

# Sequência didática para o ensino de Algoritmos no Ensino Superior: um estudo de caso

Didactic sequence for teaching Algorithms in Higher Education: a case study

Edilson Kazuo Kubota<sup>1</sup>

Geovano Moreira Chaves<sup>2</sup>

Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos<sup>3</sup>

**Resumo:** O objetivo deste relato de experiência é apresentar a elaboração e a aplicação da sequência didática (SD), na concepção de Zabala (1998) com ênfase na aprendizagem significativa de Ausubel (1980), para o ensino de Algoritmos. O conteúdo está presente nas disciplinas dos anos iniciais do ensino superior do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS), no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS). A aplicação ocorreu no *campus* Naviraí com os alunos da segunda turma do TADS, envolvendo um estudo de caso instrumental com uma abordagem quali-quantitativa. A SD proposta foi elaborada em seis etapas, utilizando o jogo da força e jogo da velha como potencializadores para associação dos conceitos. Os resultados demonstraram que as estratégias adotadas nas duas últimas etapas da SD não proporcionaram, de forma eficaz, o entendimento, a interpretação dos conceitos e a geração de novos saberes para solucionar problemas.

**Palavras-chave:** lógica; metodologia; computação.

---

<sup>1</sup> Pós-graduado em Docência para Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: [edilson.kubota@ifms.edu.br](mailto:edilson.kubota@ifms.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor em História e Culturas Políticas pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: [geovano.chaves@ifms.edu.br](mailto:geovano.chaves@ifms.edu.br)

<sup>3</sup> Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal. E-mail: [marilyn.matos@ifms.edu.br](mailto:marilyn.matos@ifms.edu.br)

**Abstract:** The objective of this experience report is to present the application and application of the didactic sequence (SD), in the conception of Zabala (1998), with emphasis on the significant learning of Ausubel (1980), for the teaching of algorithms. The content is present in the disciplines of the Early years in higher education of the Technology in Systems Analysis and Development (TADS) course, at the Federal Institute of Mato Grosso do Sul (IFMS). The application took place on the Naviraí campus with students from the second class of TADS, involving an instrumental case study with a qualitative and quantitative approach. The proposed SD was developed in six stages, using the hangman and the tic-tac-toe as potentializers for associating concepts. The results showed that the strategies adopted in the last two stages of the SD did not effectively provide the understanding, the interpretation of the concepts and the generation of new sabers to solve problems.

**Key words:** logic; methodology; computation.

### 1. Introdução

A computação é uma ciência que promove a transformação no comportamento de uma sociedade e possibilita a concepção de um mundo novo. Benefícios gerados a partir dos avanços tecnológicos propiciaram a automação de tarefas rotineiras, a quebra de barreiras geográficas, bem como a redução de desigualdades entre as pessoas (SBC, 2017). Para acompanhar essas mudanças, pessoas buscam melhorar suas competências por meio de capacitações, visando aumentar as suas oportunidades no mercado, bem como atenuar o risco de exclusão social (OCHÔA; PINTO, 2017).

De acordo com Baggio (2000), o ensino de computação viabiliza a inclusão social por meio do acesso às novas linguagens de comunicação e informação, resultando em benefícios como o aumento da geração de renda e da representação de um capital social.

Além disso, o ensino de computação permite aos alunos uma compreensão mais integral. Do mesmo modo, proporciona dinamismo, autonomia e criatividade para idealizar novas tecnologias. Nesse sentido, aprender conceitos relacionados a computação desenvolve habilidades e conhecimentos que são fundamentais neste momento (SBC, 2017).

De um lado, vemos os benefícios que a computação nos proporciona. Por outro lado, existem problemas que os cursos de Computação sofrem no seu processo de ensino como a evasão. A Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia de Informação e Comunicação (BRASSCOM) realizou um estudo que mostra a diminuição na procura por cursos superiores na área da Computação, bem como um alto índice de evasão e ociosidade de vagas nas instituições de ensino (FUSCO, 2011).

Segundo Setti (2009), a motivação destes problemas, do ponto de vista do professor, seria a falta do domínio em conhecimentos matemáticos, que dificulta a aprendizagem e resulta na evasão. Para Aureliano (2012), alguns alunos transmitem a sensação de que entendem os conceitos e as estruturas de uma linguagem de programação, mas não conseguem aplicá-las corretamente no desenvolvimento de um programa.

