

Estilos de Aprendizagem: vale a pena investir?

Alberto Bastos do Canto Filho – alberto.canto@ufrgs.br - PPGIE – UFRGS

Thaísa Jacintho Müller – thaisa.muller@puers.br - PPGIE – UFRGS

José Valdeni de Lima – valdeni@inf.ufrgs.br – PPGIE – UFRGS

Resumo: *A contribuição deste artigo é uma análise quantitativa comparando estilos de aprendizagem de estudantes de engenharia, na qual constatou-se que não há diferenças entre o estilo dos estudantes que persistem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I e o estilo dos que desistem. Para a realização da pesquisa, foram analisados, em momentos distintos do semestre letivo, os perfis dos estudantes que estavam cursando a disciplina. Os estudantes que evadiram não participaram da segunda avaliação, o que permitiu a comparação do seu perfil inicial com o perfil dos que persistiram.*

Palavras Chave – estilos de aprendizagem, evasão, engenharia

Abstract: *This paper presents a quantitative analysis comparing the learning styles of engineering students. It was found that there are no differences between the styles of students who persist in the discipline of Differential and Integral Calculus I and the style of those who quit. To conduct the research, the profiles of the students were analyzed at different times of the semester. Students who quit did not participate in the second evaluation, what allowed the comparison of their initial profile with the profile of the students who persisted.*

Keywords – learning style, drop out, engineering

1 Introdução

A evasão e retenção em cursos de engenharia possuem tradicionalmente valores elevados, ocasionando prejuízos de diversas naturezas para os estudantes, instituições e para o país, que alocam recursos sem obter os resultados esperados. Loder (2009) constata que as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes estão nas etapas iniciais do curso, especialmente nas disciplinas de matemática e física. A Figura 1 mostra a evolução dos índices de reprovação na disciplina “Física I”, ministrada para cursos de engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Observe a tendência de aumento destes índices de reprovação, o que sinaliza um potencial aumento dos índices de evasão.

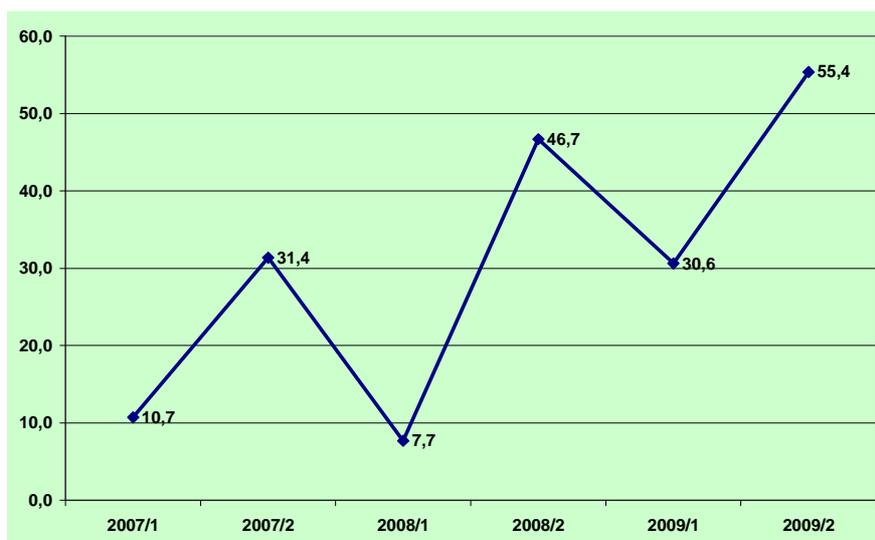


Figura 1: Percentuais de reprovação na disciplina de Física I (CANTO et al., 2011).

