

# Estilos de ensino *versus* estilos de aprendizagem no processo de ensino aprendizagem: uma aplicação em Transportes

Carlos Alberto Prado da Silva Junior<sup>1</sup>, Heliana Barbosa Fontenele<sup>2</sup> e Antônio Néelson Rodrigues da Silva<sup>3</sup>

**Resumo:** Este estudo testou um instrumento para avaliar os estilos de ensino adotados pelos professores em atividades de sala de aula. O processo começou com a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos e professores, neste caso, envolvidos em disciplinas de Infraestrutura de Transportes. O questionário desenvolvido por Felder e Soloman foi utilizado para obter o Índice de Estilos de Aprendizagem dos alunos e professores. Foi também o ponto de partida para identificar os estilos de aprendizagem alcançados pelos professores em sala de aula. Os resultados permitiram a identificação de incompatibilidades entre as preferências de aprendizagem dos grupos envolvidos e as estratégias adotadas pelos docentes para o ensino. Estas incompatibilidades foram percebidas em todas as dimensões, o que destaca a importância da abordagem. O estudo demonstra que, junto com os estilos de aprendizagem dos alunos e instrutores, a identificação de estilos de ensino apresenta potencial para melhorar o processo ensino-aprendizagem.

[DOI:10.4237/transportes.v21i2.686](https://doi.org/10.4237/transportes.v21i2.686).

*Palavras-chave:* Ensino, aprendizagem, índice de estilo de aprendizagem.

**Abstract:** This study tested an instrument for assessing the teaching styles adopted by lecturers in classroom activities. The process started with the identification of the learning styles of students and lecturers, in this case involved in courses of transportation infrastructure. The questionnaire developed by Felder and Soloman was used to obtain the Index of Learning Styles of students and lecturers. It was also the starting point for identifying the learning styles reached by the lecturers in the classroom. The results allowed an identification of incompatibilities between the learning preferences of the groups involved and the strategies adopted by the lecturers for teaching. These incompatibilities were noted in all dimensions, what highlights the importance of the approach. The study demonstrates that, along with the learning styles of learners and instructors, the identification of teaching styles has some potential for improving the teaching-learning process.

*Keywords:* Teaching, learning, index of learning styles.

## 1. INTRODUÇÃO

A formação de engenheiros, principalmente para atuar em áreas relacionadas à Engenharia de Transportes precisa ser cada vez mais estudada e debatida em nível nacional. Sendo assim, os congressos da ANPET podem se tornar um importante fórum de discussão, proposição e relato de processos e metodologias que possam auxiliar instituições, docentes e o poder público no planejamento, implantação e operacionalização de ações ligadas à educação em Engenharia de Transportes.

Ainda existe pouca atuação, no Brasil, dos organismos de ensino e pesquisa ligados à Engenharia de Transportes com relação à formação de engenheiros para atuarem no mercado de trabalho e confrontarem os problemas relativos aos

transportes, principalmente no meio urbano. Segundo o IEDI (2010), existem problemas relativos não somente a quantidade de engenheiros que são formados anualmente, mas também deficiência relativa à qualidade dos egressos de um modo geral.

Algumas ações começaram a acontecer no tocante ao funcionamento de cursos de graduação relacionados à Engenharia de Transportes, mais precisamente sobre Engenharia da Mobilidade, em nível nacional. Conforme relatado por Silva Junior e Rodrigues da Silva (2011a) e (2011b) ocorreu, a partir do ano de 2010, a implantação de cursos destinados exclusivamente para a formação de engenheiros para atuarem em projeto, operação e manutenção de sistema de transportes e mobilidade. Existe assim uma tímida tentativa de desvincular a formação do profissional de transportes dos cursos tradicionalmente responsáveis por esta tarefa: Engenharia Civil e Engenharia de Produção com ênfase em transportes.

Na atualidade, a formação do engenheiro de transportes geralmente acontece mais ao nível de pós-graduação *stricto sensu*, mestrado e doutorado. Fica no nível de graduação a responsabilidade, principalmente para os cursos de Engenharia Civil, da apresentação dos temas e problemas relativos à Engenharia de Transportes. Este cenário deve continuar no médio e longo prazo em função das tímidas ações com relação à formação de profissionais em nível de graduação para atuarem em Engenharia de Transportes e Mobilidade. As discussões e debates sobre este tema precisam ser colocados em pauta o mais rápido possível.

<sup>1</sup> Carlos Alberto Prado da Silva Junior, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus Cascavel, Cascavel, PR, Brasil. (e-mail: carlos.junior@unioeste.br).

<sup>2</sup> Heliana Barbosa Fontenele, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Londrina, PR, Brasil. (e-mail: heliana@uel.br).

<sup>3</sup> Antônio Néelson Rodrigues da Silva, Departamento de Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil. (e-mail: anelsson@sc.usp.br).