Sob o ponto de vista dos alunos, Tobar (2001) afirma que a preocupação com detalhes na sintaxe da linguagem de programação, a dificuldade em abstrair o tema principal e planejar uma solução, bem como estabelecer uma sequência lógica para acompanhar a resolução de problemas são os motivos que resultam no desapontamento em prosseguir no curso.

Dessa maneira, a motivação da pesquisa surgiu da dificuldade no ensino de algoritmos por um dos autores, professor de computação. Segundo Tavares (2012), algoritmos é um conceito básico, ministrado nos anos iniciais dos cursos da área e possui um papel estratégico na formação dos alunos, proporcionando uma base para as outras disciplinas. Porém, enfrenta dificuldades a vários anos.

Rocha (1993) relata que as disciplinas que envolvem Algoritmos e Lógica de Programação resultam em altas taxas de reprovação e abandono nos cursos. Atualmente esses problemas ainda persistem. Segundo Souza (2015), a dificuldade de aprendizagem de Algoritmos, bem como as práticas docentes são os motivos que levam à desistência no curso.

Diante do exposto, este relato de experiência tem como objetivo apresentar a elaboração e a aplicação da sequência didática, na concepção de Zabala (1998), com ênfase na aprendizagem significativa de Ausubel (1980), para o ensino de Algoritmos no curso de Tecnologia em Análise de Sistemas, no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, campus Naviraí.

Segundo Araújo (2013), a SD é uma atividade realizada pelo professor em que ele organiza as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais. Nesse sentido, Zabala (1998, p.18) define a sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...)”

Além disso, a proposta da SD envolveu os princípios teóricos da aprendizagem significativa de Ausubel (1980), considerando os conhecimentos prévios dos alunos para a

apresentação de um novo conceito e a associação deles para gerar novos saberes. Ademais, neste processo de aprendizagem são envolvidos os conceitos de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa. Segundo Kiefer (2014), a diferenciação progressiva pressupõe que as ideias mais amplas contextualizam as ideias menos amplas e a reconciliação integrativa ocorre com a explicação das semelhanças e das diferenças entre as ideias.

Nesse sentido, entende-se que na aprendizagem significativa, a variável mais influente é o conhecimento prévio. Quanto mais relacionada e incorporada ao conteúdo novo, mais significativa ela se torna (MOREIRA, 2012). Caso contrário, segundo Ausubel (1980), ocorre uma aprendizagem mecânica, em que o conteúdo novo é armazenado de forma isolada, sem realizar associações.

## 2. Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada foi um estudo de caso que segundo Yin (2001), visa esclarecer o assunto da pesquisa, a descrição do problema e, de modo geral, apresentar resultados na condição de hipóteses. Stake (2009) diferencia as três modalidades de estudos de caso em: (i) intrínseco define que o caso é o próprio objeto da investigação; (ii) instrumental é capaz de atingir determinados objetivos e; (iii) coletivo é destinado para aumentar a compreensão sobre o universo.

Sendo assim, este trabalho apresenta um estudo de caso instrumental que relata a aplicação da sequência didática, sob a concepção da aprendizagem significativa, para identificar os possíveis efeitos no desempenho acadêmico. A disciplina escolhida é a de Programação de Computadores, que engloba o conteúdo de Algoritmos, sendo ofertada no segundo semestre do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS).

A Estrutura de Dados integra a ementa da disciplina escolhida e encontra-se presente no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), inclusive no referencial de formação para cursos de graduação em Computação, publicado pela Sociedade Brasileira de Computação (ZORZO, 2017). Nesse sentido, os itens específicos da Estrutura de Dados e selecionados para a sequência didática foram “vetores” e “matrizes”. Segundo Silva (2020), vetores e matrizes são conceitos básicos que apresentam características de interdisciplinaridade, tendo como exemplo, a presença na Matemática.

O público alvo para a aplicação da sequência didática foi a 2ª turma do TADS, do 2º semestre, do IFMS, *campus* Naviraí. Este grupo contemplava 44 alunos, mas apenas 26 alunos eram frequentes no período da aplicação da sequência didática.

Após as definições dos tópicos específicos de Algoritmos, o público alvo e o local de aplicação, iniciou-se o planejamento da sequência didática seguindo os parâmetros definidos por Zabala (1998) e os princípios teóricos da aprendizagem significativa de Ausubel (1980). Desta forma, a SD foi composta por seis etapas, conforme ilustrado na Figura 1.

Na 1ª etapa da SD, além de demonstrar a sua finalidade e a abordagem da aprendizagem significativa para a assimilação de novos conteúdos, foi realizado uma revisão dos conteúdos de Algoritmos que foram apresentados no primeiro semestre.