Diversas abordagens podem ser adotadas com o objetivo de melhoria dos índices de aprovação, entre elas a personalização do ensino. Neste contexto, as ferramentas de diagnóstico de estilos de aprendizagem vêm sendo utilizadas com o objetivo de personalização do ensino (tanto presencial como à distância) ao estilo individual dos estudantes. (MUHLBEIER; MOZZAQUATRO, 2011)

Dados os elevados investimentos necessários para que se desenvolvam sistemas de ensino e aprendizagem personalizados, faz-se necessária uma avaliação prévia sobre o potencial retorno deste investimento: antes de se investir em alterações de metodologias de ensino personalizado com base em análise de estilos de aprendizagem, é recomendável que se avalie se as diferenças de estilo de aprendizagem possuem impacto nos indicadores de retenção e evasão. (CANTO; MÜLLER; LIMA, 2014)

Neste sentido, este artigo apresenta uma investigação que tem por objetivo responder as seguintes questões:

- Os estudantes que evadem possuem estilos de aprendizagem diferentes daqueles que persistem?
- Em caso afirmativo, quais são as características que diferenciam esses estudantes?

Na seção a seguir é apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre estilos de aprendizagem e alguns trabalhos relacionados que vêm sendo desenvolvidos pelos autores.

2 Trabalhos Relacionados

Iniciando por uma revisão bibliográfica referente à definição de “Estilos de Aprendizagem”, é possível observar que ela é vista de diversos modos, por diferentes autores, como mostra Quadro 1, a seguir. (CANTO et al., 2012; DUNN; BEAUDRY; KLAVAS, 2002; FELDER; SILVERMAN, 1988; FELDER, 2002; GRIMLEY; RIDING, 2009).

Autores	Definição
FELDER e SILVERMAN, 1988	<i>Estilo de aprendizagem</i> é a forma característica como os estudantes tomam e processam a informação.
DUNN, BEAUDRY e KLAVAS, 2002	<i>Estilo de aprendizagem</i> é a forma como os indivíduos começam a se concentrar, processam, internalizam e retêm informações acadêmicas;
GRIMLEY e RIDING, 2009	<i>Estilo Cognitivo</i> ¹ é a abordagem que o indivíduo normalmente utiliza quando processa a informação.
CANTO et al., 2012	<i>Características individuais de aprendizagem</i> ² são todas as características individuais e fatores circunstanciais que definem a forma como o estudante aprende num determinado momento. Incluem fatores tais como o seu estilo de aprendizagem, os seus esquemas cognitivos, a sua memória de trabalho, a quantidade e qualidade de subsunçores, seus métodos de estudos, sua velocidade de aprendizagem, sua motivação, bem como fatores ambientais e circunstanciais, tais como a disponibilidade de computador e banda larga, distância de residência até a sala de aula, horário das aulas, disponibilidade de tempo e local para estudo extraclasse, condição socioeconômica, etc.

Quadro 1 - Estilo de Aprendizagem – Definições

De um modo geral, os métodos que têm sido propostos para avaliar os estilos de aprendizagem consideram diferentes aspectos caracterizadores do estilo individual de aprendizagem, normalmente chamadas Dimensões. A avaliação do estilo é realizada através de questionários, cujas respostas são tabuladas gerando valores numéricos que medem o perfil em cada dimensão.

Kolb, por exemplo, desenvolveu um modelo no qual são consideradas duas dimensões, colocadas na forma de eixos cartesianos (KOLB; KOLB, 2005):

- *dimensão AE/RO*, que define a preferência do estudante por aprender através da experimentação ativa (AE) ou através da observação e reflexão (RO);
- *dimensão CE/AC*, que define se o estudante prefere aprender através de experiências concretas (CE) ou de conceitos abstratos (AC).

Este modelo proposto por Kolb apresenta quatro estilos, definidos conforme as preferências individuais situem o estudante em um dos quatro quadrantes do diagrama, como mostra o Quadro 2.

¹ Observe que “Estilo Cognitivo” considera apenas o “processamento da informação”. “Estilo de Aprendizagem” é um conceito mais amplo que inclui aspectos cognitivos e afetivos.

² O conceito de “Características Individuais de Aprendizagem” é mais amplo do que o conceito de “Estilo de Aprendizagem”; inclui fatores circunstanciais não relacionados às informações acadêmicas, mas que influenciam o processo de aprendizagem.

