

# Princípios e Aplicações da Computação no Brasil

Ernane Rosa Martins  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Ernane Rosa Martins**

(Organizador)

# **Princípios e Aplicações da Computação no Brasil**

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P957 Princípios e aplicações da computação no brasil [recurso eletrônico] /  
Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Princípios e aplicações da computação no  
Brasil; v. 1)

Formato: PDF

Requisito de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-046-9

DOI 10.22533/at.ed.469191601

1. Computação. 2. Informática. 3. Redes sociais. I. Martins,  
Ernane Rosa. II. Título. III. Série.

CDD 004

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Esta obra se propõe a permitir conhecer melhor o panorama atual da computação no Brasil por meio dos textos dos 15 capítulos que a constituem. Assim, estes trazem a reflexão temas importantes da área, tais como: performance web de e-commerce, análise de redes sociais, teoria de redes complexas, automação de teste em sistemas legados, ambiente virtual, arquitetura e organização de computadores, sistema integrado de gestão, sistema de apoio à avaliação de atividades de programação, rastreamento de objetos em vídeo, segurança da informação, ensino de programação, ensino de teoria da computação, sistemas de informação, fábrica de software, interdisciplinaridade, estilos de aprendizagem em computação, plataformas multiprocessadoras baseadas em barramentos.

Deste modo, esta obra reúne debates e análises acerca de questões relevantes, tais como: Qual o tamanho médio das páginas das lojas virtuais brasileiras e como estão em comparação com a média mundial? Quais informações estratégicas, para a segurança pública, podem ser obtidas com o uso da análise das redes sociais e complexas provenientes de uma base de dados de Tatuagens em Criminosos? A proposta de um novo ambiente virtual de simulação pode apoiar a aprendizagem? A proposta de um sistema de reconhecimento automático de possíveis soluções com mapeamento destas em escores atribuídos por professores, pode auxiliar professores na avaliação de exercícios de programação? A proposta de uma metodologia para rastreamento de múltiplos objetos em vídeos usando subtração de plano de fundo via mistura de gaussianas, morfologia matemática e o filtro de Kalman é mais precisa do que quando feita usando somente a subtração de plano de fundo? Como mensurar e priorizar a segurança da informação corporativa com base nos atuais arcabouços existentes na área? Quais páginas mais se preocupam com o usuário? Algumas ferramentas que foram propostas em trabalhos anteriores e que são utilizadas no ensino de programação atendem a nova realidade do ensino inicial de programação para crianças e jovens? Um projeto de extensão de uma Fábrica de Software, pode propiciar aos alunos capacitação nas principais tecnologias de mercado e vivência no mundo do trabalho?

Nesse sentido, este material ganha importância por constituir-se numa coletânea de trabalhos, experimentos e vivências de seus autores, tendo por objetivo reunir e socializar os estudos desenvolvidos em grandes universidades brasileiras. Certamente os trabalhos apresentados nesta obra são de grande relevância para o meio acadêmico, proporcionando ao leitor textos científicos que permitem análises e discussões sobre assuntos pertinentes à computação, por meio de linguagem clara e concisa, propiciando a aproximação e o entendimento sobre temas desta área do conhecimento. A cada autor, nossos agradecimentos a submissão de seus estudos na Editora Atena. Aos leitores, desejo proveitosa reflexão sobre as temáticas abordadas.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

UTILIZANDO O TIPI PARA IDENTIFICAR TRAÇOS DE PERSONALIDADE DE ESTUDANTES DE UM CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

*Janderson Jason Barbosa Aguiar*  
*Joseana Macêdo Fechine Régis de Araújo*  
*Evandro de Barros Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 13**

UMA AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE WEB DE E-COMMERCE NO BRASIL

*Cristiano Politowski*  
*Gabriel Freytag*  
*Vinícius Maran*  
*Lisandra Fontoura*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 25**

UMA ANÁLISE DOS PADRÕES DE TATUAGENS ASSOCIADOS À CRIMINALIDADE DO ESTADO DA BAHIA COM AUXÍLIO DA TEORIA DE REDES

*Hernane Borges de Barros Pereira*  
*Antônio José Assunção Cordeiro*  
*Carlos César Ribeiro Santos*  
*Alden José Lázaro da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 32**

UM ESTUDO DE CASO DE AUTOMAÇÃO DE TESTE EM SISTEMAS LEGADOS SOBRE PLATAFORMA FLEX

*Augusto Boehme Tepedino Martins*  
*Jean Carlo Rossa Hauck*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916014**

### **CAPÍTULO 5 ..... 45**

UM AMBIENTE VIRTUAL APLICADO AO ENSINO E PESQUISA EM ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

*Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo*  
*Edson Barbosa Lisboa*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916015**

### **CAPÍTULO 6 ..... 50**

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO ESPORTIVA: UMA FERRAMENTA DE APOIO AO PROGRAMA TALENTO OLÍMPICO DO PARANÁ

*Robson Parmezan Bonidia*  
*Luiz Antonio Lima Rodrigues*  
*Rosângela Marques Busto*  
*Jacques Duílio Brancher*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916016**

**CAPÍTULO 7 ..... 64**

SISTEMA DE APOIO À AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO POR RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DE MODELOS DESOLUÇÕES

*Márcia Gonçalves de Oliveira*

*Leonardo Leal Reblin*

*Elias Silva de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

RASTREAMENTO DE OBJETOS EM VÍDEO COM APLICAÇÕES PRÁTICAS

*Karla Melissa dos Santos Leandro*

*Sérgio Francisco da Silva*

*Marcos Napoleão Rabelo*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 82**