A 2ª etapa da SD consistiu em um questionário impresso com quatro questões subjetivas para descobrir os conhecimentos prévios do aluno, de acordo com os conteúdos da disciplina de Construção de Algoritmos presentes no PPC do curso (IFMS, 2016).

A questão 1 do questionário abordou o conhecimento sobre sintaxes de uma linguagem de programação, solicitando ao aluno informar no mínimo 20 (vinte) palavras utilizadas para desenvolver um programa. As respostas foram corrigidas de acordo com o livro da bibliografia básica “Estruturas de dados & Algoritmos em *Java*” (IFMS, 2016). Além disso, a análise desta questão utilizou-se do programa *Sobek*<sup>4</sup>. Segundo Reategui (2011), o programa analisa as frequências e as relações de um texto, identifica os termos relevantes e imprime a representação gráfica dos resultados.

As questões 2 e 3 consistiram em, dado um algoritmo codificado em *Java*, informar os valores calculados das variáveis dispostos no fim do programa e os erros de sintaxe do código fonte. Por fim, a questão 4 consistiu em indicar quantos passos eram necessários, por meio de fluxogramas, para simular a resolução de um “jogo da forca”. Assim, estas três questões verificaram o conhecimento sobre estruturas algorítmicas, operações sobre dados e formas de representação.

A 3ª etapa da SD é marcada pela inserção, de forma expositiva pelo professor, do novo conceito denominado de “vetores”. A apresentação teórica do funcionamento do

---

<sup>4</sup> Ferramenta de mineração de textos desenvolvida para apoiar aplicações educacionais. Disponível em: <http://sobek.ufrgs.br/>. Acesso em: 18 de dezembro de 2019.

“jogo da forca” foi utilizada para reforçar o conhecimento prévio e contextualizar a utilização de “vetores”, conforme ilustrado na Figura 2.

A 4ª etapa da SD consistiu em um exercício prático para simular o “jogo da forca”. Esta atividade foi orientada pelo professor para auxiliar na resolução. O objetivo do exercício era que cada palavra encontrada no jogo fosse armazenada em um “vetor”.

A 5ª etapa da SD introduziu o outro novo conceito. Desta vez foi a utilização de “matrizes”. De forma semelhante a estratégia de “vetores”, a contextualização e o reforço do conhecimento prévio aconteceram por meio da apresentação teórica do funcionamento do “jogo da velha”, conforme ilustrado na Figura 3.

A 6ª e última etapa da SD envolveu um exercício prático, sem a orientação do professor, para simular o “jogo da velha”. O objetivo do exercício consistia em armazenar em uma “matriz” cada item marcado no tabuleiro. Esta etapa não foi orientada pelo professor. A finalidade era verificar a aprendizagem significativa na prática, buscando a relação do conhecimento prévio do “jogo da forca” e, a partir disso, gerar novos saberes para tentar o resolver o problema do “jogo da velha”.

Por fim, a aplicação desta sequência didática ocorreu em um período de três encontros. Cada encontro englobou duas etapas da SD por vez e teve a duração de três aulas seguidas de 45 minutos. Os resultados obedeceram a pontuação de acertos em uma escala *Likert* de cinco pontos, variando de “Não satisfatório” a “Ótimo”, conforme ilustrado no Quadro 1. Segundo *Likert* (1932), a escala permite desenvolver um conjunto de afirmações e mensurar o grau de concordância. Ademais, a resolução dos exercícios da 4ª e 6ª etapa deu-se por meio do uso do *Java*<sup>5</sup> com o *NetBeans*<sup>6</sup>.

### 3. Resultados e Discussão

No primeiro encontro da aplicação da sequência didática estavam presentes 19 alunos. Considerando o total de alunos disposto no diário com 44 alunos, o percentual de participação inicial foi de 43%, sendo 21% do sexo feminino e de 79% do sexo masculino.

A etapa de verificação dos conhecimentos prévios envolveu o questionário com quatro questões. Na questão 1, é exibida a representação gráfica gerada pelo programa

<sup>5</sup> É uma linguagem de programação e plataforma computacional lançada pela Sun Microsystems em 1995

<sup>6</sup> É um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (*Integrated Development Environment-IDE*) gratuito e de código aberto. Disponível em: <https://netbeans.org/> Acesso em: 30 de novembro de 2018.

Sobek, conforme ilustrado na Figura 3. Segundo Reategui (2011), o programa mostra as palavras mais repetidas e as suas relações de acordo com os valores das arestas.