Enquanto não são efetivadas mudanças concretas ao nível de graduação para a formação de engenheiros de transportes é preciso pesquisar e relatar mecanismos que possam aproveitar melhor a pouca carga horária disponível, principalmente nos cursos de Engenharia Civil, para tratar dos assuntos ligados a Engenharia de Transportes, conforme a Tabela 1. Nesta tabela, é apresentado um panorama da carga horária disponível em cursos de Engenharia Civil, nas diversas regiões do país, dedicada às disciplinas relativas à Engenharia de Transportes.

A clássica divisão entre Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes e Infraestrutura de Transportes foi considerada para contabilizar as percentagens de carga horária na Tabela 1. Estes dados foram obtidos no segundo semestre de 2010, com base em informações disponíveis nos sites das universidades pesquisadas. Em alguns casos, na época do levantamento, algumas universidades só apresentaram carga horária na área de transportes porque possuíam disciplinas voltadas exclusivamente à infraestrutura de transportes, tais como: estradas; projeto geométrico; dimensionamento de pavimentos etc.

Diferentes abordagens de ensino-aprendizagem têm sido avaliadas nos últimos anos por pesquisadores e comparadas ao formato de ensino tradicional. A principal preocupação é encontrar formas de aproveitar melhor o tempo disponível à formação dos alunos e assim criar condições de transmitir

conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias ao profissional de engenharia (Cardoso e Silva Lima, 2011). Desta forma, planejar o processo de ensino-aprendizagem é fundamental para otimizar o tempo em classe e obter um melhor aproveitamento dos alunos. Preparar atividades que estejam de acordo com as preferências de aprendizagem dos alunos pode gerar resultados promissores em termos de formação de mão-de-obra.

Este estudo testou um instrumento para avaliar os estilos de ensino adotados pelos docentes em disciplinas de transportes. Inicialmente foi obtido o índice de estilo de aprendizagem de alunos e professores. O inventário desenvolvido por Felder e Soloman (2004) foi utilizado e também foi base para o desenvolvimento de um instrumento para identificação dos estilos de ensino adotados pelos professores em sala de aula. Embora muitos estudos já tenham sido realizados sobre o uso do *ILS* nos últimos anos, conforme (Pereira *et al.*, 2004; Pereira, 2005; Santos e Wechsler, 2008; Rodrigues Catholico, 2009; Kuri e Rodrigues Silva, 2010). O diferencial deste estudo está no desenvolvimento de um instrumento para caracterizar o estilo de ensino do professor. Os testes do instrumento de verificação dos estilos de ensino dos docentes foram aplicados em um curso de Engenharia Civil, de uma universidade pública do estado do Paraná.

**Tabela 1.** Carga horária percentual das áreas em cursos de Engenharia Civil no Brasil

<i>IES</i>	<i>Disciplinas Gerais (%)</i>	<i>Estruturas (%)</i>	<i>Construção Civil (%)</i>	<i>Hidráulica, Saneamento e Meio Ambiente (%)</i>	<i>Geotecnia (%)</i>	<i>Transportes (%)</i>	<i>Região</i>
EESC/USP	22,95	20,66	16,72	17,70	11,15	10,82	Sudeste
UNESP/Bauru	36,69	19,76	12,90	13,71	8,06	8,87	Sudeste
UFRJ	48,57	16,67	15,24	8,57	6,19	4,76	Sudeste
UFC	40,80	20,11	13,22	13,79	4,60	7,47	Nordeste
UFPA	31,48	14,81	22,22	11,11	9,26	11,11	Norte
UFRGS	46,35	10,30	15,45	14,16	7,73	6,01	Sul
<b>UFSC</b>	19,35	16,77	32,90	8,39	9,68	<b>12,90</b>	Sul
UNICAMP	37,05	16,33	16,33	13,15	8,37	8,76	Sudeste
UFRR	50,67	17,94	13,45	5,38	8,97	3,59	Norte
UFAL	40,00	9,57	20,00	15,65	9,57	5,22	Nordeste
UFPE	41,56	13,42	18,18	11,26	8,66	6,93	Nordeste
UFRN	37,71	15,25	19,92	10,59	8,47	8,05	Nordeste
UFPR	30,00	14,55	20,91	19,09	8,18	7,27	Sul
UEPG	32,70	16,73	23,19	12,17	5,32	9,89	Sul
UEL	28,06	20,55	23,72	15,02	7,91	4,74	Sul
UEM	36,03	13,36	17,41	17,81	7,29	8,10	Sul
UNIOESTE	34,53	18,83	22,42	11,66	7,17	5,38	Sul
UFSM	38,50	18,14	14,16	14,16	7,08	7,96	Sul
UDESC	46,30	16,57	21,93	8,85	2,44	3,90	Sul
UFMT	40,30	17,91	19,40	10,45	5,97	5,97	Centro-Oeste
UFMS	37,82	18,49	23,11	8,40	7,56	4,62	Centro-Oeste
UFG	39,47	13,16	25,44	9,65	7,89	4,39	Centro-Oeste
UEG-Anápolis	32,99	16,49	29,90	9,62	5,50	5,50	Centro-Oeste
<b>UFBA</b>	42,11	17,54	22,81	7,02	7,02	<b>3,51</b>	Nordeste
UFTM	46,92	16,15	16,92	6,92	6,92	6,15	Sudeste
UFOP	41,92	18,78	16,16	8,73	8,73	5,68	Sudeste

Maior carga horária

Menor carga horária

## 2. ENSINO - APRENDIZAGEM

O processo de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia, ao nível de graduação de uma forma geral, pode ser estruturado da seguinte forma: os conteúdos a serem ministrados; os métodos de ensino empregados e os mecanismos de avaliação da aprendizagem. Para estruturar cada uma destas etapas podem ser usados processos que auxiliem na formulação de objetivos instrucionais, preparação de métodos de ensino e planejamento da forma de avaliação mais eficaz para o processo como um todo.