PROPOSTA DE ESTRATÉGIA DE MATURIDADE E PRIORIZAÇÃO PARA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO BASEADA NA ISO/IEC 27001 E 27002 ADERENTE AOS PRINCÍPIOS DA GOVERNANÇA ÁGIL

*Gliner Dias Alencar*

*Hermano Perrelli de Moura*

**DOI 10.22533/at.ed.4691916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 99**

PROGRAMAÇÃO PARA TODOS: ANÁLISE COMPARATIVA DE FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

*Silvino Marques da Silva Junior*

*Sônia Virginia Alves França*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 110**

MODOS CONTEMPORÂNEOS DE APRENDIZADO E CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE TEORIA DA COMPUTAÇÃO PARA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

*Isabel Cafezeiro*

*Leonardo Cruz da Costa*

*Ricardo Kubrusly*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160111**

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

MODELO DE FÁBRICA DE SOFTWARE ESCOLA

*Edmilson Barbalho Campos Neto*

*Alba Sandyra Bezerra Lopes*

*Diego Silveira Costa Nascimento*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160112**

**CAPÍTULO 13 ..... 135**

INTERDISCIPLINARIDADE NO IF FARROUPILHA - CAMPUS SANTO ÂNGELO ATRAVÉS DA PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA

*Fábio Weber Albiero*

*Karlise Soares Nascimento*

*Andréa Pereira*

*Joice Machado*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160113**

**CAPÍTULO 14..... 140**

IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM EM TURMAS DE NÍVEL TÉCNICO, GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

*Janderson Jason Barbosa Aguiar*

*Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo*

*Evandro de Barros Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160114**

**CAPÍTULO 15..... 151**

EXPLORAÇÃO EFICIENTE EM ESPAÇOS DE PROJETO DE COMUNICAÇÃO EM PLATAFORMAS MULTIPROCESSADORAS BASEADAS EM BARRAMENTOS

*Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo*

*Edna Natividade da Silva Barros*

**DOI 10.22533/at.ed.46919160115**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 167**

## IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM EM TURMAS DE NÍVEL TÉCNICO, GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

**Janderson Jason Barbosa Aguiar**

Universidade Federal de Campina Grande  
(UFCG),  
Campina Grande – PB

**Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo**

Universidade Federal de Campina Grande  
(UFCG),  
Campina Grande – PB

**Evandro de Barros Costa**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL),  
Maceió – AL

**RESUMO:** Cada indivíduo possui Estilos de Aprendizagem (EA), que são preferências relativas à maneira como representa e organiza novas informações. Identificar os EA pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Neste capítulo, é apresentado um estudo referente aos EA de alunos de computação de diferentes níveis de ensino (técnico, graduação e pós-graduação). Para a detecção dos EA, utilizou-se o Índice de Estilos de Aprendizagem (ILS — *Index of Learning Styles*), questionário baseado no Modelo de Felder–Silverman. Com este estudo, verificou-se o grau de heterogeneidade concernente às preferências no modo de aprender dos alunos em diferentes níveis de ensino, mesmo eles sendo de uma área específica — computação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estilos de Aprendizagem; Modelo de Felder–Silverman; ILS; Educação em Computação.

**ABSTRACT:** Each individual has Learning Styles (LS), which are preferences for the way he represents and organizes new information. The identification of LS can facilitate the teaching and learning process. In this chapter, we present a study on LS of computer students from different educational levels (technical, undergraduate and graduate). For the detection of LS, we used the Index of Learning Styles (ILS), a questionnaire based on the Felder–Silverman Model. With this study, we verified the heterogeneity concerning preferences in the way students learn at different levels of education, even if they are of a specific area — computing.

**KEYWORDS:** Learning Styles; Felder–Silverman Model; ILS; Computer Education.

### 1 | INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem não é vivenciado por todos os indivíduos da mesma forma, sendo desenvolvidos — como resultado da bagagem hereditária, das experiências pessoais e das exigências do ambiente —

estilos de aprendizagem, que enfatizam algumas habilidades sobre as outras (KOLB, 1984).

Mesmo os estudantes de cursos específicos, como computação, apesar de geralmente terem características em comum — se comparados a estudantes de cursos de outras áreas —, ainda apresentam estilos distintos, não devendo ser tratados da mesma forma pelos facilitadores da aprendizagem (docentes, coordenadores de curso etc.).

Ao tomar consciência que cada estudante tem seus EA, os docentes tornam-se capazes de promover um ensino utilizando estratégias que promovam um aprendizado mais eficaz (FERNANDES, BENITTI e CUNHA, 2013).

Sobre as formas com que os aprendizes lidam particularmente/individualmente com as informações, o conceito de Estilos de Aprendizagem (EA) é cada vez mais presente em pesquisas na educação. Segundo Riding e Rayner (2000), esses estilos indicam a maneira preferida, individual e habitual com que os aprendizes organizam e representam novas informações durante o processo de aprendizagem.

Nessa temática, Coffield et al. (2004) realizaram uma revisão da literatura (utilizando os seguintes termos de busca: *Learning style/s*; *Cognitive style/s*; *Conative style/s*; *Thinking style/s*; *Learning preference/s*, *strategy/ies*, *orientation/s*) e identificaram 71 modelos de EA, utilizados em áreas como educação, psicologia, sociologia, entre outras. Dentre esses modelos, é possível destacar o modelo de Felder–Silverman (FELDER e SILVERMAN, 1988), o mais utilizado no contexto brasileiro e internacional em pesquisas relativas à adaptação e personalização de materiais de aprendizagem (AGUIAR, FECHINE e COSTA, 2014; VALASKI, MALUCELLI e REINEHR, 2011).

