

# INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS ESTILOS DE ENSINO- APRENDIZAGEM NO APRIMORAMENTO DA EDUCAÇÃO: O CASO DA ENGENHARIA CIVIL DA UFPR

Márcia de Andrade Pereira Bernardinis, Dr<sup>a</sup>, professora da Universidade Federal do Paraná

profmarcia.map@gmail.com

Thomás Bedusque Verderesi, graduando da Universidade Federal do Paraná

tverderesi@gmail.com

Igor Rodeghiero Ferreira, graduando da Universidade Federal do Paraná

igorrodeghiero@gmail.com

## RESUMO

Cursos de ensino superior apresentam altos percentuais de evasão e reprovação, bem como formam muitas vezes profissionais tidos como incapazes e insatisfatórios pelo mercado de trabalho. É necessário que as Universidades aprimorem suas estratégias didáticas com o intuito de propiciar um ensino de excelência, minimizando a evasão e as reprovações formando profissionais completos. Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é fazer uma análise geral do curso de graduação em engenharia civil da UFPR, a partir de registros de evasão, aprovações e reprovações e frequência das disciplinas do curso. Ainda, identificar os estilos de ensino-aprendizagem de cada aluno do curso, dos professores das disciplinas consideradas mais problemáticas nos dois primeiros semestres e da metodologia utilizada na aula, procurando correlacionar a influência da compatibilidade dos estilos de ensino-aprendizagem com o sucesso acadêmico. Para tanto serão utilizados a metodologia do ILS - Index of Learning Styles de Felder e Silverman e o IEA -Índice de Estilo de aula, metodologia adaptada de Da Silva Júnior et al. (2012). A análise realizada demonstra a relevância dos estudos em torno dos estilos de ensino-aprendizagem, visto possuir grande potencial para o aprimoramento da educação nas universidades brasileiras.

**Palavras-chave:** Educação em engenharia; Ensino-aprendizagem; Engenharia civil.

## ABSTRACT

Higher education courses have high percentages of avoidance and repetition, as well as many professional form sometimes seen as inefficient and unsatisfactory by the labor market. It is necessary that universities improve their teaching strategies in order to provide an education of excellence, minimizing evasion and the reproofs forming complete professionals. Thus, the objective of this research is to do a general analysis of the degree course in civil engineering at UFPR, from records of avoidance, approvals and disapprovals and frequency of course subjects. Also, identify teaching and learning styles of each student's course, teachers of subjects considered most problematic in the first two semesters and methodology used in class, trying to correlate the influence of compatibility of styles of teaching and learning with academic success. For that, was studied and used Index of Learning Styles of Felder and Silverman and the IEA-index style class methodology adapted from Da Silva Júnior et al - for both the ILS methodology. (2012). The analysis shows the relevance of studies around the styles of teaching and learning, have seen great potential for the improvement of education in universities.

**Keywords:** Engineering Education; Teaching and Learning; Civil Engineering

## 1. INTRODUÇÃO

No atual estado de desenvolvimento econômico brasileiro, a demanda por engenheiros qualificados é cada vez maior, porém os cursos de engenharia estão com uma quantidade cada vez maior de alunos que já deveriam ter ser formado, mas ainda encontram-se em Instituições de Ensino Superior devido ao grande número de reprovações e evasões do curso. E aqueles que formados, muitas vezes são vistos como de formação insatisfatória e incompleta para um mercado de trabalho cada vez mais exigente e mutante. Isso pode atrasar o desenvolvimento do país, além de desestimular os graduandos, que acabam desistindo do curso.

Esses problemas observados podem ser decorrentes do modelo de ensino tradicional, baseado apenas na metodologia expositiva que ainda é muito utilizada no ensino de engenharia, segundo PEREIRA (2005). É necessário o aprimoramento desses métodos, e uma das formas seria reconhecer que os estudantes são diferentes, cada qual com sua própria maneira de receber e processar as informações, resolver problemas e expor ideias, ou seja, cada um tem seu próprio estilo de aprendizagem como já afirmava FELDER e SILVERMAN (1988). Os professores também ensinam de muitas formas: dizem o que fazer ou demonstram e discutem; focam em princípios ou em aplicações; enfatizam a memória e compreensão.

É importante levar em consideração a diversidade de estilos, com o propósito de evitar problemas no ensino decorrentes das divergências entre estilos de ensino-aprendizagem. FELDER e SILVERMANN (1988) enfatizam que quando existe incompatibilidade de estilos, os estudantes podem se tornar aborrecidos, desatentos, desmotivados quanto ao curso e currículo, inseguros e, em certos casos, mudar de curso ou mesmo abandonar os estudos. Por outro lado, os professores podem se tornar exageradamente críticos com relação aos seus alunos e podem até questionar se escolheram a profissão correta.

Numa pesquisa realizada por Da Silva Júnior *et al.* (2012) com turmas do 4º ano do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Londrina, foram identificados os estilos de aprendizagem dos alunos, bem como o estilo de aula de cada docente. Com os resultados foram identificadas incompatibilidades em todas as dimensões, classificadas conforme Felder e Silvermann (1988), entre as preferências de aprendizagem dos acadêmicos e as estratégias de ensino dos docentes. O estudo ainda demonstra que a identificação dos estilos de ensino-aprendizagem possui potencial para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, o que justifica a importância da abordagem.