Identificar e analisar o perfil dos estudantes e professores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem deveria ser uma prática constante e formalizada para a formação de engenheiros. Mas, na prática, tanto alunos quanto professores são envolvidos por processos pedagógicos tradicionais e perpetuados nas instituições de ensino, tornando-se uma repetição de práticas desenvolvidas por décadas e que, via de regra, não devem ser alteradas.

Nos últimos anos, apesar de tímidas, algumas modificações têm sido solicitadas para a formação de engenheiros ao nível de graduação. Rodrigues da Silva (2010) relata que atualmente é forte a pressão por mudanças no processo de formação de engenheiros. Estas mudanças estão relacionadas principalmente às metodologias usadas em classe, isto é, aulas expositivas em sala e complementação por meio de resolução de exercícios numéricos e práticas de laboratório. Segundo este autor, esta prática direciona os estudantes somente a adquirirem as habilidades necessárias para obterem aprovação em provas e testes.

### 2.1. Planejamento das atividades de ensino

O planejamento do ensino deveria envolver uma série de atividades pré-classe. Deveriam ser utilizados mecanismos que pudessem identificar qual a melhor ou mais adequada forma de conduzir um determinado assunto para um determinado grupo de estudantes. Cabe ressaltar que este processo precisaria ser dinâmico e reconhecido como importante tanto por alunos quanto por professores.

Muitas pesquisas sobre o planejamento das atividades já foram conduzidas e fica evidente que esta etapa de preparação das atividades é muito importante. Felder e Silvermann (1988) afirmam que o desempenho de um estudante em relação a um determinado conteúdo possui relação direta com suas habilidades naturais e preparo anterior, bem como deve existir compatibilidade entre o seu estilo de aprendizagem e o estilo de ensino do professor. Desta forma, se houver possíveis incompatibilidades de estilos, uma série de consequências negativas pode acontecer, tanto relativas aos alunos quanto aos professores. Segundo Kuri (2004), compreender os tipos de personalidade ou estilos de aprendizagem auxiliaria a entender as diferenças existentes entre os alunos de uma mesma classe. Desta forma, o professor poderia promover um processo de ensino-aprendizagem mais direcionado às expectativas dos estudantes e talvez tornando a formação mais eficaz e duradoura.

Sobre a questão da eficácia e retenção dos conhecimentos apresentados a um grupo de alunos e sobre o preparo anterior, Moreira e Masini (1982), ao se referirem à teoria da *Aprendizagem Significativa* de David Ausubel, salientam que a ideia central desta teoria é a de que o fator isolado mais importante que pode influenciar a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe sobre um determinado tema. A teoria da *Aprendizagem Significativa* possui dois princí-

pios muito importantes: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Estes dois princípios são a base para a programação de conteúdos e para a construção de *Mapas Conceituais*.

### 2.2. Os estilos de aprendizagem segundo Felder Silverman (1988)

Os estilos de aprendizagem podem ser uma ferramenta eficiente para o planejamento de atividades a serem conduzidas em sala de aula em disciplinas da área de Engenharia de Transportes, que são lecionadas em cursos de Engenharia Civil. Segundo Felder e Spurlin (2005) os estilos de aprendizagem, ao serem utilizados para identificar as preferências de aprendizagem dos estudantes, possibilitam a construção de estratégias ou mecanismos instrucionais mais eficazes e direcionados aos estudantes ou grupos de estudantes.

Segundo Felder e Silvermann (1988) o processo de aprendizagem caracteriza-se por duas fases: recepção e tratamento de uma determinada informação. Durante a recepção ocorre um processo simultâneo de processamento da informação externa, que é captada pelo estudante por meio dos sentidos, e das informações que o estudante já possuía ou que surgem de forma introspectiva sobre um determinado assunto. Já o tratamento está mais relacionado à forma como o estudante irá continuar trabalhando em uma atividade de ensino a informação ou conhecimento apresentado, ou seja, armazenar, refletir, aplicar etc.

#### 2.2.1. Índice de estilos de aprendizagem de Felder e Soloman

Vale ressaltar neste item uma diferenciação importante para evitar possíveis confusões relativas ao modelo de estilo de aprendizagem apresentado por Felder e Silvermann (1988) e o *ILS - Index of Learning Style* desenvolvido por Felder e Soloman (2004). No modelo são apresentadas as dimensões relativas às formas como os aprendizes recebem e tratam as informações. No *ILS* é apresentado um mecanismo para obtenção do índice de estilos de aprendizagem, ou seja, as preferências de aprendizagem de um indivíduo ou grupo de indivíduos.