Inicialmente, o modelo de Felder–Silverman foi usado por instrutores e estudantes de engenharia e ciências, sendo posteriormente aplicado em várias outras disciplinas. Para Felder e Silverman (1988), os EA referem-se aos modos pelos quais os indivíduos preferem receber e processar as informações. Ao receber, 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. Ao processar, o indivíduo pode fazer uso de simples memorização ou raciocínio indutivo ou dedutivo, reflexão ou ação, introspecção ou interação com outros indivíduos. Como resultado, o conteúdo abordado no material selecionado é aprendido de uma forma ou de outra ou, então, não é aprendido.

O modelo de Felder–Silverman contempla 4 (quatro) dimensões de EA: (1) Processamento (estilos Ativo e Reflexivo); (2) Percepção (estilos Sensorial e Intuitivo); (3) Entrada (estilos Visual e Verbal); e (4) Compreensão (estilos Sequencial e Global). Inicialmente havia a dimensão Organização (estilos Indutivo e Dedutivo), removida em 2002 por Felder, defendendo que o modo indutivo obtém melhores resultados e, uma vez que os estudantes preferem o modo dedutivo, não queria que sua pesquisa servisse como justificativa para os professores continuarem a usar o modo dedutivo em suas aulas (FELDER, 2002).

Em geral, os indivíduos Ativos aprendem por meio da experimentação ativa, e compreendem as informações mais eficientemente discutindo e aplicando os conceitos; por outro lado, os Reflexivos necessitam de um tempo sozinhos para pensar/refletir sobre as informações obtidas. Os indivíduos Sensoriais preferem lidar com situações concretas, dados e experimentos; por outro lado, os Intuitivos são inovadores, gostam de lidar com abstrações, conceitos e teorias. Os indivíduos com estilo Visual aprendem mais facilmente por meio de demonstrações, diagramas, figuras, filmes, fluxogramas; por outro lado, aqueles com estilo Verbal compreendem melhor as informações transmitidas por meio de palavras. Os indivíduos Sequenciais aprendem melhor quando o conceito é expresso de maneira contínua de dificuldade e complexidade; por outro lado, os indivíduos Globais são multidisciplinares, aprendendo em grandes saltos e lidando com os conteúdos de forma aleatória (FELDER e SILVERMAN, 1988; DIAS, GASPARINI e KEMCZINSK, 2009).

Baseado nas 4 dimensões, foi desenvolvido o Índice de Estilos de Aprendizagem (*Index of Learning Styles* – ILS), instrumento para determinar as preferências de aprendizagem do modelo de Felder–Silverman (FELDER e SOLOMAN, 1999).

Neste capítulo é apresentada uma pesquisa realizada com variados estudantes da área de computação (no ensino técnico de nível médio, na graduação e na pós-graduação *stricto sensu*), com base no ILS, visando contribuir para a melhoria do processo de ensino–aprendizagem nessa área. Na seção 2, são comentados alguns estudos relacionados. Na seção 3, é descrita a metodologia empregada. Na seção 4, são apresentados os resultados obtidos. Na seção 5, são realizadas algumas considerações finais.

## 2 | TRABALHOS RELACIONADOS

Muitos trabalhos na literatura usam teorias relacionadas à forma com que os estudantes preferem aprender.

Cury (2000) aplicou o ILS a 44 estudantes de engenharia, demonstrando que eles se apresentaram com EA preferencialmente Ativos, Sensoriais, Visuais e Sequenciais. Belhot, Freitas e Dornellas (2005) coletaram dados de 123 estudantes do curso de Engenharia de Produção Mecânica, utilizando o ILS e o inventário de Keirse e Bates, e traçaram um perfil de EA dominantes desses estudantes.

Santos e Mognon (2010) realizaram um estudo buscando identificar os EA predominantes nos estudantes universitários. Aplicaram o ILS a 242 estudantes de diversos cursos e, dentre os resultados, indicaram que os estudantes apresentaram predominância pelos estilos Ativo, Sensorial, Visual e Sequencial.

Oliveira (2012) estudou o impacto dos EA no desempenho acadêmico do ensino de contabilidade, utilizando o ILS aplicado a 276 estudantes e 13 professores, e concluindo que é possível notar influência no desempenho dos discentes.

Fernandes, Benitti e Cunha (2013) apresentaram um levantamento feito junto a 118 estudantes da área de computação (Sistemas para Internet; Engenharia de Computação; Ciência da Computação; Tecnologia em Jogos Digitais), com base no Inventário de Estilos de Aprendizagem de Kolb, a fim de obter subsídios para melhorar o processo de ensino–aprendizagem.

Embora as pesquisas comentadas acima — e muitas outras encontradas na literatura sobre EA — sejam relacionadas à pesquisa descrita neste capítulo, não foram encontrados trabalhos cujo foco tenha sido a extração (utilizando o ILS) e análise dos EA de estudantes de computação em diferentes níveis de ensino.

### 3 | METODOLOGIA

Com o objetivo de analisar semelhanças/diferenças de perfis de estudantes na área da computação, relativos aos seus EA, foi aplicado o questionário ILS a estudantes de nível técnico, graduandos e pós-graduandos (mestrandos e doutorandos) em Ciência da Computação.