Diante deste contexto, essa pesquisa tem o objetivo de realizar uma análise geral do curso de graduação em engenharia civil, a partir de registros de evasão, aprovações e

reprovações, frequência das disciplinas do curso, além de fazer um levantamento dos estilos de ensino-aprendizagem de cada aluno do curso e dos professores das disciplinas mais problemáticas dos dois primeiros semestres do curso, procurando correlacionar a influência da compatibilidade dos estilos de ensino-aprendizagem com o sucesso acadêmico.

## **2. ESTILOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA**

Na literatura são encontradas muitas definições para estilos de aprendizagem. Kolb (1984), sugeriu que, como resultado da bagagem hereditária, das experiências de cada um e das exigências do meio ambiente, as pessoas desenvolvem estilos de aprendizagem que enfatizam algumas habilidades sobre outras, ou seja, cada pessoa desenvolve um estilo pessoal de aprendizagem.

Felder e Silverman (1988) concebem a aprendizagem como um processo de duas fases, envolvendo a recepção e o processamento da informação. Na fase da recepção, a informação externa (captada pelos sentidos) e a informação interna (que surge introspectivamente) ficam disponíveis para o indivíduo, que seleciona o material a ser processado e ignora o restante. O processamento pode envolver simples memorização ou raciocínio indutivo ou dedutivo, reflexão ou ação, introspecção ou interação com outros indivíduos. DeBello (1990) reconhece que nem todos os teóricos definem estilos de aprendizagem nos mesmos termos e que, portanto, seus métodos para observar e avaliar podem diferir.

Da Silva Júnior *et. al* (2012) afirma que alunos e professores estão imersos no processo pedagógico tradicional, no qual há a repetição de práticas que são concebidas como imutáveis. De acordo com Silva (2010), há pressão por mudanças no ensino da engenharia, sobretudo por metodologias utilizadas em classe. O autor ainda afirma que o ensino se baseia, principalmente, em aulas expositivas e em resolução de exercícios, além de práticas de laboratório. Essa metodologia, afirma, direciona apenas para a aprovação em testes.

Felder e Silvermann (1988) afirmam que deve existir a compatibilidade do estilo de aprendizagem docente e discente, para que haja o maior aproveitamento do conhecimento transmitido, e para que este seja transmitido da melhor maneira possível.

De acordo com Felder e Silvermann (1988), o estilo de aprendizagem de um estudante pode ser identificado pelas respostas a cinco questões:

- Que tipo de informação, preferencialmente, o estudante percebe: sensorial (externa) – sinais, sons, sensações físicas – ou intuitiva (interna) – possibilidades, palpites, intuições?
- Por meio de que canal sensorial é a informação externa mais efetivamente percebida: visual – gravuras, diagramas, gráficos, demonstrações, ou auditivo – palavras, sons? (os outros sentidos têm um papel pequeno no ambiente educacional)
- Com qual organização da informação o estudante se sente mais confortável: indutiva – fatos e observações são fornecidas, princípios subjacentes são inferidos, ou dedutiva – princípios são dados e as aplicações e consequências são deduzidas?
- Como o estudante prefere processar a informação: ativamente – envolvendo-se em atividade física ou discussão, ou por meio da introspecção reflexiva?
- Como o estudante avança no entendimento: sequencialmente – em etapas contínuas, ou globalmente – em saltos holísticos?

Os autores também afirmam que o processo de aprendizagem se dá a partir da recepção e tratamento de determinadas informações, onde, na recepção, há a processamento *externo* de informações, além das informações que o aluno já possuía antes ou são resultado de *introspecção*. Já o tratamento dessas informações é a maneira que o aluno aplicará, armazenará, refletirá, etc. sobre o conhecimento adquirido. Tal reconhecimento do estilo de aprendizagem possibilita maneiras de atuar positivamente a partir da construção de estratégias ou mecanismos institucionais mais eficazes para os discentes (Felder e Spulin, 2005).

## 2.1 INDEX OF LEARNING STYLES – ILS

O Index of Learning Styles (ILS), desenvolvido por Felder e Solomann (2004), abrange quatro das cinco dimensões contidas no modelo. Dentro de cada uma delas, dois estilos opostos de aprendizagem estão incluídos (figura 1): Ativo/Reflexivo, Sensorial/Intuitivo, Visual/Verbal e Sequencial/Global. As dimensões são dicotômicas e podem ser imaginadas como uma escala contínua que tem, em cada um dos polos um dos dois estilos de aprendizagem (por exemplo, visual e verbal). A preferência do estudante por um dos estilos incluídos na escala - visual ou verbal, no caso do exemplo anterior - pode ser forte, moderada ou quase inexistente; pode mudar com o tempo e variar de acordo com o assunto ou ambiente de aprendizagem. De acordo com os autores do inventário, os escores 1 ou 3 indicam preferência fraca ou quase inexistente entre os estilos, ou seja, a preferência está praticamente equilibrada nos dois estilos de aprendizagem; os escores 5 ou 7 demonstram preferência moderada; e, finalmente, os escores 9 ou 11 significam preferência forte por um deles.

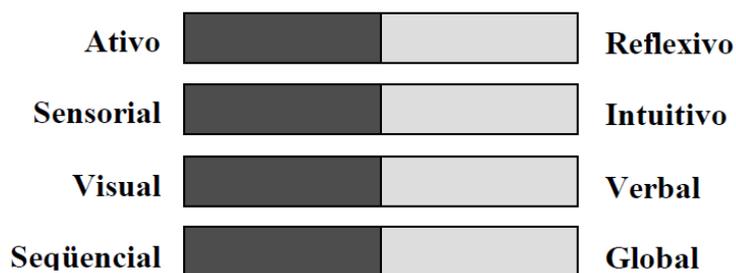


Figura 1 - Dimensões dos Estilos de Aprendizagem  
Fonte - PEREIRA (2005).