Além disso, bastante semelhante aos estilos de Kolb, tem-se os propostos por Honey e Mumford (2000), havendo uma correspondência biunívoca entre as nomenclaturas dos estilos (Quadro 2).

Quadrante	Estilo	
	Kolb	Honey e Mumford
AE,CE	Acomodador	Ativo
RO,CE	Divergente	Reflexivo
RO,AC	Assimilador	Teórico
AE,AC	Convergente	Pragmático

Quadro 2. Estilos de Kolb e Honey & Mumford

Em sua teoria do aprendizado experimental (ELT - *Experiential Learning Theory*), Kolb propõe um ciclo em que os estudantes exercitem os diversos estilos de aprendizagem dentro de uma sequência preestabelecida. Resumidamente, eles devem participar de experiências concretas, cuja observação e reflexão fundamentem a formulação de conceitos abstratos. A partir destes conceitos, são levantados questionamentos e projetados novos experimentos, que por sua vez gerarão novas experiências concretas, completando assim o ciclo de Kolb.

Por sua vez, Riding e Cheema consideram duas dimensões relacionadas à forma como os indivíduos processam a informação (estilo cognitivo) (GRIMLEY; RIDING, 2009):

- *dimensão verbal-imaginária*, que identifica a forma preferencial como o indivíduo representa as informações quando pensa;
- *dimensão global-analítica*, que identifica a preferência individual por integrar informações como um todo ou separar o todo em suas partes constituintes.

Já o modelo de Butler (BUTLER, 2003) propõe a existência de cinco estilos: Realista, Analítico, Pragmático, Pessoal e Divergente, os quais surgem a partir de uma única dimensão de processamento de informação, que considera a forma de pensar das partes para o todo (Linear) ou do todo para as partes (Holístico).

Por fim, ressalta-se aqui que Felder e Salomon (2005) desenvolveram o questionário ILS (Index of Learning Styles) (FELDER; SPURLIN, 2005; SOLOMAN; FELDER, 2004), que foi utilizado nesta pesquisa. Tal questionário analisa o estilo de aprendizagem com base em quatro dimensões:

- *retenção da informação* (Visual-Verbal);
- *percepção da informação* (Sensorial-Intuitivo);
- *processamento da informação* (Ativo-Reflexivo);
- *organização da informação* (Sequencial-Global).

Seguindo estas ideias e com o objetivo de identificar alternativas de ensino e aprendizagem que possam reduzir os índices de evasão em cursos de engenharia, os autores vêm investigando as diferenças existentes entre os estudantes que evadem e aqueles que persistem, avaliando tanto questões relacionadas ao estilo de aprendizagem (CANTO; MÜLLER; LIMA, 2014; CANTO et al., 2013) como utilizando técnicas de análise de erros (CURY, RIBEIRO e MÜLLER, 2011; MÜLLER, CURY e LIMA, 2014). A grande dificuldade encontrada nas investigações sobre as causas da evasão é o

fato de que os estudantes evadidos não podem ser facilmente acessados, ou não estão dispostos a colaborar com investigações sobre um assunto que não mais lhes interessa.

A evasão (vista aqui de um modo mais amplo, ou seja, como desistência do curso) é o desfecho de um processo de queda de motivação crescente, cujos sintomas se manifestam de diversas formas, iniciando pela evasão das disciplinas. Sendo assim, é importante que se inicie analisando o processo de evasão das disciplinas, especialmente aquelas que já se sabe serem as mais abandonadas, como Cálculo e Física; esta abordagem permite analisar as causas da evasão sem ter que envolver os estudantes evadidos.

A seção a seguir apresenta metodologia utilizada para avaliar as diferenças de estilos de aprendizagem existentes entre os alunos que evadem e aqueles que persistem na disciplina “Calculo I”, ministrada para cursos de engenharia.

3 Metodologia

Um grupo de 61 estudantes da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, ministrada para alunos de cursos de engenharia da PUCRS³, participou de duas enquetes sobre estilo de aprendizagem; a primeira participação no início do semestre letivo, e a segunda no final do semestre letivo.