O ILS abrange 44 questões objetivas (alternativa “a” ou “b”), sendo 11 para cada uma das 4 dimensões. As questões 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37 e 41 são relativas à dimensão Processamento, sendo a primeira alternativa (letra “a”) representante do valor Ativo e a segunda (letra “b”) do valor Reflexivo. As questões 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38 e 42 referem-se à dimensão Percepção, sendo a primeira alternativa representante do valor Sensorial e a segunda alternativa representante do valor Intuitivo. As questões relativas à dimensão Entrada são 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39 e 43, sendo que a primeira alternativa representa o valor Visual e a segunda o valor Verbal. As demais questões (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 e 44) são relacionadas à dimensão Entendimento, sendo o valor Sequencial representado pela primeira alternativa e o valor Global pela segunda.

As respostas às questões do ILS fornecem duas pontuações, para cada uma das quatro dimensões, correspondentes aos dois estilos da dimensão. A diferença entre as duas pontuações indica, dentre os dois estilos, qual é o predominante/preferido pelo respondente, além de permitir conhecer a intensidade dessa preferência — pode ser leve ou quase inexistente (pontuações 1 e 3), moderada (pontuações 5 e 7) ou forte (pontuações 9 e 11) para um ou outro estilo do par da dimensão.

Os estudos de Zywno (2003), Felder e Spurlin (2005) e Litzinger et al. (2007) concordam que o ILS é um instrumento confiável, válido e adequado para identificação dos EA, embora seja recomendado que as pesquisas com tal instrumento continuem a ser realizadas.

Ao todo, foram obtidas 118 respostas, sendo 61 de estudantes de nível técnico, 36 de estudantes graduandos e 21 de estudantes pós-graduandos (mestrandos ou doutorandos).

## 4 | RESULTADOS

Inicialmente, foram analisados os dados e gerados gráficos comparativos considerando a binaridade de estilos por dimensão (Figura 1).

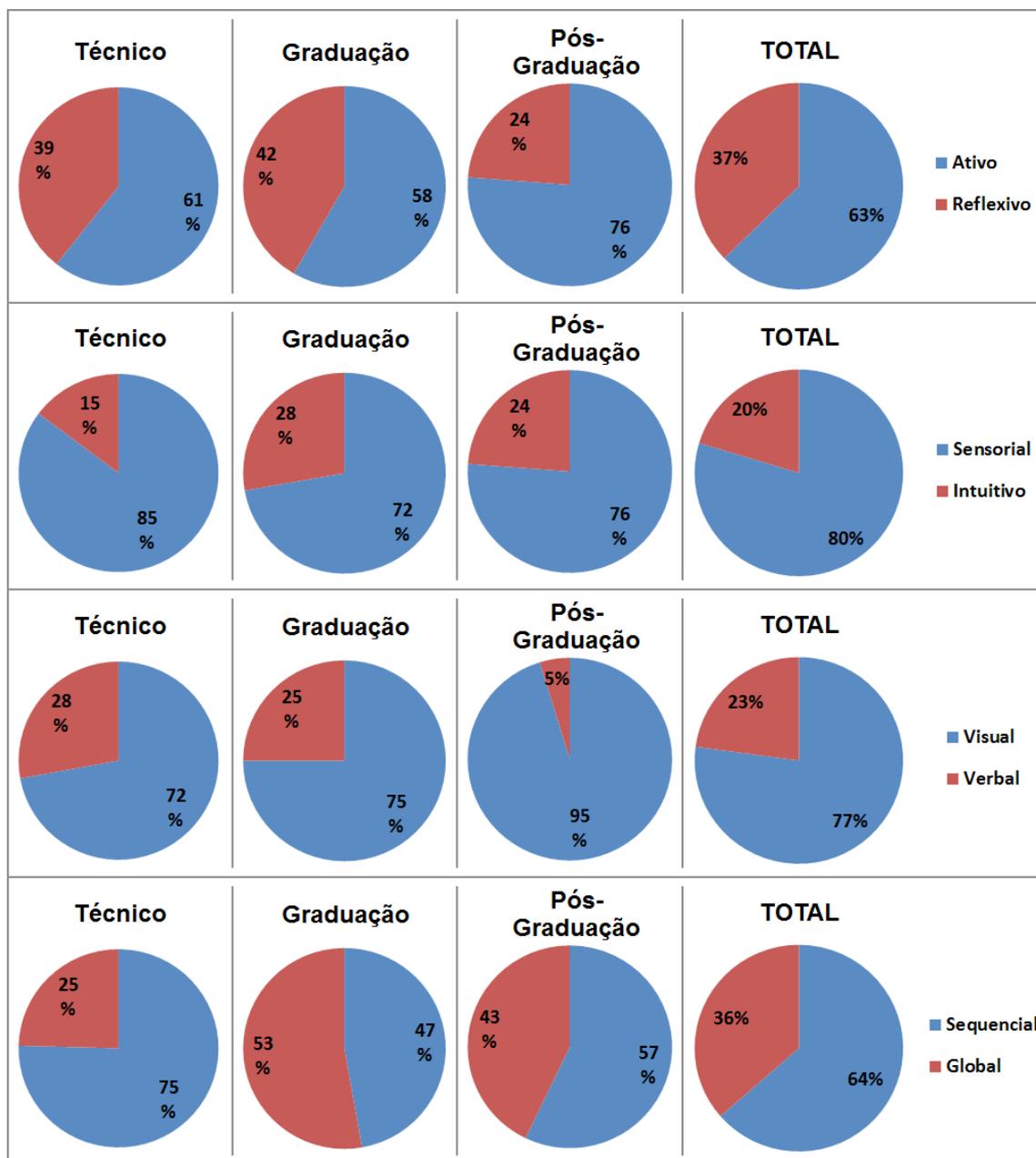


Figura 1. Comparação do resultado da aplicação do questionário ILS, em níveis diferentes de ensino de computação, considerando a binaridade dos estilos por dimensão.