### 3. ENGENHARIA CIVIL - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

O curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná é um dos mais antigos do país e remonta do período de criação da Instituição em 19 de dezembro de 1912, sendo reconhecido pela lei nº 1254 de 04/12/1950, e publicado no Diário Oficial da União de 08/12/1950. São oferecidas 176 vagas por ano e o período da integralização curricular se faz, na maior parte, em 5 anos fato que determina uma população estudantil de 880 alunos, porém devido ao problema de reprovações, trancamentos e reabertura de matrículas o curso conta hoje com mais de 1000 alunos matriculados.

O curso possui regime semestral, em período integral. No começo de cada semestre os alunos fazem livremente matrícula nas disciplinas. Devido ao grande número de acadêmicos cada disciplina possui de três a cinco turmas distintas, com aulas ministradas por professores diferentes. No momento da matrícula os estudantes decidem a prioridade das turmas. Em casos em que há mais alunos inscritos do que vagas em é usado como principal critério o Índice de Rendimento Acadêmico (IRA), uma média ponderada de todas as notas do graduando durante o curso. Aquele com maior IRA possui prioridade.

### 4. METODOLOGIA

O presente estudo se configura como teórico-empírico, e caracteriza-se como exploratório. O estudo possui ampla abrangência e está dividido em quatro fases: levantamento de dados; Aplicação do Index of Learning Styles (ILS); Aplicação do Índice de Estilo de Aula e Correlação dos dados. O estudo de caso será realizado no curso de Engenharia Civil da UFPR.

#### 4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

O estudo fez um levantamento de dados a partir do SIE – Sistema de Informação para o Ensino, que fornece registros de turmas de todas as disciplinas do curso, entre os dados,

aqueles que se apresentam mais relevantes à pesquisa foram: alunos, professores, notas e frequência. Foram levantados todos os dados disponíveis de 2004 até 2011 do curso de Engenharia Civil. Esses dados foram analisados para identificar as disciplinas mais “problemáticas”, ou seja, aquelas que possuem maiores índices de reprovação. Não foram abordadas as disciplinas optativas pelo número reduzido de estudantes e também pelo grande percentual de aprovações, devido não somente ao interesse dos estudantes, mas também a afinidade dos mesmos com os assuntos, já que a disciplina é facultativa.

Ano	Semestre	Disciplina e Média de Reprovações					
2013	1º	Cálculo Diferencial e Integral I	50 %	Programação de Computadores	45 %	Mecânica Geral I	33 %
	2º	Cálculo Diferencial e Integral II	47 %	Álgebra Linear	43 %	Mecânica Geral II	37 %
2014	1º	Mecânica dos Flúidos I	52 %	Resistência dos Materiais I	39 %	Mecânica Geral III	37 %
	2º	Mecânica dos Flúidos II	33 %	Resistência dos Materiais II	33 %	Materiais de Construção Civil I	27 %
2015	1º	Infra-Estrutura Viária	38 %	Hidráulica	36 %	Mecânica das Estruturas I	29 %
	2º	Hidrologia	29 %	Mecânica dos Solos	25 %	Equipamentos de Construção Civil	22 %
2016	1º	Estruturas de Concreto I	31 %	Planejamento de Transportes	23 %	Obras Geotécnicas	17 %
	2º	Estruturas de Concreto II	28 %	Pavimentação	23 %	Saneamento Ambiental	17 %
2017	1º	Estruturas Metálicas	14 %	Administração de Empresas	13 %	Estruturas de Edifícios	8 %

Tabela 1 – Lista das disciplinas e suas médias de reprovações para escolha com a pesquisa.

#### 4.2. APLICAÇÃO DO INDEX OF LEARNING STYLES - ILS

Como visto anteriormente, o curso de Engenharia Civil da UFPR tem uma entrada de 176 alunos anualmente, os aprovados no processo seletivo entram no início de cada ano e dão início ao curso que possui regime semestral.

O Index of Learning Styles, foi inicialmente aplicado aos alunos ingressantes no ano de 2013, durante a primeira semana de aula. Foi criado então um banco de dados utilizando a ferramenta computacional Microsoft Excel com os estilos de cada aluno. Atualmente há um modelo digital do ILS para os alunos da graduação responderem, foi divulgado através de mídias sociais e diretamente Os professores responderão ao questionário pessoalmente, pois o seu estilo de aprendizagem refletirá no seu estilo de ensino. O questionário utilizado é a tradução feita por Kuri (2000) do Index of Learning Styles, elaborado por Felder e Soloman. A pesquisa será aplicada bienalmente, a cada dois anos, os discentes responderão a pesquisa no primeiro, terceiro e quinto anos da faculdade, com a finalidade de avaliar se houveram mudanças no estilo de aprendizagem.

