significativa entre meta domínio e estratégias de profundidade e, por outro lado, correlação negativa com as de superfície, resultados opostos ao que se verificou com a meta evitação de trabalho. As análises de regressão univariada, efetuadas também em dois momentos conforme mostra a tabela 5, confirmaram que orientação à meta domínio prediz em grau significativo a adoção de estratégias de profundidade e é preditor negativo de estratégias de superfície. Predições inversas foram encontradas em relação à meta evitação. Outros estudos já haviam chegado às mesmas conclusões, como Prat-Sala e Redford (2010) e Valle et al. (2007). Tais descobertas, embora em termos correlacionais, apontam para a relevância da qualidade da motivação para que ocorra um engajamento produtivo nas atividades de aprendizagem, pela adoção de estratégias eficazes.

A desistência da disciplina de Física 1 por uma parcela expressiva de alunos, em pleno decurso, trata-se de um caso típico de suspensão da aplicação de esforço e de tempo na disciplina, indicadora de perda de motivação, pelo menos temporária. O dado disponível, a que está relacionada a desistência desses 22 alunos, foi o baixo rendimento na primeira prova, em torno de 20 %, 0,78 sobre um total possível de 4,0. Lembramos que nessa primeira prova, 50% das questões correspondiam a resolução individual de problemas experimentais semelhantes aos resolvidos pelos grupos e outros 50% com questões tradicionais baseadas nos textos didáticos, não havendo diferenças significativas nos resultados. A esse propósito, algumas hipóteses podem ser levantadas sobre a raiz da desmotivação e desistência. Primeiro, um dos fatores pode ter sido a constatação por esses alunos de impossibilidade de dar conta das exigências da disciplina, naquele contexto, que incluía outras disciplinas de nível igual ou de maiores exigências. Os baixos escores na medida sobre a percepção do peso de dificuldade da Física, conforme os dados da tabela 2, sugerem ter ocorrido uma percepção de carga excessiva de trabalho (MARSH, 2001), em função de uma ou várias disciplinas serem consideradas como mais difíceis. Especificamente, muitos alunos relataram que tinham dedicado mais tempo para estudar a disciplina de cálculo diferencial. A incidência maior

de desistentes entre os acadêmicos da Licenciatura em Química, que em sua maioria haviam declarado que também trabalham, dá apoio a essa explicação.

Por outro lado, cabe enfatizar que não basta motivação para que o aluno alimente expectativas de êxito e tenha bons resultados. As teorias do processamento da informação incluem no seu modelo o papel dos conhecimentos prévios, que devem ser recuperados e acionados por ocasião da codificação. Neste sentido, alinham-se com a proposta de outras teorias cognitivas como a da aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANNESIAN, 1978; NOVAK; GOWIN, 1988). A ausência de uma estrutura cognitiva prévia bem estabelecida, como base de conhecimentos, impede uma aprendizagem significativa, que nem uma ótima motivação pode suprir. Não se pode descartar, portanto, que a desistência da disciplina após a primeira avaliação se deva, ao menos em boa parte, à dificuldade de aprender, por falta de base, num intervalo de tempo de um mês e meio.

Algumas limitações, porém, devem ser reconhecidas no presente estudo. A primeira delas está ligada às características da própria amostra, tanto em termos quantitativos como por ter sido escolhida pelo critério de conveniência. Daí é problemático tentar generalizar os presentes resultados. Outra e mais crítica limitação está associada à exigência de os alunos terem tido que cumprir tarefas em equipe, em regime de colaboração. Entretanto, não se avaliou de que modo ocorriam as interações nesses grupos, qual a contribuição de cada participante nem o efeito dessa participação. WoolfolkHoy, Demerath e Pape (2002), apoiados em autores alinhados com a teoria sociocultural de Vygotsky, argumentaram que os efeitos dos trabalhos em grupo para a própria aprendizagem dependem do grau de participação de cada indivíduo, em termos de questionar, responder, explicar, prestar informação.