O *ILS* contempla quatro das cinco dimensões presentes no modelo apresentado por Felder e Silvermann (1988). Estas dimensões formam uma espécie de pares opostos em termos de estilo e possuem intensidade que pode ser visualizada em uma escala numérica (ver Figura 1). As quatro dimensões que fazem parte do índice são: Dimensão *processamento* (estilos AT/RF); dimensão *percepção* (estilos SE/IN); dimensão *entrada-input* (estilos VS/VB) e dimensão *compreensão* (estilos SQ/GLO).

O *ILS* é um instrumento na forma de questionário que é composto por 44 sentenças. Este questionário deve ser respondido pelo indivíduo, que terá suas preferências de aprendizagem identificadas. As questões possuem alternativas a e b e cada dimensão do índice possui 11 sentenças. Ao finalizar o questionário é feito o processamento para gerar o resultado por dimensão. Este resultado é obtido pela diferença entre a soma das respostas a ou b, do questionário, para cada dimensão. Em seguida os resultados por dimensão são posicionados em uma escala, conforme a Figura 1.

#### 2.2.2. Estilo das aulas

Os métodos de ensino adotados pelos professores deveriam estar de acordo com as preferências de aprendizagem dos estudantes. Planejar as atividades conforme as preferências

de aprendizagem poderia aprimorar a formação e resultar em processos de ensino-aprendizagem mais eficazes e motivadores para os futuros engenheiros e maior satisfação aos professores. Segundo Piemolini-Barreto e Sandri (2011), de maneira geral não há preocupação com as preferências de aprendizagem do corpo discente em classe. Isto pode causar algumas insatisfações por parte de alunos e docentes em relação ao curso e as disciplinas cursadas pelos alunos.

O processo de ensino-aprendizagem é perene e dinâmico e tende a transformar-se conforme as mudanças ocorridas no ambiente que cerca o ser humano. Aprender e ensinar acontece a todo instante. As pessoas aprendem umas com as outras e ensinam umas às outras em diversos momentos ao longo da vida (Soares *et al.*, 2012). Ao planejar atividades que estejam alinhadas com as preferências de aprendizagem dos alunos, o professor pode gerar uma motivação extra em sala de aula. Conforme relata Cury (2000), a oportunidade de conhecer seus estilos de aprendizagem foi valorizada pelos discentes, bem como o desenvolvimento de atividades que atendessem às suas preferências de aprendizagem. Ainda segundo a autora, o planejamento das atividades em geral favoreceu o clima de aprendizagem em classe e elevou a autoestima dos alunos.

Verificar o estilo das aulas das disciplinas pode ser uma importante estratégia para evitar incompatibilidades entre as preferências de aprendizagem dos alunos e o formato das aulas. Silva e Oliveira Neto (2010) investigou, por meio de um questionário respondido pelos professores, os estilos das aulas de 40 disciplinas que faziam parte de um curso de graduação em Contabilidade. Este questionário foi elaborado com base no modelo de Felder e Silverman (1988) de estilos de aprendizagem. Os resultados deste estudo permitiram obter o estilo das aulas sob a percepção do docente.

### 3. METODOLOGIA

Os procedimentos descritos a seguir foram planejados conforme as disponibilidades dos grupos envolvidos e as peculiaridades do curso de graduação e da instituição de ensino superior onde ocorreu o estudo. Estão descritas as amostras de alunos e professores que participaram da pesquisa. É descrito o mecanismo usado para obter o *ILS* de todos os grupos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. E finalmente, é apresentado o instrumento usado para obter o estilo das aulas dos professores.

#### 3.1. Amostra

Este estudo foi conduzido na Universidade Estadual de Londrina, no primeiro semestre de 2012, em duas turmas do 4º ano do curso de Engenharia Civil, aqui designadas como Turma 1 e Turma 2. A Turma 1 tinha um total de 26 alunos, mas apenas 21 alunos participaram, sendo 14 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, já a Turma 2 possuía 25 alunos e houve participação de 23 alunos, dos quais 16 alunos pertenciam ao sexo masculino e 7 ao feminino.

Além dos alunos, seis professores que lecionam e dois que lecionaram aulas para as turmas também participaram. De maneira geral, são responsáveis pelas seguintes disciplinas: *Estradas; Mecânica dos Solos; Saneamento Geral; Construções em Aço; Instalações Hidráulicas e Prediais II; Técnicas de Planejamento e Orçamentação e Processos Construtivos I.*

#### 3.2. Determinação do índice de estilo de aprendizagem (*ILS*, de *Index of Learning Styles*)

Nessa etapa foram obtidos os índices de estilo de aprendizagem dos alunos e dos professores, com base no método desenvolvido por Felder e Soloman (2004). Um questionário, com 44 sentenças e duas alternativas por pergunta, individual, auto-aplicável e que pode ser respondido acessando a *internet*, permite obter os valores do *ILS*. Foi solicitado, tanto aos professores quanto aos alunos, que fornecessem não só o resultado final do *ILS*, mas também que imprimissem o questionário com suas respostas, pois assim análises mais abrangentes poderiam ser feitas posteriormente. Os objetivos dessa etapa foram visualizar as preferências de todos os participantes do processo de ensino-aprendizagem, comparar os estilos de aprendizagem dos alunos com o dos professores e verificar se havia alguma compatibilidade ou não e em quais dimensões.