Fonte: Elaborado pelos autores

De maneira geral, é possível afirmar, com base na Figura 1, que os estudantes de computação tendem a ser mais Ativos, Sensoriais, Visuais e Sequenciais. Esse resultado corrobora com os obtidos em pesquisas anteriormente citadas (CURY, 2000; SANTOS e MOGNON, 2010). Entretanto, a parcela de estudantes com os estilos opostos (Reflexivos, Intuitivos, Verbais e Globais) é significativa em muitos casos. Em

relação aos estudantes de graduação, por exemplo, há leve predominância do estilo Global em vez do Sequencial.

Já se percebe, com essa abordagem comparativa, a diferença entre os estudantes em todos os três níveis de ensino considerados neste estudo. Entretanto, julgou-se interessante também considerar a intensidade das preferências por estilo e, assim, os resultados foram categorizados em leve, moderado e forte (Figura 2).

Com base na Figura 2, é possível afirmar que é a minoria dos estudantes que apresenta algum estilo com o grau de intensidade forte. Em relação à dimensão Processamento, a maioria geralmente é levemente Ativa ou levemente Reflexiva. Em relação à dimensão Percepção, a maioria é levemente ou moderadamente Sensorial. Em relação à dimensão Entrada, a maioria é levemente ou moderadamente Visual. Em relação à dimensão Compreensão, embora haja predominância de ser levemente Sequencial, muitos também são levemente Globais ou moderadamente Sequenciais.

A partir da visualização gráfica dos dados relativos aos EA, considerando graus de intensidade, nota-se ainda mais como os estudantes podem ser diferentes.

Por fim, com base nos valores brutos — isto é, nem categorizados binariamente (Figura 1), nem por grau de intensidade (Figura 2) —, foi gerado o gráfico da Figura 3. No eixo horizontal, têm-se a variação para os 118 estudantes que fizeram parte desta pesquisa, respondendo o ILS.