O questionário ILS (Index of Learning Styles (SOLOMAN; FELDER, 2004)) foi disponibilizado para os estudantes através da plataforma Moodle. A Figura 3-1, a seguir, mostra as quatro primeiras questões implementadas no Moodle.

Estilos de Aprendizagem

1 * Eu entendo melhor depois de

- experimentar
- pensar

2 * Eu me considero

- realista
- inovador(a)

3 * Quando penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem

- figuras
- palavras

4 * Eu tendo a

- Entender os detalhes com mais facilidade do que formar uma visão global
- Formar uma visão global com mais facilidade do que entender os detalhes

Figura 3-1. Implementação do ILS no Moodle

Foi elaborado um conjunto de macros excel destinadas ao processamentos dos resultados da enquete exportados pelo Moodle, gerando um banco de dados com um registro por estudante, contendo as informações sobre seu estilo de aprendizagem.

³ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Este banco de dados foi utilizado para fornecer um *feedback* para cada estudante sobre o seu estilo de aprendizagem. Foi utilizado o recurso “mala-direta” do *libre office* para gerar automaticamente um e-mail para cada estudante a partir do banco de dados. A Figura 2 mostra um exemplo do retorno enviado.

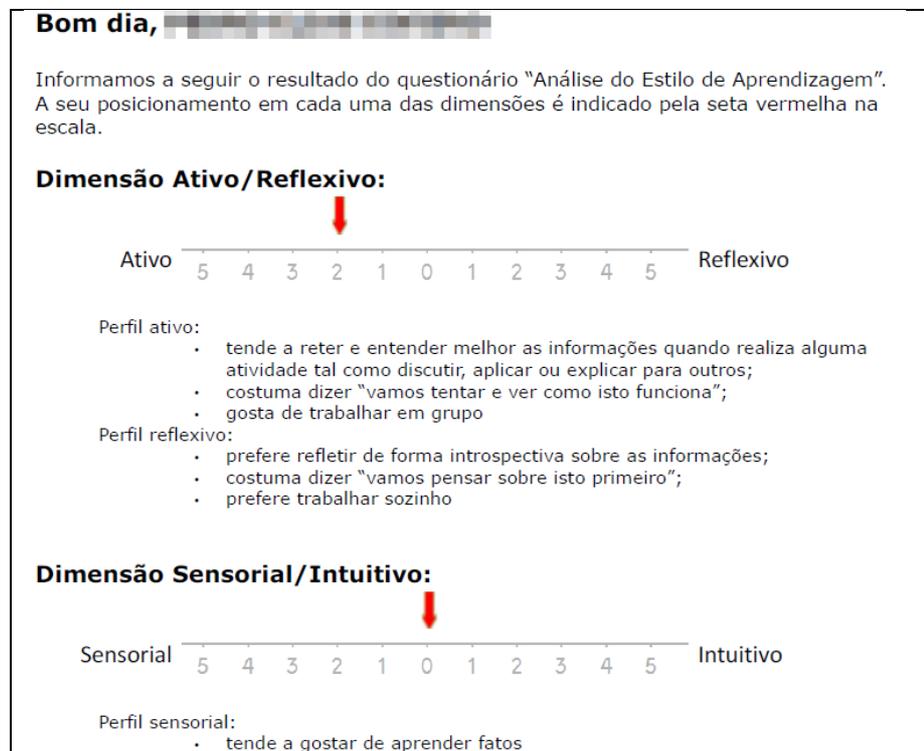


Figura 2. Retorno para os Estudantes

Os resultados disponíveis no banco de dados foram analisados quantitativamente, conforme será apresentado na seção a seguir.

4 Resultados

Para avaliar os resultados da investigação realizada, os estudantes foram subdivididos em duas categorias, de acordo com a sua participação nas atividades apresentadas, conforme mostra a Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Grupos comparados

Categoria	Num de Estudantes
P1: participou apenas no início do semestre (evadiu)	23
P2: participou no início e no final do semestre (persistiu)	38

Tipicamente, os estudantes do grupo P1, que não responderam à segunda solicitação de resposta à enquete, são estudantes que têm dificuldade em acompanhar a disciplina e deixam de participar das aulas, isto é, o perfil do grupo P1 é o perfil dos

estudantes que evadiram da disciplina, enquanto o perfil do grupo P2 caracteriza os estudantes que persistiram.