Todos os alunos responderam e informaram o mínimo de palavras solicitadas. No total, sem retirar as repetições, foram 388 sintaxes que foram classificadas em dois grupos: grupo 1 – sintaxes que pertencem ao Java (383), grupo 2 – sintaxes que não pertencem ao Java (5). Assim, 99% estavam corretas, resultando na pontuação “ótima” na escala *Likert*.

Na questão 2 do questionário foram entregues 10 soluções corretas, totalizando um aproveitamento de 53% e pontuação “regular” na escala *Likert*. Em seguida, na questão 3 do questionário foram entregues 17 soluções corretas, totalizando um aproveitamento de 89% e pontuação “ótima” na escala *Likert*. Por fim, na última questão foram entregues 14 soluções corretas, totalizando um aproveitamento de 74% e pontuação “bom” na escala *Likert*.

Uma das variáveis mais importantes para proporcionar a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio do aluno, ou seja, o que ele já sabe sobre determinado assunto. Esse conhecimento (já adquirido) é denominado subsunçor quando funciona como uma âncora, para que um novo conceito faça relação, capaz de proporcionar aprendizagem e aumento cognitivo do educando (AUSUBEL, 1980). Os resultados obtidos indicaram a presença de subsunçores capazes de auxiliar na associação significativa dos novos conteúdos nas etapas seguintes da SD.

No segundo encontro, aplicou-se a 3ª etapa da SD para expor o novo conteúdo (vetores) na tentativa de proporcionar a aprendizagem significativa. Ausubel (1980) descreve que esta aprendizagem aborda duas condições necessárias: a disposição para aprender e a presença de subsunçores.

Além disso, segundo Kiefer (2014), é fundamental que o material instrucional seja potencialmente significativo, assim como a estratégia utilizada pelo professor, sendo capaz de realizar a associação entre o novo conceito com as ideias ancoradas. Para isso, foi utilizado o “jogo da força<sup>7</sup>”, que todos os alunos conheciam, para promover essa associação e possibilitar a visualização das letras descobertas no jogo dentro de um “vetor”.

Em seguida, na 4ª etapa da SD realizou-se o exercício prático, com a orientação do professor, para resolver e simular o “jogo da força” com a utilização de “vetores”. Estavam presentes 17 alunos e foram entregues 11 soluções corretas, totalizando um

---

<sup>7</sup> O objetivo do jogo é adivinhar qual a palavra que está oculta.

aproveitamento de 65% e pontuação “bom” na escala *Likert*. Assim, foi possível observar a diferenciação progressiva, trabalhando o conteúdo mais amplo (jogo da força) em direção ao mais específico (vetores), bem como a reconciliação integrativa, visualizando distinções e igualdades entre o conceito e a prática.

Por fim, no terceiro encontro, iniciou-se a 5ª etapa da SD. Esta parte envolveu os conhecimentos adquiridos no encontro anterior (vetores e jogo da força), bem como a apresentação do “jogo da velha<sup>8</sup>”, servindo de ancoragem para o novo conteúdo (matrizes). Além disso, o professor orientou para promover a associação dos conteúdos e fortalecer a motivação de aprendizagem do aluno.

Os conceitos entre vetores e matrizes são similares. Vetor é utilizado para armazenar mais de um valor em uma variável (EDELWEISS, 2009). Matriz é um conjunto de dois ou mais “vetores” em que cada linha ou cada coluna é considerada como um “vetor” (LAUREANO, 2008).

Na 6ª e última etapa, sem a ajuda do professor, realizou-se o exercício prático para realizar a avaliação de aprendizagem. O objetivo foi simular o “jogo da velha” com a finalidade da inserção dos registros “x” ou “o” dentro da matriz. A quantidade de alunos presentes manteve-se com 17 alunos (como na avaliação anterior), mas a quantidade de soluções entregues diminuiu para 5, totalizando um aproveitamento de 30% e pontuação “fraca” na escala *Likert*.

Moreira (2012, p.24) afirma: “(...) o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras.” Dessa forma, é possível visualizar que a estratégia adotada não proporcionou, de forma eficaz, o entendimento, a interpretação dos conceitos e gerar novos saberes para solucionar problemas.

Além das dificuldades de ensino relatadas como a falta de domínio dos conteúdos, as dificuldades em planejar e aplicar os conhecimentos (ROCHA, 1993; TOBAR, 2001, SETTI, 2009; AURELIANO, 2012) e que resultaram em reprovação e abandono nos cursos, existem outros pontos na qual a dificuldade no ensino de Algoritmos pode ser enquadrada.