Em termos de implicações para o ensino, os resultados do presente estudo sugerem o que pode ser feito em disciplinas de cursos superiores para assegurar a otimização prolongada da motivação e do uso de estratégias eficazes. Para que haja envolvimento produtivo dos alunos na aquisição de conhecimentos e habilidades, sua motivação deve ser da mais alta qualidade, para o quê os professores têm papel crucial. A literatura contemporânea (AMES, 1992; CHURCH et al., 2001; DEMBO, 2004; SENKO; HULLEMAN, 2013) atesta que todo aluno é sempre sensível a comportamentos e verbalizações de professores, que podem tanto manter e alimentar a motivação, como abalá-la ou rebaixar sua qualidade. Stipek (2002) mostrou que, entre as ações, destacam-se a de mostrar o valor e a relevância dos conteúdos, exigir plena compreensão, priorizar desafios e favorecer participação ativa e percepção de controle. Portanto, preocupação por implementar e manter uma motivação de qualidade deve ser a marca de todo professor, ao longo de todo o curso.

Referências

- ACCORSI, D.M.; BZUNECK, J.A.; GUIMARÃES, S.E.R. Envolvimento cognitivo de universitários em relação à motivação contextualizada. *Psico-UFS*, v. 12, p. 291-300, 2007.
- AINLEY, M..Connecting with Learning: Motivation, Affect and Cognition in Interest Processes. *Educational Psychology Review*, v. 18, p. 391-405, 2006.

- AINSWORTH, S. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, v. 33, p. 131-152, 1999.
- AMES, C. Classrooms: Goals, structures, and student motivation. **Journal of Educational Psychology**, v. 84, p. 261-271, 1992.
- ARCHER, J. Achievement goals as a measure of motivation in university students. **Contemporary Educational Psychology**, v. 19, p. 430-446, 1994.
- ATKINSON, R.C.; SCHIFFRIN, R.M. The control of short term memory. **Scientific American**, v. 225, p. 82-90, 1971.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology: A cognitive view**. New York: Holt; Rinehart; Winston, 1978.
- BANDALOS, D. L.; FINNEY, S. J.; GESKE, J. A. A model of statistics performance based on achievement goal theory. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, p. 604–616, 2003.
- BIGGS, J. B. Individual and group differences in study processes. **British Journal of Educational Psychology**, v. 48, p. 266-279, 1978.
- BZUNECK, J.A. Aprendizagem por processamento da informação: Uma visão construtivista. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J.A. (Orgs.). *Aprendizagem: Processos psicológicos e o contexto social na escola*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2ª edição, 2009, p.17-54.
- CHURCH, M.A.; ELLIOT, A.J.; GABLE, S.L. Perceptions of classroom environment, Achievement Goals, and Achievement Outcomes. **Journal of Educational Psychology**, v. 93, p. 43-54, 2001.
- CRAIK, F.I.M.; LOCKHART, R.S. Levels of processing: A framework for memory research. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, v. 11, p. 671-684, 1972.
- DANIELS, L.M.; STUPNINKY, R.H.; PEKRUN, R.; HAYNES, T.L.; PERRY, R.P.; NEWAL, N.E. A Longitudinal Analysis of Achievement Goals: From Affective Antecedents to Emotional Effects and Achievement Outcomes. **Journal of Educational Psychology**, v. 101, p. 948-963, 2009.
- DEMBO, M. H. **Motivation and Learning Strategies for College Success: A Self-Management Approach**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
- DINSMORE, D. L.; ALEXANDER, P. A. A Critical Discussion of Deep and Surface Processing: What It Means, How It Is Measured, the Role of Context, and Model Specification. **Educational Psychology Review**, v. 24, p. 499–567, 2012.
- FREDRICKS, J.A.; BLUMENFELD, Ph. C.; PARIS, A.H. School Engagement: Potential of the concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n.1, p. 59-109, 2004.
- FRYER, J.W.; ELLIOT, A. J. Stability and change in achievement goals. **Journal of Educational Psychology**, v. 99, n. 4, p. 700-714, 2007.
- GIL-PEREZ, D.; CASTRO, V. P..La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 14, n.2, p. 155-163, 1996.

GOYA, A.; BZUNECK, J.A.; GOULART, I.A. Uma análise quantitativa da motivação e estratégia de estudo em física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 254-267, 2013.

HARRIS, L. Secondary Teachers' Conceptions of Student engagement: Engagement in Learning or in Schooling? **Teaching and Teacher Education**, v.27, p. 376-386, 2011.

LABURÚ, C.E. Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa dialética que passa pelo discursivo multivocal e univocal. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.3, p. 231-256, 2003.

MARSH, H. W..Distinguishing between good and bad workloads on students' evaluations of teaching. **American Educational Research Journal**, v. 38, p. 183-212, 2001.

MARTON, F.; SALJÖ, R. (1976). On Qualitative Differences in Learning: I –Outcome and Process. **British Journal of educational Psychology**, v. 46, p. 4-11, 1976.