#### 3.3. Verificação do estilo de aula

Para a verificação do estilo de aula do professor foi elaborado, com base no inventário de Felder e Soloman (2004), um instrumento, no formato de questionário, para identificar quais estilos eram atingidos pelos docentes durante suas aulas. O questionário desenvolvido era resumido e consistia

Ativo						Reflexivo					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
a						b					
Sensorial						Intuitivo					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
a						b					
Visual						Verbal					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
a						b					
Sequencial						Global					
11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
a						b					
Forte		Moderado		Equilíbrio		Equilíbrio		Moderado		Forte	

Figura 1. Representação esquemática da escala do índice de estilo de aprendizagem de Felder e Soloman (2004)

de duas perguntas relativas a cada dimensão, tendo o cuidado de alterná-las. Aos alunos foi então solicitado o preenchimento individual. Em tal etapa, considerada como um teste piloto, os questionários foram aplicados para apenas três dos oito professores que participaram na amostra inicial: os docentes das disciplinas de *Mecânica dos Solos* e de *Estradas*. Vale ressaltar que para a disciplina de *Mecânica dos Solos* eram dois professores, sendo um para cada turma. Já para a disciplina de *Estradas* era apenas um professor para as duas turmas.

Ao identificar os estilos de aulas ministradas, o processo possibilitou que fosse comparado se o estilo de aula se adequava às preferências de aprendizagem das turmas e se o estilo de aula do professor era compatível com suas próprias preferências de aprendizagem. O questionário usado nessa fase será oportunamente aplicado para os outros professores e ajustes ainda poderão ser efetuados, caso isso se mostre necessário.

Uma etapa natural da metodologia descrita até o momento seria o planejamento, desenvolvimento e avaliação de atividades de ensino-aprendizagem que estivessem de acordo com as preferências de aprendizagem dos estudantes das Turmas 1 e 2. Desta forma, foi elaborada uma atividade no formato *PBL - Project Based Learning* na disciplina de *Estradas*, ministrada pelo professor Y. O objetivo desta atividade é atender as preferências de aprendizagem da maioria

dos estudantes. Para investigar a eficácia da aplicação do *PBL* serão utilizados *Mapas Conceituais*. A técnica dos *Mapas Conceituais* é baseada na *Teoria da Aprendizagem Significativa* de David Ausubel, de 1968 (Moreira e Masini, 1982). Como esta etapa da pesquisa ainda está em andamento, os resultados e conclusões desta investigação não serão objeto de análise e discussão no presente estudo, devendo ser divulgados posteriormente.

#### 4. RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram compilados e estão apresentados de forma resumida na Figura 2. Esta figura foi elaborada com o objetivo de oferecer uma visão geral e assim permitir uma análise simultânea dos estilos de aprendizagem de alunos e professores, bem como dos estilos das aulas nas disciplinas de *Mecânica dos Solos* e *Estradas*.

Para os resultados do *ILS* de alunos e professores (Figura 2), a situação denominada *equilíbrio* representa a quantidade de entrevistados que ficou compreendida entre os escores 1 a 3 dos dois lados da escala do índice de estilos de aprendizagem. Os alunos que estão nesta faixa do *ILS* possuem preferências de aprendizagem equilibradas e podem, conforme o modelo de Felder e Silvermann (1988), se beneficiar de atividades de ensino que enfoquem os dois