Segundo Raabe (2005) existem os problemas de: (i) natureza didática, que envolve a diversidade cultural do aluno e a escolha forçada pelo curso; (ii) natureza cognitiva, que

---

<sup>8</sup> O objetivo do jogo é alinhar 3 registros (“x” ou “o”) iguais.



envolve experiências passadas e resultaram em falta de desenvolvimento cognitivo; (iii) natureza afetiva, que envolve sentimentos que bloqueiam a assimilação de conteúdos.

### 4. Conclusão

Este trabalho apresentou a elaboração e aplicação de uma sequência didática para auxiliar no ensino de Algoritmos, presente na unidade curricular de Programação de Computadores, nos anos iniciais do Ensino Superior, do curso de Tecnologia em Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, *campus* Naviraí.

A sequência didática proposta foi dividida em seis etapas: (i) Revisão dos conteúdos, (ii) Constatação dos conhecimentos prévios, (iii) Introdução Vetor (1º novo conceito) e jogo da força, (iv) Aplicação prática - Avaliação, (v) Introdução Matriz (2º novo conceito) e jogo da velha, (vi) Avaliação final (envolvendo os dois conceitos)

Embora as quatro primeiras etapas da sequência didática tenham demonstrado resultados promissores como o organizador prévio, a relação entre subsunçores e a associação com os novos conceitos, proporcionando aprendizagem em 65% dos estudantes, a quinta etapa que apresentou o novo conceito (matrizes) utilizando do mecanismo do jogo da velha e a última etapa, avaliação, demonstraram pouca eficiência como materiais potencialmente significativos para promover aprendizagem significativa, considerando que apenas 30% dos alunos tiveram bons resultados.

Portanto, devido aos resultados obtidos, pode-se afirmar que a quinta e sexta etapas, não proporcionaram, de forma eficaz, o entendimento, a interpretação dos conceitos para gerar novos saberes e solucionar problemas. Assim, seria necessário voltar à quinta etapa e utilizar uma nova estratégia de ensino para então reavaliar a aprendizagem dos estudantes aos novos conceitos.

### Referências

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como se faz sequência) didática? *Revista entre palavras*. v. 3, p. 322-334, 2013.

AURELIANO, Viviane Cristina Oliveira; TEDESCO, Patrícia Cabral de Azevedo Restelli. *Ensino-aprendizagem de Programação para Iniciantes: uma Revisão Sistemática da Literatura focada no SBIE e WIE*. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2012.

- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. 2ª ed. Interamericana, 1980.
- BAGGIO, Rodrigo. A sociedade da informação e a infoexclusão. *Ciência da Informação*, v. 29, n. 2, p. 16-21, 2000.
- EDELWEISS, Nina; GALANTE, Renata. *Estruturas de Dados*: Volume 18. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.
- FUSCO, Camila. Tecnologia sofre com evasão universitária. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, v. 19, 2011.
- IFMS. *Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas*. Disponível em: <<http://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/projetos-pedagogicos/projetos-pedagogicos-dos-cursos-de-graduacao/projeto-pedagogico-do-curso-superior-analise-desenvolvimento-sistemas-navirai.pdf/>>. Acessado em: 20 de setembro de 2018.
- KIEFER, Neci Iolanda Schwanz; PILATTI, Luiz Alberto. Roteiro para a elaboração de uma aula significativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 7, n. 1, 2014.
- LAUREANO, Marcos. *Estrutura de Dados com Algoritmos e C*. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. *Archives in Psychology*, 140, p. 1- 55, 1932.
- MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal, aprendizagem significativa? *Curriculum*. Laguna, v. 2, n. 3, p. 1-27, 2012.
- OCHÔA, Paula; PINTO, Leonor Gaspar. Transformação digital e competências digitais: estratégias de gestão e literacia. *CECS-Publicações/eBooks*, p. 386-398, 2017.
- RAABE, André Luís Alice; SILVA, JMC da. Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos. In: *XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)*. São Leopoldo, RS, Brasil. sn, 2005. p. 5.
- REATEGUI, Eliseo, EPSTEIN, Daniel, LORENZATTI, Alexandre, KLEMANN, Maria. Sobek: a Text Mining Tool for Educational Applications. In: *International Conference on Data Mining*, 2011, Las Vegas, USA, 2011, 59-64.
- ROCHA, Heloísa Vieira; Representações Computacionais Auxiliares ao Entendimento de Conceitos de Programação. In: *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Livro organizado por Valente, J. A. Editora Unicamp. 1993.
- SBC. *Referenciais de Formação em Computação Educação Básica*. 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/131-curriculos-de-referencia/1166-referenciais-de-formacao-em-computacao-educacao-basica-julho-2017>. Acessado: 10 jan. 2020.
- SETTI, Mariangela de Oliveira Gomes. *O processo de discretização do raciocínio matemático na tradução para o raciocínio computacional: um estudo de caso no ensino/aprendizagem de algoritmos*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- SILVA, Daiana Franco da. *As contribuições das propostas interdisciplinares no processo de formação discente: a relação com o desempenho acadêmico no currículo integrado do ensino médio na escola técnica*, 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Marília, 2020.