As tabelas a seguir (Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5) apresentam a comparação dos estilos de aprendizagem do grupo P2 com o grupo P1 em cada uma das quatro dimensões avaliadas no questionário ILS. Foi utilizada uma escala de 0 a 11, onde os valores mais próximos de zero e onze representam a polarização em um dos extremos da dimensão e os valores próximos a 5,5 correspondem ao equilíbrio.

Em cada uma delas, consta, na coluna da esquerda, o cálculo do Coeficiente de Cohen, que caracteriza se existem ou não diferenças estatísticas entre os grupos (valores próximos a zero caracterizam grupos inexistência de diferença; acima de 0,6 existe uma diferença relevante). Na coluna da direita encontram-se gráficos que representam o intervalo de confiança relativo às médias obtidas para cada dimensão, com $\alpha = 95\%$. Desta forma, pode-se dizer que, caso haja sobreposição dos intervalos, não houve diferença significativa entre os grupos.

Tabela 2. Dimensão Ativo-Reflexivo

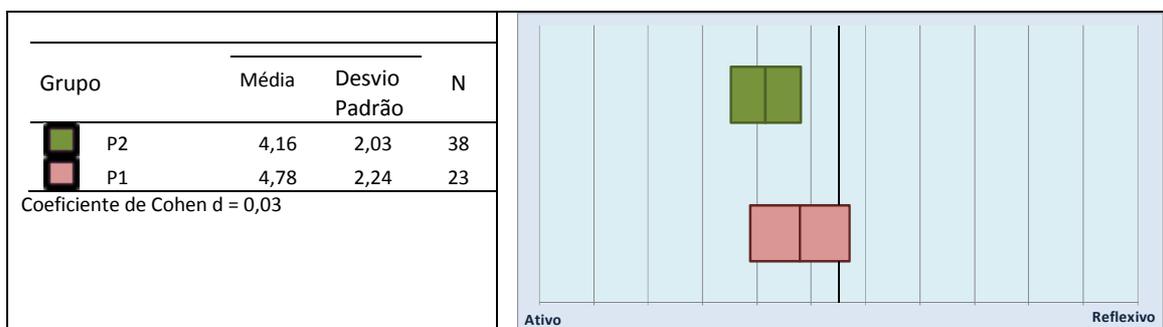


Tabela 3. Dimensão Sensorial-Intuitivo

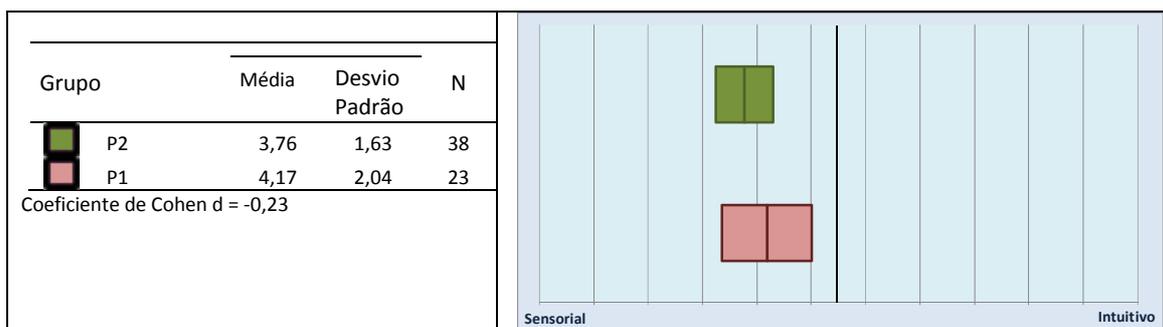


Tabela 4. Dimensão Visual-Verbal

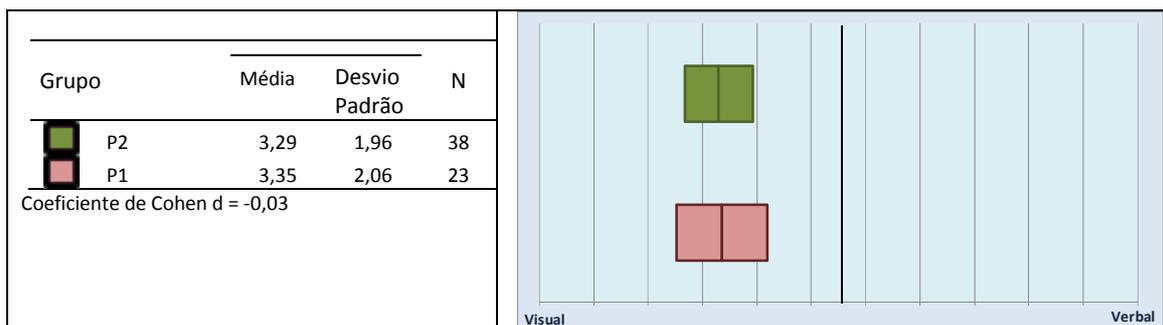
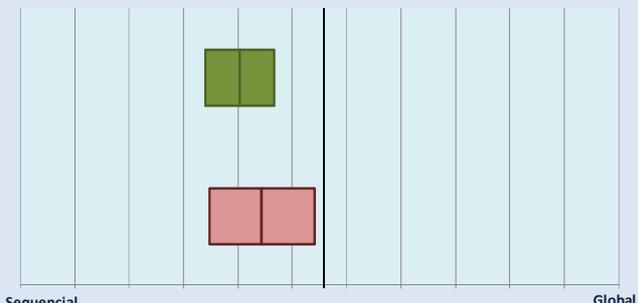


Tabela 5. Dimensão Sequencial-Global

Grupo	Média	Desvio Padrão	N
 P2	4,03	2,01	38
 P1	4,43	2,37	23

Coefficiente de Cohen d = -0,19



De acordo com os resultados apresentados nas tabelas, pode-se observar que não existe diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em todas as dimensões. Isto é comprovado tanto pela observação da sobreposição dos intervalos de confiança como pelos valores calculados dos coeficientes ($d_{Ativo-Reflexivo} = 0.03$, $d_{Visual-Verbal} = -0.03$, $d_{Sensorial-Intuitivo} = -0.23$ e $d_{Sequencial-Global} = -0.19$).