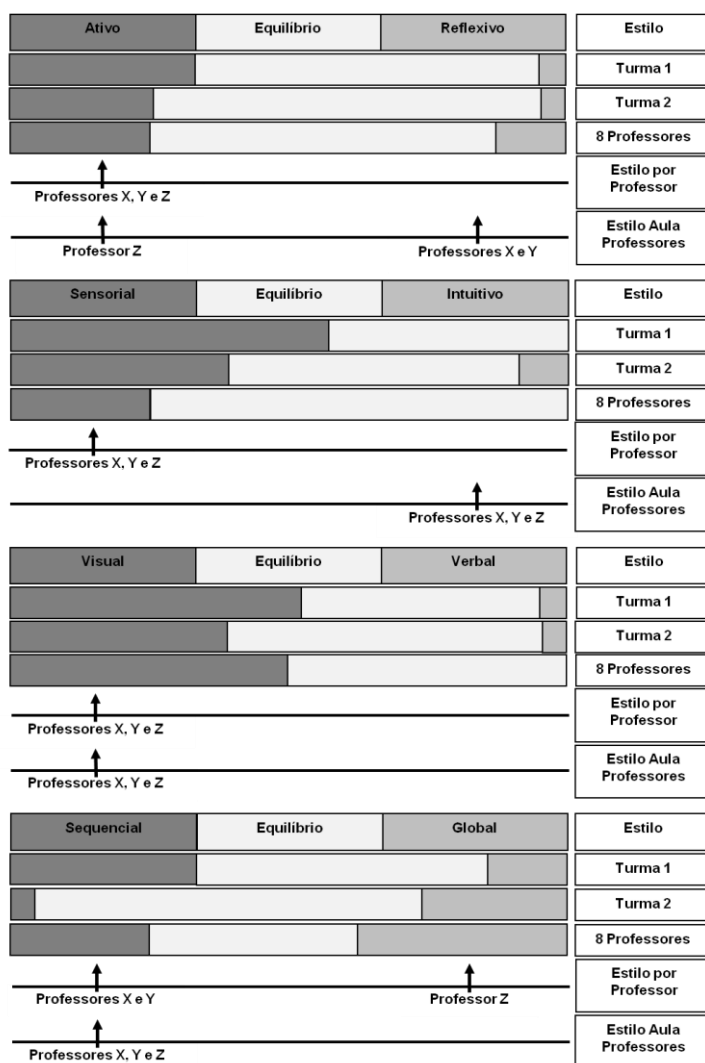


Figura 2. Apresentação simultânea dos índices de estilos de aprendizagem das Turmas 1 e 2, dos professores e do estilo das aulas dos professores

estilos de cada dimensão. Os demais entrevistados encontravam-se entre os escores 5 a 11, faixa especificada como *moderado* a *forte* (ver Figura 1). Nesta situação os alunos preferem participar de processos de ensino-aprendizagem que estejam direcionados a um dos extremos de cada dimensão. Na Tabela 2 estão apresentados os valores percentuais para cada dimensão, valores estes que também serviram de referência para a elaboração da Figura 2.

Para obter o estilo das aulas dos professores foram considerados três docentes, dentre os oito que participaram desta pesquisa. Estes professores, aqui denominados como X, Y e Z, lecionam as disciplinas de *Mecânica dos Solos* (professores X e Z) e *Estradas* (professor Y). O estilo por professor também foi representado apenas para os três docentes. Com os resultados apresentados na Figura 2 pode-se estabelecer uma comparação entre os índices de estilos de aprendizagem das duas turmas e dos oito professores que atuaram nestas turmas em várias disciplinas. Os resultados apontam similaridades entre os estilos de aprendizagem nas dimensões ativo/reflexiva, sensorial/intuitiva e visual/verbal. Porém, existiu uma ligeira incompatibilidade na dimensão sequencial/global entre as Turmas 1 e 2 e da Turma 2 com o índice de estilo de aprendizagem dos professores.

**Tabela 2:** Percentuais nas dimensões do índice de estilos de aprendizagem (ILS)

Dimensões	Turma 1	%	Turma 2	%	Professores	%
Ativo	7	33,3	6	26,1	2	25,0
Reflexivo	1	4,8	1	4,3	1	12,5
Equilíbrio (AT/RF)	13	61,9	16	69,6	5	62,5
Sensorial	12	57,1	9	39,1	2	25,0
Intuitivo	0	0,0	2	8,7	0	0,0
Equilíbrio (SE/IN)	9	42,9	12	52,2	6	75,0
Visual	11	52,4	9	39,1	4	50,0
Verbal	1	4,8	1	4,3	0	0,0
Equilíbrio (VS/VB)	9	42,9	13	56,5	4	50,0
Sequencial	7	33,3	1	4,3	2	25,0
Global	3	14,3	6	26,1	3	37,5
Equilíbrio (SQ/GLO)	11	52,4	16	69,6	3	37,5

Nota: Turma 1 (N= 21); Turma 2 (N = 23); Professores (N = 8)

Um terço dos alunos da Turma 1 possui preferências de aprendizagem sequenciais, porém existe uma grande parcela de alunos na situação de *equilíbrio*. Ao comparar os resultados da Turma 1 com as preferências de aprendizagem dos oito professores, na dimensão sequencial/global, observa-se que existe um razoável grau de compatibilidade. Já a Turma 2 possui, na dimensão sequencial/global, parcelas significativas de alunos com preferências de aprendizagem na situação de *equilíbrio* e globais e um único aluno com preferência de aprendizagem sequencial, conforme a Tabela 2. Em relação às preferências de aprendizagem dos oito professores existe, no caso específico da Turma 2, uma incompatibilidade, que deve ser acompanhada em termos de planejamento pedagógico das aulas.

As compatibilidades e incompatibilidades observadas nas preferências de aprendizagem de alunos e professores na dimensão sequencial/global não são necessariamente um problema. Elas poderiam inclusive ser usadas, por exemplo,

para alocar professores com preferências similares aos das turmas em que irão atuar e evitar possíveis dificuldades ao longo das atividades letivas. Na situação particular deste estudo, as turmas possuem professores diferentes para a disciplina de *Mecânica dos Solos* e as possíveis incompatibilidades poderiam ser contornadas pela alocação de docentes às turmas conforme as preferências de cada turma e dos professores. Com relação ao estilo das aulas, poderiam ser planejadas atividades conforme as preferências de cada turma, embora isso não aconteça hoje. Já na disciplina de *Estradas*, que possui apenas um docente para as duas turmas, o planejamento poderia envolver a preparação diferenciada dos métodos de ensino-aprendizagem em relação à evolução dos conteúdos e uma adequação do professor em relação às preferências de aprendizagem de cada turma e em relação às suas próprias preferências na dimensão sequencial/global.