MILLER, G. A. The magic number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, v.63, p. 81-97, 1956.

LINNENBRINK, E. A.; PINTRICH, P. R. Motivation as an enabler for academic success.**School Psychology Review**, v. 31, n.3, p. 313-332, 2002.

NOVAK, J.D.; Gowin, D.B.. **Aprendendo a aprender**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

PARPALLA, A.; LINDBLOM-YLANNE, S.; KOMULAINEN, E.; LITMANEN, T.; HIRSTO, L..Students' Approaches to Learning and their Experiences of the Teaching-Learning environment in different disciplines.**British Journal of Educational Psychology**, v. 80, p. 269-280, 2010.

PINTRICH, P.R..A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, p.667-686, 2003.

PRAT-SALA, M.; REDFORD, P.. The interplay between the motivation, self-efficacy, and approaches to studying. **British Journal of Educational Psychology**, v. 8, p. 283-305, 2010.

SCOULLER, K. The influence of assessment method on students' learning approaches: multiple choice examination versus assignment essay. **Higher Education**, v. 35, p. 453-472, 1998.

SENKO, C.; HULLEMAN, C.S. The role of goal attainment expectations in achievement goal pursuit. **Journal of Educational Psychology**, v. 105, p. 504-521, 2013.

SHIM, S. S.; RYAN, A. M.; ANDERSON, C. J. Achievement goals and achievement early adolescence: examining time-varying predictor and outcome variables in growth-curve analysis. **Journal of Educational Psychology**, v. 100, p.655-671, 2008.

STIPEK, D. Good instruction is motivating. In: WIGFIELD, A.; ECLESS, J.S. (Eds.) **Development of Achievement Motivation**. San Diego, Cal.: Academic Press, 2002, p. 309-332.

TUOMINEN-SOINI, H.; SALMELA-ARO, K.; NIMIEVIRTA, M. Stability and change in achievement goal orientations: A person-centered approach. **Contemporary Educational Psychology**, v. 36, p. 82-100, 2011.

TRIGWELL, K.; PROSSER, M. Improving the Quality of Student Learning: The Influence of Learning context and student approaches to learning outcomes. **Higher Education**, v. 22, p. 251-266, 1991.

TRIGWELL, K.; PROSSER, M.; WATERHOUSE, F. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. **Higher education**, v. 37, p. 57-70, 1999.

URDAN, T.C. Achievement goal theory: past results, future directions. In: MAEHR, M.L.; PINTRICH, P.R. (Orgs.). **Advances in Motivation and Achievement**, Greenwich, CT: JAI Press, Inc., 1997, v.10, p. 99-141.

VALLE, A.; CABANACH, R. G.; RODRÍGUEZ, S.; NUÑEZ, J. A.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. A.; ROSÁRIO, P. Metas académicas y estrategias de aprendizaje em Estudiantes universitarios. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 11, p. 31-40, 2007.

VUOLO, J. H. Avaliação e expressão de incerteza em medição. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 21, n.3, p. 350-358, 1999.

WEINSTEIN, C.E.; MAYER, R.E. The teaching of learning strategies. In: WITTROCK, M.C. (Ed.). **Handbook of Research on Teaching**. New York: McMillan Publ. Co., 1986, p. 315-327.

WOOLFOLK, H. A.; DEMERATH, P.; PAPE, S. Teaching adolescents: Engaging developing selves. In: URDAN, T.; PAJARES, F. (Eds.). **Adolescence and Education**. Greenwich, Conn.: Information Age Publishing, 2002, v. 1, p. 119-161.

ZENORINE, R. P. C.; SANTOS, A. A. A. A motivação e a utilização de estratégias de aprendizagem em universitários. In: MERCURY, E.; POLIDORO, S. A. J.(Orgs.). **Estudante universitário: características e experiências de formação**. Taubaté-SP: Cabral Editora, 2004, p. 67-86.

Submetido em 02/03/2014, aceito para publicação em 08/11/2015.