5 Conclusão

A partir da pesquisa aqui relatada, foi feita uma comparação do estilo de aprendizagem dos estudantes que persistem até o final da disciplina de Cálculo I com o perfil dos estudantes que abandonam a disciplina. Os resultados obtidos mostram que inexistem diferenças significativas entre os grupos. Sendo assim, pode-se concluir que o combate à evasão através de personalização do ensino levando em conta (apenas) os estilos de aprendizagem é uma estratégia que dificilmente será eficaz.

Além dos resultados encontrados, a personalização em função dos estilos individuais pode também ser questionada como um método válido no ensino de engenharia: até que ponto um curso de engenharia deve incentivar os perfis de estilo mais polarizados? Um ingressante com estilo ativo poderá se tornar engenheiro se não desenvolver um estilo reflexivo ao longo do curso (ou vice versa)?

Os resultados encontrados possuem relevância sob o ponto de vista econômico, pois sinalizam que os elevados investimentos necessários para a personalização do ensino baseada em estilos de aprendizagem dificilmente terão retorno.

A identificação das causas de evasão poderá partir de uma análise qualitativa preliminar, buscando-se identificar os motivos que levam os estudantes a desistir da disciplina de Cálculo I; isto é, trata-se de uma pesquisa sobre motivação.

Alternativamente, podem-se investigar hipóteses que relacionam os motivos da evasão com questões relacionadas ao domínio cognitivo (por exemplo: o estudante evade devido à dificuldade em acompanhar a disciplina por desconhecimento de conceitos presumidamente aprendidos no ensino médio) ou ao domínio afetivo (o método de ensino e aprendizagem utilizado não é motivador).