Na Figura 2 também é possível comparar o estilo das aulas dos docentes X, Y e Z com as preferências de aprendizagem das duas turmas e com as preferências de aprendizagem dos docentes em geral, ou seja, os oito docentes que participaram deste estudo. Dois destes docentes (X e Z) lecionaram a disciplina de *Mecânica dos Solos*, sendo um para cada turma, e outro lecionou a disciplina de *Estradas* (Y) para as duas turmas. Observa-se que somente na dimensão visual/verbal os estilos das aulas dos três professores foram similares às preferências de aprendizagem das Turmas 1 e 2 e dos professores em geral. Nas demais dimensões houve incompatibilidades, mais ou menos acentuadas, de acordo com a situação.

Na dimensão ativo/reflexivo, a discordância dos estilos das aulas dos professores X e Y em relação às turmas e aos oito professores ficou evidente e não está de acordo com as próprias preferências de aprendizagem destes professores. O professor Z está em concordância com as turmas, com os professores, com o estilo das aulas e com suas preferências de aprendizagem para a dimensão ativo/reflexivo.

Na dimensão sensorial/intuitivo ocorreu a situação mais crítica, pois as Turmas 1 e 2, os oito professores e os professores X, Y e Z são predominantemente sensoriais, mas os estilos das suas aulas estão classificados como intuitivos. Do ponto de vista do processo de ensino-aprendizagem, isso pode resultar em uma série de dificuldades ao longo das atividades nas duas disciplinas.

O estilo das aulas dos professores X, Y e Z em relação à dimensão sequencial/global foi classificado como sequencial, sendo diferente das preferências de aprendizagem dos oito professores e da Turma 2, mas em relação à Turma 1 as preferências são similares. Nesta situação o planejamento em relação à alocação de professores para cada turma e a escolha de métodos de ensino-aprendizagem mais adequados pode ser importante para o bom andamento das atividades de ensino.

Também foi possível fazer uma comparação entre o estilo das aulas e as preferências de aprendizagem dos três docentes X, Y e Z. Mais uma vez observou-se compatibilidade apenas na dimensão visual/verbal, pois todos os docentes apresentaram estilo de aulas e preferências de aprendizagem marcadamente visuais. Nas demais dimensões houve incompatibilidades, em graus variados, dependendo da dimensão.

Na dimensão ativo/reflexivo as preferências de aprendizagem dos professores X, Y e Z são ativas, mas apenas o

professor Z apresenta estilo de aula classificado como ativo. Os demais professores possuem estilo de aula classificado como reflexivo. Na dimensão sensorial/intuitivo mais uma vez ocorreu uma situação extrema, pois o estilo das aulas é classificado como intuitivo e as preferências de aprendizagem dos três professores classificadas como sensoriais. Na dimensão sequencial/global observa-se que apenas o professor Z não apresenta similaridade entre o seu estilo de aulas e sua preferência de aprendizagem.

## 5. CONCLUSÕES

O uso do índice de estilo de aprendizagem, conforme elaborado por Felder e Soloman, permitiu identificar as preferências de aprendizagem das turmas que participaram deste experimento e dos oito professores que lecionaram aulas para as referidas turmas. Desta forma, foi possível comparar principalmente as preferências de aprendizagem das turmas com as preferências de aprendizagem dos referidos professores e assim obter um panorama de possibilidades para planejamentos pedagógicos futuros em termos de alocação de docentes por turma e de estratégias de ensino-aprendizagem para cada uma das turmas.

Com o questionário desenvolvido para identificar o estilo das aulas dos professores, com base na percepção dos alunos, foi possível comparar inicialmente o índice de estilos de aprendizagem dos alunos das turmas com o estilo das aulas de três professores (X, Y e Z) analisados. Desta forma, este instrumento testado no experimento deu um indicativo das compatibilidades e incompatibilidades entre o *ILS* das turmas e os estilos de aprendizagem atingidos durante as aulas. Vale ressaltar que melhorias, adaptações e testes estatísticos ainda precisam ser feitos para que o questionário possa ser considerado apto a auxiliar no planejamento de estratégias de ensino-aprendizagem adequadas às preferências dos alunos.

Também foi possível, por meio do questionário de análise do estilo das aulas, fazer uma comparação das aulas lecionadas com as preferências de aprendizagem dos próprios professores. Ficaram evidentes incompatibilidades entre o formato das aulas e as preferências de aprendizagem. Isso deixa clara alguma falha de planejamento ou até mesmo a simples reprodução, por parte dos docentes, das experiências que vivenciaram na condição de alunos de graduação e/ou pós-graduação. Capraro (2007) salienta que em muitas situações existe o profissional Engenheiro que é ou está professor. Na maioria das vezes é comum ter professores de Engenharia “ensinando como foram ensinados”, ou seja, tomando como modelos alguns bons professores que tiveram quando da graduação. Porém, mesmo esta prática pode ser incompatível com as preferências de aprendizagem dos alunos.