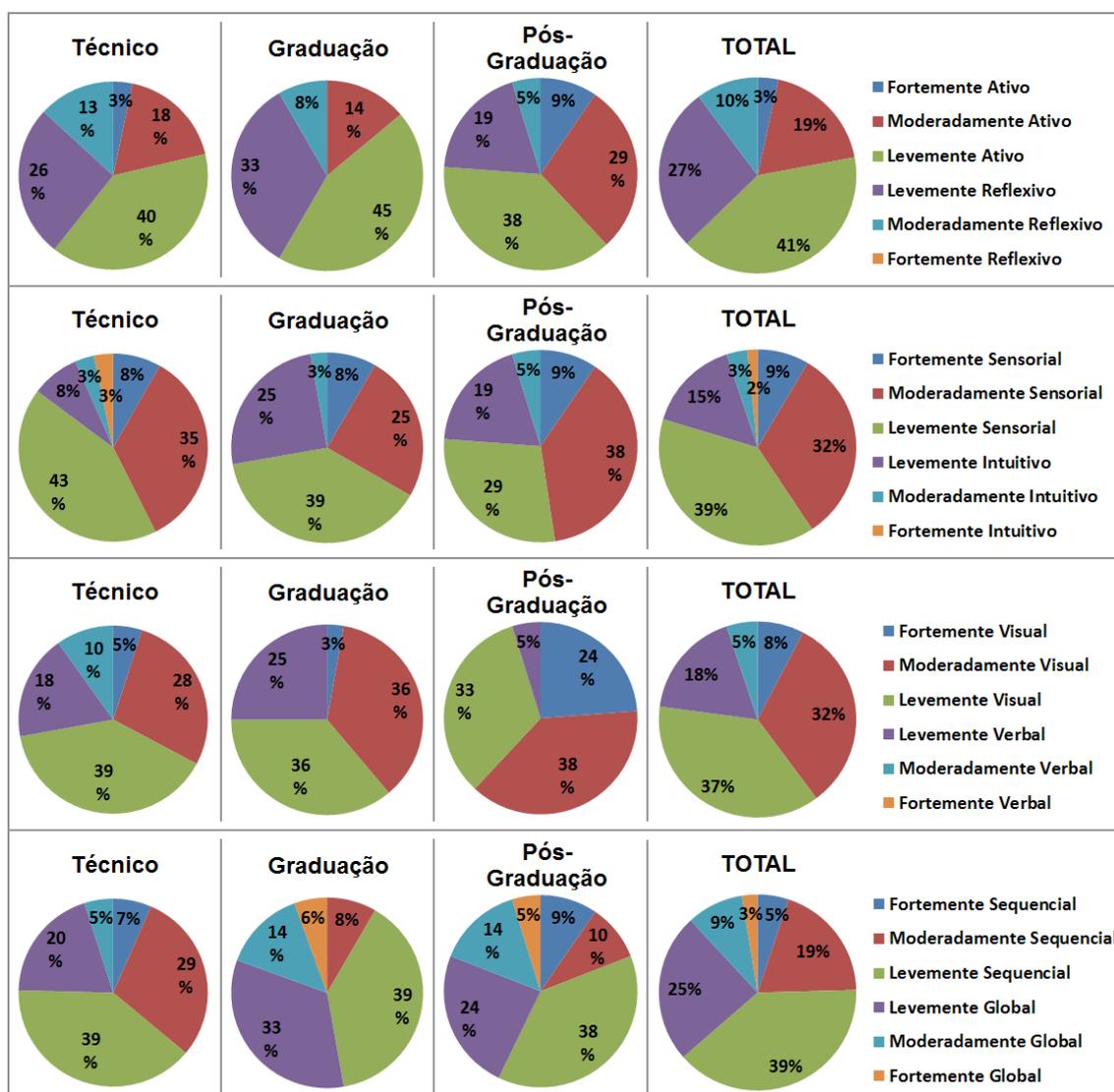


Figura 2. Comparação do resultado da aplicação do questionário ILS em níveis diferentes de ensino de computação, considerando três graus de intensidade (leve, moderado, forte) por estilo, em cada dimensão.

Fonte: Elaborado pelos autores

No eixo vertical do gráfico da Figura 3, os valores indicam a porcentagem (de 0% a 100%) para cada dimensão, sendo: para a dimensão Processamento, valores próximos a 0% representativos do estilo Ativo e valores próximos a 100% representativos do estilo Reflexivo; para a dimensão Processamento, valores próximos a 0% representativos do estilo Sensorial e valores próximos a 100% representativos do estilo Intuitivo; para a dimensão Processamento, valores próximos a 0% representativos do estilo Visual e valores próximos a 100% representativos do estilo Verbal; e para a dimensão Processamento, valores próximos a 0% representativos do estilo Sequencial e valores próximos a 100% representativos do estilo Global.

Em relação aos quatro ícones coloridos da Figura 3 (que representam as dimensões de EA), é visível grande variação. Este gráfico ilustra nitidamente a heterogeneidade relativa aos EA de estudantes da área de computação e possibilita ter uma ideia das quatro dimensões combinadas por indivíduo.

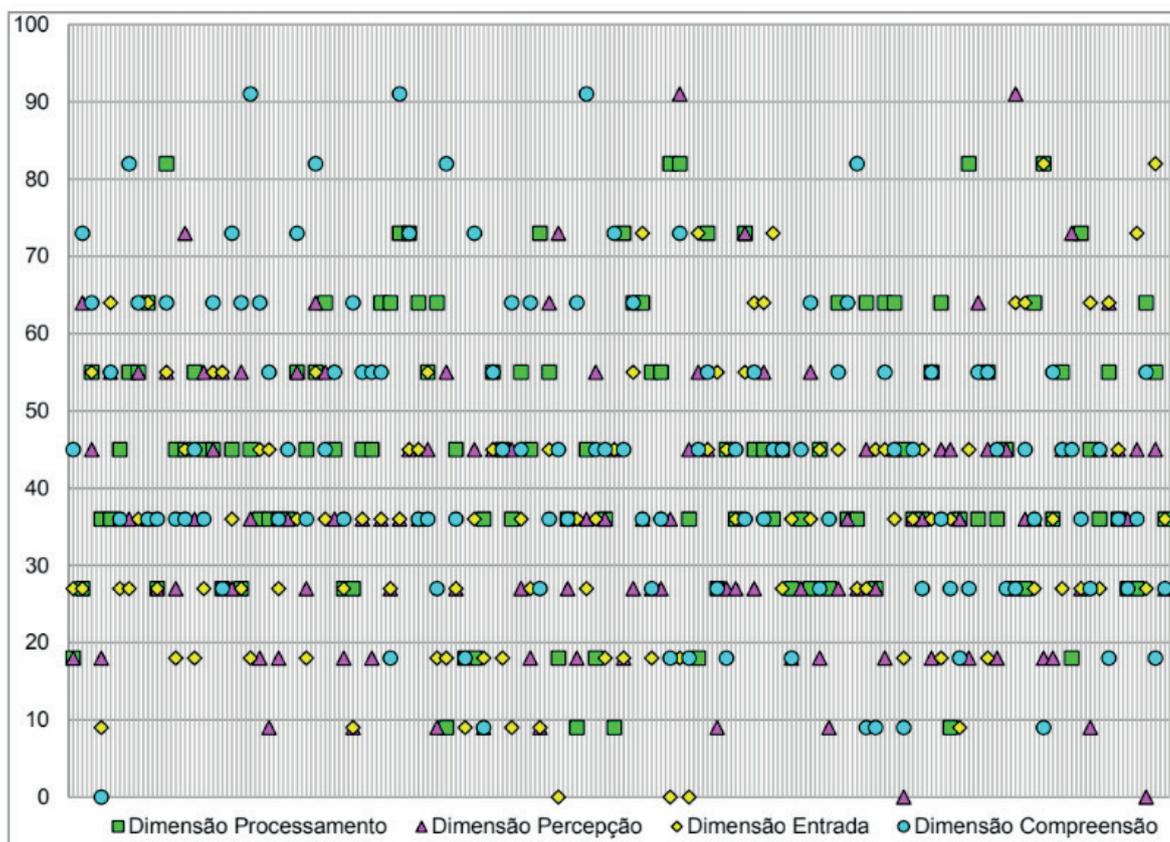


Figura 3. Ilustração da heterogeneidade dos Estilos de Aprendizagem dos 118 estudantes participantes desta pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As teorias relacionadas a EA são essenciais para dar suporte às diferenças intrínsecas ao modo particular de aprender dos estudantes de computação. Como abordado na Seção 4, essas diferenças abrangem desde turmas de estudantes em cursos técnicos de nível médio a estudantes de programas de pós-graduação.