Finalmente, ressalta-se que, apesar dos resultados encontrados indicarem que inexistente uma relação direta entre a dimensão *ativo/reflexivo* e a evasão, a adoção de metodologias de aprendizagem por descoberta não devem ser descartadas, pois elas poderão motivar todos os estudantes, independentemente de seu estilo individual.

6 Referências Bibliográficas

- BUTLER, K. A. **Estilos de aprendizagem: as dimensões psicológica, afetiva e cognitiva**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- CANTO, A. B. DO et al. Desafios da educação em engenharia: vocação, formação, exercício profissional, experiências metodológicas e proposições. In: OLIVEIRA, V. F.; CHAMBERLAIN, Z. M. (Eds.). . 1. ed. Brasília: ABENGE, 2011.
- CANTO, A. B. DO et al. **Recomendações de projeto de objetos de aprendizagem: em busca da autonomia na aprendizagem** (J. Sánchez, Ed.)Memorias del XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE. **Anais...**Santiago, Chile: 2012Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen8/TISE2012/47.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2014
- CANTO, A. B. DO et al. **ERRO: UMA QUESTÃO COGNITIVA OU AFETIVA?**XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE 2013. **Anais...**Gramado: ABENGE, 2013
- CANTO, A. B. DO; MÜLLER, T.; LIMA, J. V. DE. **Análise diferencial de estilos de aprendizagem**XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2014. **Anais...**Juiz de Fora, MG, Brasil: ISSN 2175-957X, 2014
- CURY, H. N.; RIBEIRO, A. J.; MÜLLER, T. J. Explorando erros na resolução de equações: um caminho para a formação do professor de Matemática. **Unión-Revista Iberoamericana e Educación Matemática**, v. 28, p. 143–157, 2011.
- DUNN, R.; BEAUDRY, J. S.; KLAVAS, A. Survey of research on learning styles. **California Journal of Science Education**, v. 2, n. 2, p. 75–98, 2002.
- FELDER, R. M. **Learning and Teaching Styles in Engineering Education Author's preface -June 2002**.
- FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering education**, v. 78, n. 7, p. 674–681, 1988.
- FELDER, R. M.; SPURLIN, J. Applications, reliability and validity of the index of learning styles. **International journal of engineering education**, v. 21, n. 1, p. 103–112, 2005.
- GRIMLEY, M.; RIDING, R. Individual differences and web-based learning. In: MOURLAS, C. et al. (Eds.). . **Cognitive and emotional processes in web-based education: Integrating human factors and personalization**. New York: Information Science Reference, 2009. p. 1–24.
- HONEY, P.; MUMFORD, A. **The learning styles helper's guide**. Maidenhead Berks: Peter Honey Maidenhead, Berkshire, 2000.
- KOLB, A. Y.; KOLB, D. A. The Kolb learning style inventory--version 3.1 2005 technical specifications. **Boston, MA: Hay Resource Direct**, v. 200, 2005.
- LODER, L. L. **ENGENHEIRO EM FORMAÇÃO O sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica ENGENHEIRO EM FORMAÇÃO O sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

MUHLBEIER, A. R.; MOZZAQUATRO, P. M. Estilos e Estratégias de Aprendizagem Personalizadas a Alunos das Modalidades Presenciais e a Distância. **RENOTE**, v. 9, n. 1, p. PDF, 2011.

MÜLLER, T. J.; CURY, H. N.; DE LIMA, J. V. A Discussion about Errors in Algebra for Creation of Learning Object. **International Journal of Contemporary Educational Research**, v. 1, n. 1, p. 42–50, 2014.

SOLOMAN, B. A.; FELDER, R. M. **Index of learning styles**www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILS-a.htm. Raleigh, North Carolina: [s.n.]. Disponível em: <<http://southce.org/bwebb/wp-content/uploads/2011/09/Webb-ILC-Handouts.pdf>>.