#### 4.3. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE ESTILOS DE AULA – IEA

De acordo com Da Silva et al. (2012), o estilo de ensino é um conjunto de métodos de ensino, formas de apresentar o conteúdo e solucionar problema. A sua nomenclatura é dada de acordo com o estilo de aprendizado. Por Exemplo: o estilo de ensino global é aquele que favorece e possui maior compatibilidade com o estilo de aprendizado global. De posse do ILS e, baseado nos estudos de Da Silva Júnior et al. (2012) foi elaborado o que chamou-se de IEA - Índice de Estilo de Aula (tabela 2), que possui 24 questões relacionadas ao ILS. O resultado desse questionário criará um perfil de estilo de ensino do Professor.

O Modelo de questionário de avaliação de aulas por discentes elaborado por Da Silva Júnior et al (2012), possuía 08 questões, a justificativa para a criação de um novo questionário, vem da necessidade sentida em diluir os conceitos em mais questões, para que os alunos pensem de maneira mais subjetiva e não tão direta, fornecendo assim respostas mais precisas. Os questionários foram aplicados aos alunos na metade do 1º semestre de 2013 nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I, Mecânica Geral I e Programação de Computadores. E no 2º semestre de 2013 na disciplina Cálculo Diferencial e Integral II.

Perguntas		Muito	Pouco	Nada
1.	O docente costuma utilizar gráficos, demonstrações visuais e/ou imagens em sala de aula?			
2.	O docente costuma fazer perguntas em classe e estimula os alunos a respondê-las?			
3.	Na resolução de exercícios em classe o docente costuma ser sistemático e utilizar-se de fórmulas e artifícios repetitivos para a resolução?			
4.	O docente apresenta o conteúdo sequencialmente, relacionando com o tópico anterior e seguindo um caminho lógico?			
5.	Quando está ensinando algum conteúdo o docente desenha gráficos e/ou diagramas no quadro para ser mais claro?			
6.	O docente promove trabalhos de grupo em classe?			
7.	Para a assimilação de conteúdo o docente estimula a realização de atividades repetitivas e valoriza a memória?			
8.	O docente explica os conteúdos sendo bem específico e sem fazer ligação com outras disciplinas?			
9.	O docente costuma utilizar símbolos como setas, flechas, círculos ou esquemas ao invés de ministrar o conteúdo utilizando textos?			
10.	O docente estimula a resolução de ou resolve exercícios em sala?			
11.	O docente utiliza vídeos ou outras mídias para exemplificar o conteúdo?			
12.	O docente apresenta o conteúdo em lousa ou em slide de forma organizada?			
13.	O docente faz explicações orais longas sobre os temas tratados em classe?			
14.	Na aula o docente solicita atividades individuais?			
15.	Ao longo de suas aulas o docente estimula o descobrimento de possibilidades e inter-relações a respeito do conteúdo?			
16.	O docente costuma dar grandes saltos no conteúdo, aparentemente sem muita lógica, dando uma visão geral sobre o tema?			
17.	Ao longo das aulas o docente faz leitura de textos, tais como: artigos científicos, normas e/ou revistas especializadas?			
18.	Em suas explicações o docente faz pausas longas após ponderações			

	importantes, estimulando a pensar e refletir sobre o assunto sem pressa?			
19.	Na resolução de exercícios em classe o docente usa abstrações e estimula a criatividade, não utilizando tarefas repetitivas?			
20.	Em explicações sobre o conteúdo o docente costuma apresentar sínteses de toda a matéria e sob aspectos diferentes?			
21.	Durante a aula o docente escreve o conteúdo no quadro?			
22.	O docente estimula a reflexão sobre um assunto antes ou após abordá-lo, ou segue rapidamente com a matéria?			
23.	O docente estimula a dedução de fórmulas, conceitos e teoremas, ao invés de simplesmente apresenta-las?			
24.	O docente costuma esclarecer a importância do conteúdo estudado, apresentando ligações com outras disciplinas do curso?			

Tabela 2 – Índice de Estilos de Aprendizagem

A partir do preenchimento desse questionário será possível comparar o estilo de aprendizagem dos alunos e o estilo de ensino dos professores, além de compará-lo com o estilo de aprendizagem dos próprios professores, demonstrando se há a incompatibilidade dos estilos. Há uma reflexão interessante acerca de uma possível incompatibilidade do estilo de aprendizado do docente com o seu ensino de aula, que demonstra que se o docente assistisse uma própria aula, talvez ele não aprenderia de forma excelente, podendo não absorver todas as informações.

Para preencher a tabela o aluno deve marcar um “X” respondendo à pergunta com “muito” se a situação ocorre na maioria do tempo, “pouco” se ela ocorre numa pequena parte do tempo ou “nada” se ele nunca ocorreu ou dificilmente ocorre. A interpretação dos dados ocorre a partir da tabela 3, que só é de acesso dos pesquisadores:

<b>Adicione</b>	<b>Subtraia</b>	<b>Resultado</b>
<b>DIMENSÃO VISUAL</b> <i>Perguntas 1, 5 e 9</i>	<b>DIMENSÃO VERBAL</b> <i>Perguntas 13, 17, 21</i>	<b>Se positivo: Visual</b> <b>Se negativo: Verbal</b>
<b>DIMENSÃO ATIVO</b> <i>Perguntas 2, 6 e 10</i>	<b>DIMENSÃO REFLEXIVO</b> <i>Perguntas 14, 18 e 22</i>	<b>Se positivo: Ativo</b> <b>Se negativo: Reflexivo</b>
<b>DIMENSÃO SENSORIAL</b> <i>Perguntas 3, 7 e 11</i>	<b>DIMENSÃO INTUITIVO</b> <i>Perguntas 15, 19 e 23</i>	<b>Se positivo: Sensorial</b> <b>Se negativo: Intuitivo</b>
<b>DIMENSÃO SEQUENCIAL</b> <i>Perguntas 4, 8 e 12</i>	<b>DIMENSÃO GLOBAL</b> <i>Perguntas 16, 20 e 24</i>	<b>Se positivo: Sequencial</b> <b>Se negativo: Global</b>