De um modo geral, este estudo torna possível uma visão mais ampla e simultânea das preferências de aprendizagem e dos estilos das aulas de todos os envolvidos no processo de ensino nas disciplinas da área de infraestrutura de transportes que foram alvo desta pesquisa. Em virtude disso, acredita-se que o aperfeiçoamento dos procedimentos aqui discutidos pode auxiliar no planejamento das atividades de ensino-aprendizagem e evitar possíveis problemas ao longo do período letivo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a CAPES, que tem apoiado os esforços para o desenvolvimento desta pesquisa em diferentes formas e períodos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Capraro, L. (2007) Técnicas de Ensino a Serviço do Professor Engenheiro. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, COBENGE, Curitiba - PR. (em CD-ROM).
- Cardoso, I. M. e R. da Silva Lima (2011) Métodos Ativos de Aprendizagem: O Uso do Aprendizado Baseado em Problemas no Ensino de Logística e Transportes. *Transportes*. v. 20, n. 3, p. 79–88. DOI:10.4237/transportes.v20i3.561.
- Cury, H. N. (2000) Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia. XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, COBENGE, Ouro Preto - MG. (em CD-ROM). Ouro Preto: 2000.
- Felder, R. M. e L. K. Silverman (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*. v. 78, n. 7, p. 674–681.
- Felder, R. M. e B. A. Soloman (2004) *Index of Learning Styles (ILS)*. Disponível em: <www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpace.html> (Acesso em 01/04/2012).
- 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, p. 103–112.
- IEDI (2010) *A Formação de Engenheiros no Brasil: Desafio ao Crescimento e à Inovação*. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. Carta IEDI da Semana, nº 424. Disponível em: <http://www.iedi.org.br/cartas/carta\_iedi\_n\_424\_a\_formacao\_de\_engenheiros\_no\_brasil\_desafio\_ao\_crescimento\_e\_a\_inovacao.html> (Acesso em 01/09/2010).
- Kuri, N. P. (2004) *Tipos de Personalidade e Estilos de Aprendizagem: Proposições para o Ensino de Engenharia*. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- Kuri, N. P. e A. N. Rodrigues da Silva (2010) Uma Estratégia de Ensino em Transportes Apoiada nos Perfis de Personalidade dos Estudantes. *Transportes*. v. 18, n. 3, p. 72–79.
- Moreira, M. A. e E. F. S. Masini (1982) *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. Editora Moraes, São Paulo.
- Pereira, M. A.; N. P. Kuri e A. N. Rodrigues da Silva (2004) Os Estilos de Aprendizagem e o Ensino de Engenharia de Transportes. *XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Florianópolis, v.1, p. 1529–1540.
- Pereira, M. A. (2005) *Ensino-aprendizagem em um Contexto Dinâmico: O Caso de Planejamento de Transportes*. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos-USP. São Carlos
- Piemolini-Barreto, L. T. e I. G. Sandri (2011) Análise do Perfil de Aprendizagem dos Alunos de Engenharia de Alimentos da Universidade de Caxias do Sul. *XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, COBENGE, Blumenau - SC (em CD-ROM). Blumenau: Odorizzi, 2011.
- Rodrigues Catholico, R. A. (2009) *Estratégias de Ensino em um Curso Técnico a partir dos Estilos de Aprendizagem de Felder-Soloman*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos-USP. São Carlos.
- Rodrigues da Silva, A. N. (2010) A Problem-Project-Practice Based Learning Approach for Transportation Planning Education. *PBL 2010 International Conference - Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies*, São Paulo - SP. São Paulo: University of São Paulo/Pan-American Network of Problem-Based Learning.
- Santos, E e S. Wechsler (2008) Compreensão e Consideração dos Professores sobre Estilos de Aprender. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*. v. 28, n. 1, p. 72–78.
- Silva, D. M. e J. D. Oliveira Neto (2010) O Impacto dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Contabilidade. *Contabilidade Vista & Revista*. v. 21, n. 4, p. 123–156.
- Silva Junior, C. A. P. e A. N. Rodrigues da Silva (2011a) Problem/Project-Practice Based Learning and Transportation Engineering Degrees. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, Lisboa. Guimarães: Research Centre in Education (CiEd) University of Minho. v. 1. p. 237–244.
- Silva Junior, C. A. P. e A. N. Rodrigues da Silva (2011b) Graduação em Engenharia de Transportes: Objetivos Instrucionais e Diretrizes Curriculares Oficiais. *XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Belo Horizonte, v.1. p. 539–549.

Soares, M. A.; A. M. P. de Araujo e E. A. Leal (2012) Evidências Empíricas da Aplicação do Método Problem-Based Learning (PBL) na Disciplina de Contabilidade Intermediária do Curso de Ciências Contábeis. In: Camila Lima Coimbra. (Org.). *Didática Para o Ensino nas Áreas de Administração e Ciências Contábeis*. São Paulo: Atlas, p. 74–92.