Apêndice

Inventário de Motivação e Estratégias

Meta domínio

- 7- Eu estou preocupado(a) em melhorar meu aprendizado nesta área;
- 10- A melhor maneira de me dar bem nesta disciplina é me esforçar muito;
- 12- O Entender bem os conteúdos desta disciplina é importante para mim;
- 16- Nesta disciplina eu gosto de resolver problemas, mesmo trabalhando duro;
- 20- Nas aulas, para mim é importante aprender coisas novas, mesmo que para isso tenha que ler vários textos e fazer várias pesquisas;
- 21- Na preparação para as provas, costumam-me pegar no estudo, e deixo sempre para depois (invertida);
- 24- O que eu aprendo nas aulas me faz querer me esforçar mais;
- 26- Meu objetivo nesta disciplina é aprender o máximo que puder;
- 28- Gosto de me envolver no processo de aprendizagem desta disciplina;
- 30- Para mim tem sido muito importante o que estou aprendendo nesta disciplina;

Meta evitação do trabalho

- 1- Fico satisfeito(a) em fazer o mínimo possível nesta disciplina;
- 3- Nos trabalhos e exercícios eu faço somente aquilo que preciso para tirar nota suficiente;
- 5- Eu estudo somente aquilo que preciso para passar;
- 6- Não quero participar de nenhum projeto de extensão neste curso porque para mim isto significa somente mais trabalho;
- 8- Nesta disciplina eu espero que não sejam exigidos muitos trabalhos e exercícios;
- 9- Eu prefiro disciplinas em que não se tenha que trabalhar duro;
- 13- Nas aulas desta disciplina eu espero que não haja atividades difíceis;
- 15- Eu prefiro as disciplinas que têm provas fáceis;
- 17- Eu geralmente restrinjo meu estudo àquilo que é exigido, pois penso que não é necessário fazer nada extra;
- 19- Eu não considero importante estudar os assuntos em profundidade. Isto dá trabalho e leva tempo;
- 25- Eu não vejo porque estudar assuntos que não serão cobrados nas provas;
- 27- Calculo a nota que preciso para passar e só estudo apenas o suficiente para atingi-la;
- 29- Quando já atingi a média para passar, não faço mais nenhum exercício ou trabalho;
- 33- Eu acho que os professores não deveriam esperar que os alunos gastassem muito tempo estudando tópicos que serão avaliados;
- 34- A melhor maneira de passar nesta disciplina é tentar lembrar as respostas de questões parecidas;

Estratégias de profundidade

- 35- Quando eu estudo pelos livros ou textos eu escrevo as ideias principais com minhas próprias palavras;

- 36- Procuo informações complementares a esta disciplina em livros ou periódicos ou jornais;
- 38- Quando estudo, eu procuro combinar as diferentes partes das novas informações para entender o todo;
- 40- Faço esquemas ou diagramas para me ajudar a entender os textos e os problemas;
- 42- Tento pensar em exemplos práticos para checar meu entendimento de novos conteúdos;
- 44- Quando estudo um conteúdo, eu procuro analisá-lo e tento relacioná-lo com outros conteúdos ensinados anteriormente;
- 46 - Em casa, releio os textos trabalhados em aula e procuro resumi-los com minhas próprias palavras;
- 47- Quando eu estudo um texto, tento relacionar (contextualizar) o conteúdo com a evolução científica;
- 49- Eu estudo cada tópico da disciplina de tal modo que eu possa formar minhas próprias conclusões;
- 51- Eu faço testes comigo mesmo para ver se entendi bem a matéria;
- 52- Eu gasto uma boa parte do tempo livre tentando encontrar coisas novas sobre os tópicos trabalhados nas aulas;
- 53- Eu faço as leituras extras sugeridas pelo professor em sala de aula;
- 54- Eu tento interpretar eventos do dia a dia utilizando o conhecimento adquirido na disciplina;

Estratégias de superfície

- 31- Eu NÃO procuro me aprofundar nos assuntos trabalhados em sala de aula, lendo outros livros ou artigos, por exemplo;
- 32- O Sempre que possível, prefiro copiar o trabalho de um colega a fazê-lo por mim mesmo(a);
- 37- Quando estudo para as provas, tento memorizar tantos fatos quanto puder;
- 39- Eu aprendo repetindo o conteúdo várias vezes para mim mesmo(a);
- 41- Quando estudo para as provas, só revejo as anotações feitas em aula;
- 43- Quando estudo para as provas, utilizo somente os exemplos dados pelo professor e tento memorizá-los;
- 45- Para as provas, eu estudo apenas revendo o que eu anotei durante as aulas;
- 48- Eu aprendo os conteúdos decorando, mesmo que não entenda;
- 50- Eu restrinjo meus estudos somente àquilo que é dado em sala de aula;

Percepção de carga pesada da disciplina

- 14- A carga de trabalho nesta disciplina é muito grande quando comparada com outras.