Tabela 3 – Interpretação do Índice de Estilos de Aprendizagem

A interpretação da tabela 3 gerará um resultado que varia entre -6 e 6. Resultados entre -2 e 2 indicam um estilo de aprendizagem equilibrado; Entre -4 e -2 e entre 2 e 4 uma tendência moderada para um estilo e entre -6 e -4 e entre 4 e 6 uma tendência forte à um dado estilo de aprendizagem.

#### **4.4 CORRELAÇÃO DOS DADOS**

Após a conclusão das fases citadas anteriormente, que consistiu resumidamente na obtenção dos dados de: disciplinas “problemáticas” através do SIE, estilos de ensino-aprendizagem de docentes e discentes através dos questionários e notas dos alunos das disciplinas em que foram aplicados os questionários através do SIE. Assim, foi realizada a criação de um banco de dados com todas essas informações, utilizando a ferramenta Microsoft Excel. A partir desse banco de dados os dados foram analisados para se chegar aos resultados preliminares apresentados nesta pesquisa.

### **5. RESULTADOS**

Como a pesquisa terá durabilidade de cinco anos (ano de duração do Curso de Engenharia Civil), os resultados preliminares obtidos através do trabalho realizado até o presente momento podem ser divididos em quatro etapas, conforme Metodologia. Embora, se mostrem relevantes para futuros estudos que tenham como objetivo final o aprimoramento da educação em engenharia.

#### **5.1 LEVANTAMENTO DE DADOS**

Optou-se por escolher a princípio, para esta etapa do relatório a disciplina mais problemática do 1º e 2º semestre: Cálculo Diferencial I e Cálculo Diferencial II, conforme a

**Erro! Fonte de referência não encontrada..**

#### **5.2 ÍNDICE DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM**

Com a aplicação do ILS registrou-se os estilos de aprendizado de cada aluno. Do questionário resultou:

Dimensão ATIVO/REFLEXIVO - 21% dos alunos se mostraram fortemente ATIVOS, entretanto 64% tenderam a serem equilibrados e 15% reflexivos. Reforça-se aqui a necessidade de uma reformulação nos métodos de ensino, estratégias e técnicas que contemplem tanto os reflexivos como os ativos (maioria 64%).

Dimensão SENSORIAL/INTUITIVO - 42% dos alunos se mostraram fortemente SENSORIAIS e 51% tenderam a serem equilibrados e apenas 7% INTUITIVOS.

Dimensão VISUAL/VERBAL - 55% dos alunos apresentam características fortes de serem visuais, 39% tenderam a serem equilibrados e apenas 6% verbais, e que, infelizmente até hoje é o estilo de aula mais ofertado pelos professores (métodos expositivos).

Finalmente, quando avaliado a dimensão SEQUENCIAL/GLOBAL verificou-se que a maioria, 67% dos alunos são equilibrados nas duas dimensões (67%).

Métodos de ensino, maneiras de apresentar as informações e características de personalidade do professor afetam a aprendizagem e os diferentes estudantes de forma distinta. Com esses resultados, constata-se que os alunos do curso de engenharia civil entrevistados apresentam-se ativos, sensoriais, visuais e sequencias-globais. Para atendê-los há a necessidade de rever as metodologias ou ou seja, os estilos de aula dados pelos docentes, varias seus métodos de ensino e suas atividades de aprendizagem para atingir o maior número de estudantes possível e facilitar sua aprendizagem.

### **5.3 ÍNDICE DE ESTILOS DE AULA E CORRELAÇÃO DOS DADOS**

Os resultados obtidos pelo questionário (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) podem avaliar o estilo de ensino dos Professores onde a situação ideal é aquela na qual os variados estilos de aprendizagem dos alunos seriam atingidos, determinando melhor desempenho dos acadêmicos. Para a avaliação dos estilos de ensino do professor devem ser consideradas as porcentagens de respostas: “muito”, “pouco” e “nada” (nas perguntas relativas a cada dimensão - **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Por exemplo, aquele professor que obteve uma alta porcentagem de respostas “nada” nas questões 1, 5 e 9 (visual) possui um estilo de ensino pouco visual, de forma que os alunos com estilos de aprendizagem predominantemente visual seriam possivelmente prejudicados.

#### **5.3.1 CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DO IEA COM O DESEMPENHO ACADÊMICO**

A correlação entre os estilos de ensino-aprendizagem foi realizada nas disciplinas de Cálculo Diferencial I (Turmas A a C) e Cálculo Diferencial II (Turmas D a F). O IEA foi aplicado aos alunos, o que permitiu a determinação relativa do estilo de ensino dos professores em questão. Posteriormente foram analisadas as notas de todas as turmas das disciplinas. Os resultados são apresentados com as informações do desempenho acadêmico

<b>DESEMPENHO DOS ALUNOS</b>			
	<b>NUMERO DE ALUNOS</b>	<b>APROVADOS (%)</b>	<b>REPROVADOS (%)</b>
TURMA A	56	91,07	8,93
TURMA B	66	36,36	63,64
TURMA C	69	89,86	10,14
TURMA D	45	53,33	46,67
TURMA E	70	98,57	1,43
TURMA F	67	64,18	35,82

dos alunos de cada turma através da tabela X. As figuras X a XV representam as porcentagens em cada uma das dimensões dos estilos de ensino-aprendizagem que correspondem à frequência relativa das respostas dos alunos ao inventário IEA, e indicam o quanto a aula do professor abrange aquela dimensão.