SOUZA, Odair; MORAIS, Pauleany; JÚNIOR, Francisco Silva. Um estudo sobre a evasão no curso de licenciatura em informática do ifrn–campus natal–zona norte. In: *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 2015. p. 216-225.

STAKE, Robert E. *A arte da investigação com estudos de caso*. 2ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Serviço de Educação e Bolsas, 2009. 187 p.

TAVARES, Leonardo Gomes. A importância das disciplinas de algoritmos e programação no desenvolvimento dos trabalhos de conclusão de curso na engenharia elétrica da universidade positivo. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*. 2012.

TOBAR, Carlos Miguel; ROSA, João Luís Garcia; COELHO, Juan Manuel Adán; Pannain, Ricardo. (2001). Uma arquitetura de ambiente cooperativo para o aprendizado de programação. In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 12, Vitória, 2001. Anais. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2001.

YIN, Robert K. *Estudo de caso, planejamento e métodos*. 3ª Edição. Porto Alegre, Editora Bookman, 2005.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZORZO, Avelino Francisco. *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. 2017. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/127-educacao/1155-referenciais-de-formacao-para-cursos-de-graduacao-em-computacao-outubro-2017>>. Acessado em: 10 de jan. 2020

## Anexos

Quadro 1 – Escala utilizada

Escala <i>Likert</i>	
Nível de conhecimento	Percentual de acertos
Ótimo	81 a 100
Bom	61 a 80
Regular	41 a 60
Fraco	21 a 40
Não satisfatório	0 a 20

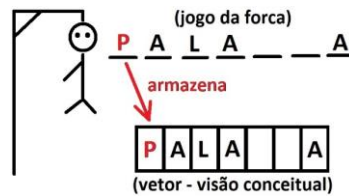
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 1. Etapas da Sequência Didática

	Primeiro encontro		Segundo encontro		Terceiro encontro	
	1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa	4ª etapa	5ª etapa	6ª etapa
Objetivo	Revisão dos conteúdos	Averiguação dos conhecimentos prévios	Introdução ao novo conceito (vetor)	Aplicação prática - Avaliação	Introdução ao novo conceito (matriz)	Avaliação da aprendizagem com os conceitos vetores e matrizes
Professor	Exposição oral e dialogada/slides	Aplicação do questionário	Exposição oral e dialogada/slides	Auxílio na resolução quando solicitado	Exposição oral e dialogada/slides	Aplicação do teste (sem auxílio do professor na resolução)
Aluno	Participação oral	Respostas ao questionário	Participação oral	Implementar a simulação	Participação oral	Implementar a simulação
TAS*	Organizador prévio	Identificar os conhecimentos prévios que servirão como subsunções	Ancoragem dos novos conceitos	Diferenciação progressiva	Ancoragem dos novos conceitos	Avaliação de aprendizagem

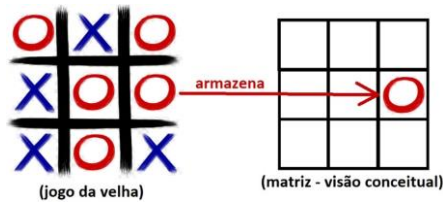
\*Teoria da Aprendizagem Significativa

Figura 2 - Jogo da força



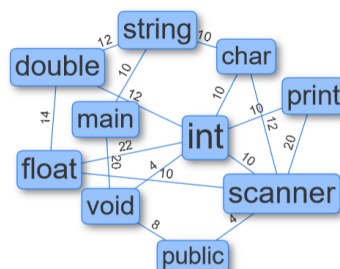
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 3 - Jogo da velha



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 4 – Palavras mais encontradas



Fonte: elaborado pelo autor