Além da detecção desses EA ser bastante útil, por exemplo, na personalização de ambientes em sistemas de apoio à educação na modalidade a distância, o simples uso do questionário ILS, em cursos presenciais, é um meio interessante para o professor conhecer seus estudantes e, com base nos perfis encontrados, adaptar seus planos de aula, com abordagens metodológicas e avaliativas que facilitem o processo de ensino–aprendizagem. Em relação a pós-graduandos, por exemplo, os orientadores podem fazer uso dessa teoria para sugerir pesquisas/tarefas que se adaptem aos EA de seus orientandos — e não apenas indicando temas e direções que às vezes estes pouco se interessam.

Especialmente na Educação em Computação, a criação de formulários on-line por parte dos professores não requer muitos conhecimentos além dos quais estes já possuem. Tais docentes podem facilmente automatizar o processo de geração de resultados ao implementar, na linguagem de programação que lhe convier, o algoritmo para extrair os valores dos EA com base nas respostas das 44 questões do ILS (comentado na seção 3).

Além disso, é interessante comentar que há iniciativas de uso do modelo de Felder–Silverman que não utilizam o ILS, sendo possível citar as pesquisas de Popescu, Trigano e Badica (2007), Graf, Kinshuk e Liu (2008) e Dorça et al. (2013). Eles sugerem a utilização de métodos baseados na análise do comportamento implícito do estudante em sistemas de aprendizagem. Graf, Kinshuk e Liu (2008) considera, dentre outras relações, que, se um estudante frequentemente visitou exercícios, há preferência por um estilo Ativo de aprendizagem. Nas pesquisas de Dorça et al. (2013) e Popescu, Trigano e Badica (2007), além da obtenção dos estilos, são realizadas atualizações dinamicamente, considerando o desempenho na avaliação de uma seção de aprendizagem (DORÇA et al., 2013) e regras como, por exemplo, um valor alto no número de postagens em fórum indica um estilo Ativo e Verbal (POPESCU, TRIGANO e BADICA, 2007).

Como apresentado por Aguiar, Fachine e Costa (2014), há um aumento de pesquisas, nos últimos anos, considerando o conceito de EA. É importante cada vez mais a utilização desse conceito para que os estudantes não sejam tratados de forma igual em relação ao modo como adquirem e produzem conhecimento.

Ao considerar um universo de alunos relativamente pequeno, a apresentação dos resultados desta pesquisa (sumarizados nas Figuras 1 e 2) não tem o objetivo de generalizar que as turmas de computação possuem determinado perfil. Esta pesquisa visou evidenciar a diferença de perfis relativos a EA de alunos de computação,

mostrando a importância de considerar essas diferenças no processo de ensino–aprendizagem nessa área. Para fornecer uma generalização confiável do perfil do aluno de computação, seria necessário considerar várias instituições de ensino (de nível técnico, graduação e pós-graduação) em diferentes locais e regiões. A partir disso, poderia ser realizada, por exemplo, uma análise mais aprofundada, até mesmo com apoio de psicólogos, buscando entender como os alunos de computação, em determinado nível de ensino, possuem um estilo mais ou menos evidente em relação a alunos em outros níveis de ensino.

Almeja-se, com a divulgação desta pesquisa — que foi publicada primeiramente nos Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação (AGUIAR, FECHINE e COSTA, 2015b) —, motivar pesquisadores e educadores da área da computação a fazerem uso e realizarem pesquisas sobre o conceito de EA, uma vez que, como apresentado neste capítulo, é válido e necessário considerar as particularidades dos estudantes dessa área independente do nível de ensino.

Destaca-se que este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa no qual estão sendo estudadas estratégias, considerando os EA dos estudantes, visando à melhoria das recomendações em Sistemas de Recomendação Educacionais (AGUIAR, ARAÚJO e COSTA, 2018; AGUIAR et al., 2017; AGUIAR, FECHINE e COSTA, 2015a).

## 6 | AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro. Aos discentes participantes da pesquisa, pelas respostas ao questionário ILS. À Sociedade Brasileira de Computação (SBC), por dar o direito aos autores de publicarem este trabalho inicialmente publicado nos Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2015).

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. J. B.; ARAÚJO, J. M. F. R.; COSTA, E. B. **Recomendação de Objetos de Aprendizagem utilizando Filtragem Colaborativa baseada em Tendências e em Estilos de Aprendizagem**. In: Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza, 2018. No prelo.

AGUIAR, J. J. B.; BARBOSA, A. F.; ARAÚJO, J. M. F. R.; COSTA, E. B. **Um Estudo sobre a Influência das Dimensões do Modelo Felder-Silverman na Recomendação de Recursos Educacionais baseada nos Estilos de Aprendizagem dos Alunos**. In: Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Recife, p. 1277–1286, 2017. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7656>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

AGUIAR, J. J. B.; FECHINE, J. M.; COSTA, E. B. **Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem em Informática na Educação: um mapeamento sistemático focado no SBIE, WIE e RBIE**. In: Anais do 25º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Dourados, p. 441–450, 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2972/2705>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

AGUIAR, J. J. B.; FECHINE, J. M.; COSTA, E. B. **Recomendação de Objetos de Aprendizagem**

**baseada na Popularidade dos Objetos e nos Estilos de Aprendizagem dos Alunos.** In: Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Maceió, p. 1147-1156, 2015a. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5438>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