*Cálculo Diferencial e Integral I*

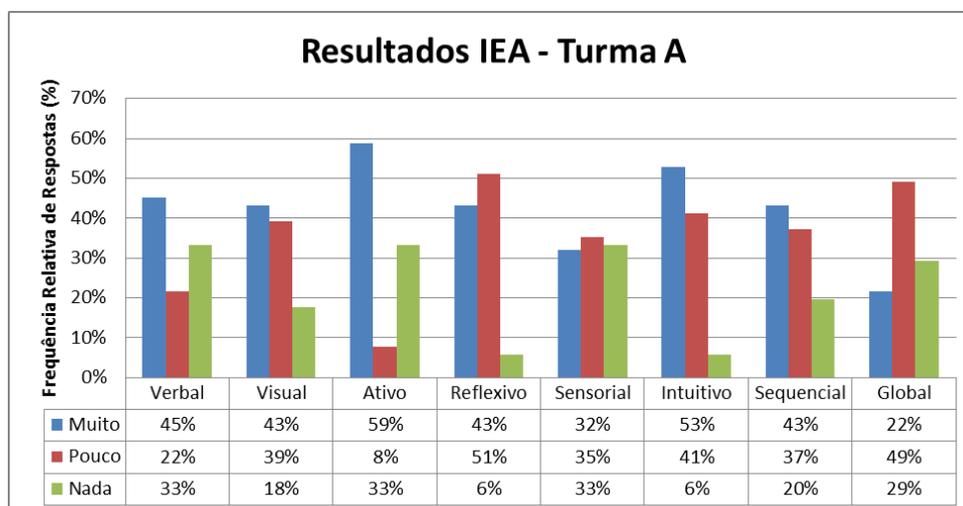


Figura 1 - Resultados IEA, Turma A - Dimensão Visual/Verbal

Fonte: Os Autores

A turma A apresentou um bom resultado, com alto percentual de respostas muito para as perguntas, indicando uma aula bastante abrangente com relação aos estilos de ensino-aprendizagem. Isso pode ser observado pelo alto índice de aprovados nessa turma (91,07%).

Já a turma B apresentou um resultado não muito bom, apresentando muitas respostas negativas para várias dimensões, contrastando com as outras turmas da disciplina de Cálculo Diferencial I. O índice de reprovados também apresentou-se alto (63,64%).

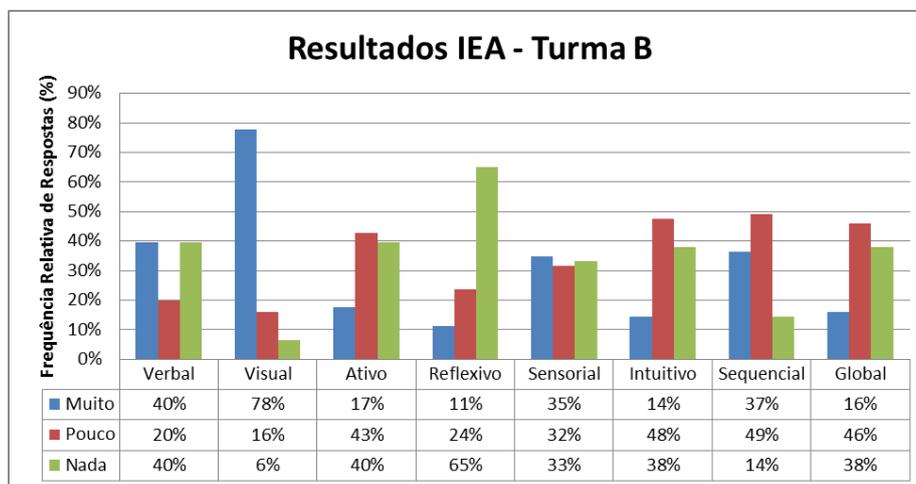


Figura 2 - Resultados IEA - Turma B

Fonte: Os Autores

A turma C também apresentou um bom resultado, com alto percentual de respostas muito para as perguntas, o que indica uma aula bastante abrangente com relação aos estilos de ensino-aprendizagem. 89,86% de aprovados.