AGUIAR, J. J. B.; FECHINE, J. M.; COSTA, E. B. **Utilização do Índice de Estilos de Aprendizagem de Felder–Soloman em Turmas de Nível Técnico, Graduação e Pós-Graduação em Computação.** In: Anais do XXXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) — XXIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI), Recife, 2015b. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2015/035.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BELHOT, R. V.; FREITAS, A. A.; DORNELLAS, D. V. **Benefícios do Conhecimento dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Engenharia de Produção.** In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE), Campina Grande, 2005. Disponível em: <[http://www2.eesc.usp.br/aprende/images/arquivos/Beneficios\\_Conhecimento\\_Estilos\\_Aprendizagem\\_no\\_Ensino\\_Engenharia\\_Producao.pdf](http://www2.eesc.usp.br/aprende/images/arquivos/Beneficios_Conhecimento_Estilos_Aprendizagem_no_Ensino_Engenharia_Producao.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

COFFIELD, F.; MOSELEY, D.; HALL, E.; ECCLESTONE, K. **Should we be using learning styles? What research has to say to practice.** London, Learning and Skills Research Centre, Learning and Skills Development Agency, 2004. Disponível em: <[http://www.itlifejimbutnotasweknowit.org.uk/files/LSRC\\_LearningStyles.pdf](http://www.itlifejimbutnotasweknowit.org.uk/files/LSRC_LearningStyles.pdf)>. Acesso em 20 ago. 2018.

CURY, H. N. **Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia.** In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE), Ouro Preto, 2000. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/19/artigos/169.PDF>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DIAS, C. C. L.; GASPARINI, I.; KEMCZINSK, A. **Identificação dos estilos cognitivos de aprendizagem através da interação em um Ambiente EAD.** In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação — XVII Workshop sobre Educação em Informática (WEI), p. 489–498, 2009. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2009/011.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DORÇA, F. A.; LIMA, L. V.; FERNANDES, M. A.; LOPES, C. R. **Comparing strategies for modeling students learning styles through reinforcement learning in adaptive and intelligent educational systems: An experimental analysis.** Expert Systems with Applications, v. 40, n. 6, p. 2092–2101, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.10.014>

FELDER, R. M. **Author’s Preface — June 2002.** In: FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and Learning and Teaching Styles in Engineering Education, 2002. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-1988.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. **Learning and Teaching Styles in Engineering Education.** Journal of Engineering Education, v. 78, n. 7, p. 674–681, 1988. Disponível em: <[http://www.ncsu.edu/felder-public/Learning\\_Styles.html](http://www.ncsu.edu/felder-public/Learning_Styles.html)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FELDER, R. M.; SOLOMAN, B. A. **Index of Learning Styles (ILS).** 1999. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FELDER, R.; SPURLIN, J. **Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles.** International Journal of Engineering Education, v. 21, p. 103–112, 2005. Disponível em: <[http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILS\\_Validation\(IJEE\).pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILS_Validation(IJEE).pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FERNANDES, A. M. R.; BENITTI, F. B. V.; CUNHA, F. S. **Aplicando o Inventário de Estilos de Aprendizagem de Kolb como Ferramenta de Apoio ao Processo de Ensino Aprendizagem em Cursos de Computação.** In: XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação — XXI Workshop sobre Educação em Informática (WEI), p. 420–425, 2013. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2013/008.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GRAF, S.; KINSHUK; LIU, T-C. **Identifying Learning Styles in Learning Management Systems by Using Indications from Students’ Behaviour.** In: ICALT ’08 — Eighth IEEE International Conference

on Advanced Learning Technologies, p. 482–486, 2008. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2008.84>

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall. 1984.

LITZINGER, T. A.; LEE, S. H.; WISE, J. C.; FELDER, R. M. **A Psychometric Study of the Index of Learning Styles**. *Journal of Engineering Education*, v. 96, n. 4, p. 309–319, 2007. Disponível em: <[http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILS\\_Validation\(JEE-2007\).pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ILS_Validation(JEE-2007).pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

OLIVEIRA, D. E. **Impacto dos estilos de aprendizagem no desempenho acadêmico do ensino de contabilidade: uma análise dos estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis), Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/12748>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

POPESCU, E.; TRIGANO, P.; BADICA, C. **Adaptive Educational Hypermedia Systems: A Focus on Learning Styles**. In: EUROCON 2007 — The International Conference on “Computer as a Tool”, p. 2473–2478, 2007. <https://doi.org/10.1109/EURCON.2007.4400580>

RIDING, R.; RAYNER, S. **Cognitive styles and learning Strategies — understanding style differences in learning and behavior**. London: David Fulton Publishers, 2000.

SANTOS, A. A. A.; MOGNON, J. F. **Estilos de aprendizagem em estudantes universitários**. *Boletim de Psicologia*, São Paulo, v. 60, n. 133, 2010. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-59432010000200009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-59432010000200009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

VALASKI, J.; MALUCELLI, A.; REINEHR, S. **Revisão dos Modelos de Estilos de Aprendizagem Aplicados à Adaptação e Personalização dos Materiais de Aprendizagem**. In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação — SBIE, p. 844–847, 2011. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1843/1605>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ZYWNO, M. S. **A Contribution to Validation of Score Meaning for Felder-Soloman’s Index of Learning Styles**. In: Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Nashville, Tennessee, 2003. Disponível em: <[http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/Zywno\\_Validation\\_Study.pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/Zywno_Validation_Study.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-046-9