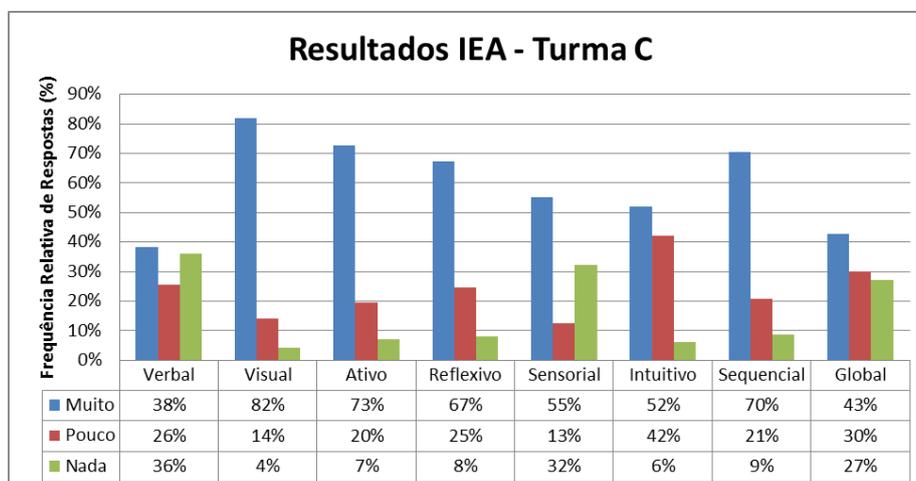


Figura 3 - Resultados IEA - Turma C

Fonte: Os Autores

### *Cálculo Diferencial e Integral II*

A turma D apresentou resultados medianos com relação a abrangência da aula, e também resultados bastante negativos em algumas dimensões como Global, por exemplo. O que poderia ser motivo para um desempenho não satisfatório dos estudantes. E a tabela X também afirma essa informação pelo número de aprovados e reprovados equilibrados.

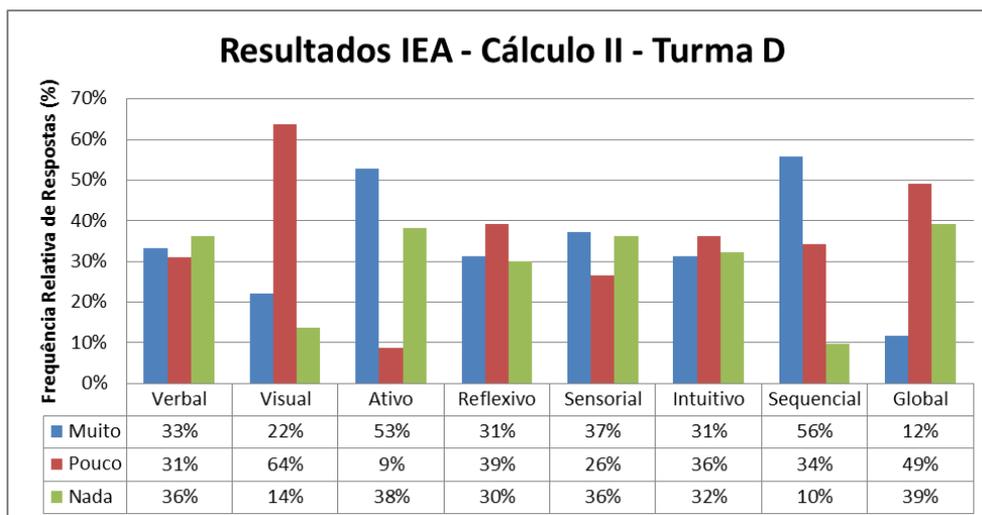


Figura 4 - Resultados IEA - Turma D

Fonte: Os Autores

A turma E apresentou resultados medianos na maioria das dimensões, porém um excelente resultado nas dimensões Visual e Sequencial, observando que há uma preferência dos estudantes de engenharia por tais estilos, pode-se dizer que a forte presença dessas dimensões na aula pode ser um motivo para o sucesso do processo didático-pedagógico.

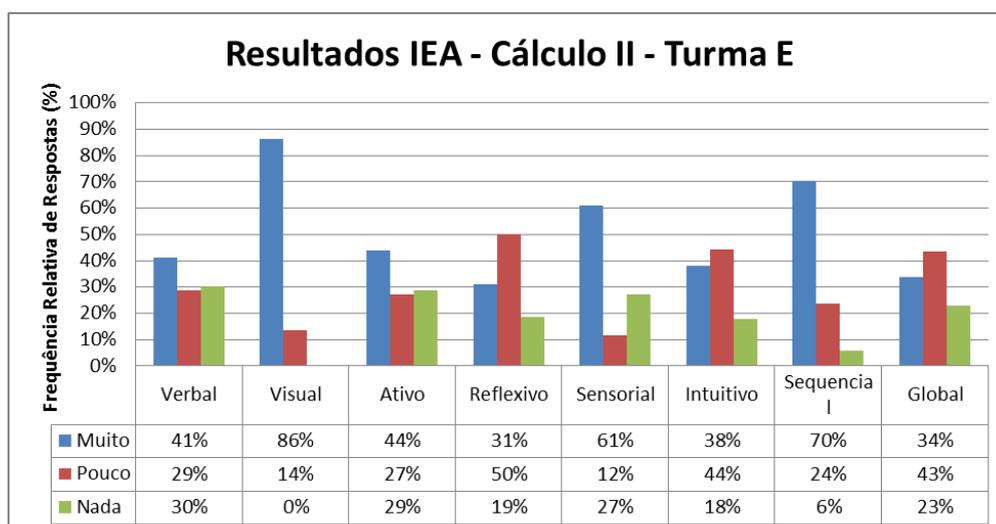


Figura 5 - Resultados IEA - Turma E

Fonte: Os Autores

A turma F também apresentou resultados medianos, porém com resultados negativos em algumas dimensões como Verbal, Global e Intuitivo. Indicando uma aula com alguns pontos a serem aprimorados.

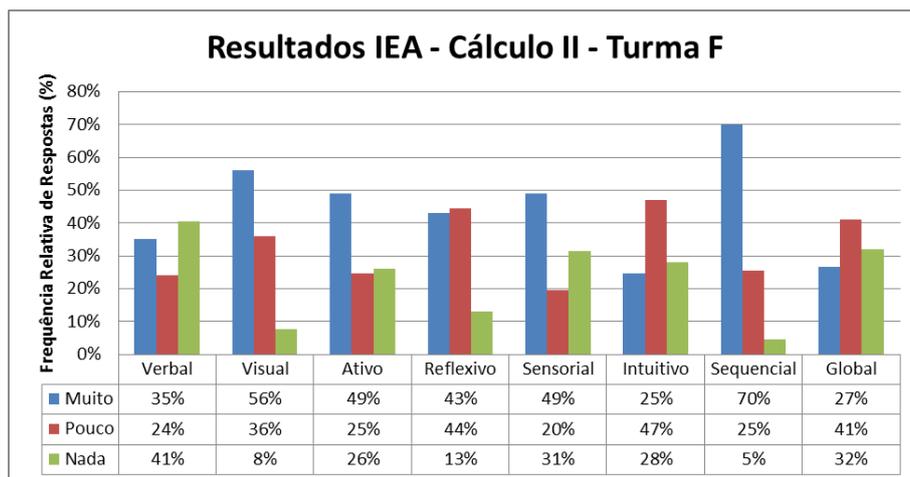


Figura 6 - Resultados IEA - Turma F

Fonte: Os Autores

A partir dos resultados apresentados é possível notar a existência de uma relação entre os resultados obtidos no IEA e o desempenho acadêmico dos alunos. Ou seja, naquelas turmas em que as aulas eram mais abrangentes em relação aos estilos de ensino-aprendizagem o objetivo didático-pedagógico foi melhor cumprido. Exemplo claro pode ser observado na comparação entre a Turma B e Turma C de Cálculo Dif. E Int. I, em que, observa-se que as aulas do professor da turma B possui deficiência em várias dimensões e isso se reflete no desempenho dos alunos, que obtiveram aproximadamente 63% de reprovação. A situação muda na Turma C em que as aulas obtiveram um resultado satisfatório no IEA e na qual os alunos tiveram aproximadamente 89% de aprovação.

## CONCLUSÃO

Nas últimas décadas, devido ao grande desenvolvimento das redes de comunicação e de informação, o processo de globalização sofreu grande impulso. Com isso houve a necessidade de redefinir o perfil dos profissionais, de modo a redimensionar sua atuação e papel na sociedade, o que influi e muito nas potencialidades funcionais do engenheiro.

Diante disto a presente pesquisa foi realizada e demonstrou através de todo o levantamento de dados feito com os questionários aplicados que há uma relação entre os estilos de ensino-aprendizagem e o sucesso acadêmico. Sendo assim, o presente trabalho cumpre o seu objetivo de destacar a importância de estudos nessa área para a implementação de melhorias nos processos pedagógicos atuais, o que resultaria em um grande benefício para a engenharia do país. E ainda, deixa resultados e informações importantes para os pesquisadores que darão prosseguimento ao projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA L. T. do V. e LINSINGEN I. V. (2000) Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: Ed. da UFSC.

- CURY, H. N. (2000) Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia. Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, COBENGE, Ouro Preto - MG. Anais... (em CD-ROM). Ouro Preto: 2000.
- DA SILVA JÚNIOR, C. A. P.; FONTENELE, H. B.; SILVA, A. N. R. (2012). Estilos de Ensino x Estilos de Aprendizagem no Processo de Ensino-Aprendizagem - Uma Aplicação em Transportes. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2012, Joinville. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2012. Rio de Janeiro: ANPET, 2012. p. 1828-1839
- DEBELLO, T. C. (1990) Comparison of eleven major learning styles models: variables, appropriate populations, validity of instrumentation and the research behind them. *Journal of Reading, Writing and Learning Disabilities*, 6, p.203-222. Disponível em: <http://www.ldrc.ca/projects/ator/content/7/debello.htm> Acessado em: fevereiro de 2013.
- FELDER, R. (1996) Matters of Style. In: *ASEE Prism*, p.18-21. Disponível em: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-Prism.htm> Acessado em: fevereiro de 2013.
- FELDER, R. M. e J. Spurlin (2005) Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles. *International Journal of Engineering Education*. v. 21, n. 1, pp. 103-112.
- FELDER, R. M. e L. K. Silverman (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), April, p. 674-681. Disponível em: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf> Acessado em: fevereiro de 2013.
- FELDER, R. e B. A. SOLOMAN Index of Learning Styles (ILS). Disponível em: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf> Acessado em: fevereiro de 2013.
- KOLB, D. (1984) *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- KURI, N. P. (2004) Tipos de Personalidade e Estilos de Aprendizagem: Proposições para o Ensino de Engenharia. Tese de Doutorado. UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- KURI, N. P. (2004) Tipos de Personalidade e Estilos de Aprendizagem: Proposições para o Ensino de Engenharia. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção.
- PEREIRA, M.A. (2005) Ensino-Aprendizagem em um Contexto Dinâmico – O Caso de Planejamento de Transportes. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- SILVA, A. N. (2010) A Problem-Project-Practice Based Learning Approach for Transportation Planning Education. *Proceedings of the PBL 2010 International Conference - Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies*, São Paulo - SP (em CD-ROM). São Paulo: University of São Paulo/Pan-American Network of Problem-Based Learning.
- OLIVEIRA, Silvio Luiz de. *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 320 p.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.
- YIN, Roberto K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.