

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO

Modelo de Ambiente Virtual de Aprendizado suportado por CS

Linha de pesquisa: EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS EM INSTITUIÇÕES
EDUCACIONAIS.

Possível Orientador: Prof. Dr. Cristiano Grijó Pitangui

Brasil
2019

RESUMO

Consciência Situacional (CS) é amplamente utilizada na correta compreensão do ambiente e da situação, sendo considerada principal precursora do processo de Tomada de Decisão, portanto, considerando seu poder de compreensão do universo, a CS tem o potencial de ser aplicada em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's). O Ambiente Educacional compõe-se de um espaço extremamente dinâmico, por tanto muitas vezes as inúmeras situações presentes em um estado podem dificultar o processo de tomada de decisão. Atualmente é notório o crescimento de pesquisas que baseiam-se no uso de Mineração de Dados Educacionais (MDE) afim de extrair conhecimento dos dados de AVA's, entretanto somente a MDE por vezes não é suficiente para lidar com a variedade de dados e eventos gerados da interação de cada usuário com o Ambiente Educacional. [Martins \(2018\)](#) desenvolve um Modelo baseado em CS e Mineração de Dados Educacionais (MDE) de suporte a aprendizagem em AVA's, o modelo propõe a expansão da MDE através da CS utilizando-se de modelos mentais, indicando fortes benefícios ao ambiente escolar, entretanto o autor não aplica o modelo ainda no ambiente. Este projeto de pesquisa objetiva-se na expansão do modelo, o uso de linguagens lógicas para a construção de regras decisórias e modelos mentais demonstra-se viável para a aplicabilidade do problema, é necessário também a construção e teste do mesmo, assim a elaboração de um protótipo de software para aplicabilidade do modelo são objetivos deste projeto de pesquisa. Espera-se que este estudo permita a aplicabilidade do modelo de CS no âmbito educacional, procurando assim minimizar a sobrecarga de professores e tutores dentro do ambiente educacional, espera-se também observar uma nova perspectiva da MDE, visando atingir um níveis de CS em situações nas quais tais técnicas e procedimentos apresentam uma melhor performance.

Palavras-chave: Consciência da Situação. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Mineração de Dados Educacionais.

TÍTULO: Modelo de Ambiente Virtual de Aprendizado suportado por CS.

1 Introdução

Modalidades de ensino por Educação à Distância (EaD) caracterizam práticas pedagógicas diferenciadas no processo de ensino e aprendizagem, de forma que tal modalidade utiliza-se das tecnologias de informação e comunicação visando facilitar a aquisição do conhecimento ([RABELO et al., 2017](#)).

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's) reproduzem modelagens e instruções que possam inferir o estado do aprendizado de cada estudante, [Rabelo et al. \(2017\)](#) reiteram que essas plataformas suportam a interação entre alunos e o ambiente educacional, gerando assim

valores expressivos de dados, estes quais quando gerenciados e analisados podem recomendar ampliações sobre os usuários e sua dinâmica de interação com o sistema.

Falci et al. (2018) descrevem que o relacionamento entre professores e alunos nestas plataformas dá-se pela troca de materiais, discussão em fóruns e chats, todavia, estes meios por muitas vezes não são suficientes o bastante para que o discente possa extrair o máximo de conhecimento dos assuntos trabalhados.

A Mineração de Dados Educacionais (MDE) são a aplicação das técnicas de Mineração de Dados em dados oriundos de ambientes educacionais (ROMERO; VENTURA, 2013). Fernandes (2017) reforça que o uso destas técnicas são soluções promissoras para a compreensão dos dados extraídos de AVA's.

O conhecimento extraído do círculo educacional pode ser melhor utilizado a partir de análise consciente do ambiente educacional, Endsley e Jones (2012, p. 13) descrevem o entendimento dos sinais presentes em um ambiente de Consciência Situacional (CS). Estar ciente da situação deve ser um componente natural da organização cognitiva humana, e os benefícios que resultam de um melhor entendimento da situação podem ser percebidos desde a pré-história (ROY; BRETON; ROUSSEAU, 2007).

Martins (2018) propõe um modelo baseado em CS e MDE para o apoio ao ensino em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, seu modelo usa aspectos da CS para otimizar a ação das técnicas de MDE sobre o conjunto de dados e posteriormente auxiliar o usuário na tomada de decisão via regras decisórias. Tomando base esta pesquisa, o foco deste trabalho concentra-se no estudo e expansão do modelo no uso de linguagens lógicas e ontologias para a construção de novas regras decisórias e modelagens mentais assim como na criação de um protótipo de software para aplicabilidade do modelo.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa possui como objetivo geral a aplicação da CS em AVA's, investigar o uso de linguagens lógicas e ontologias no modelo proposto por Martins (2018), validar e construir um software baseado no mesmo para teste e aplicação em mundo real.

2.2 Objetivos Específicos

- Construção do software baseado no modelo para aplicação em dados reais;
- Aplicar diferentes abordagens na construção do módulo seletor do modelo;

- Avaliar os resultados da aplicação do modelo identificando como a CS pode entregar uma nova perspectiva para o usuário no momento da tomada de decisão.

3 Motivação e Caracterização do Problema de Pesquisa

A sobrecarga de informações em um ambiente educacional inunda docentes e discente de dados e situações que devem ser avaliadas diariamente, pesquisas aprofundam-se na descoberta de conhecimento por meio da MDE, onde o uso de técnicas de processamento de dados e algoritmos aplicados resultam em conhecimento sobre aquela situação específica.

Apesar da MDE prover resultados satisfatórios quando aplicado em AVA's por vezes o uso dos algoritmos restringe-se a situação específica para a qual foi desenvolvida, nota-se então dentro da literatura a vasta abordagem sobre performances e execução dos algoritmos aplicado sobre o ambiente educacional em análises comparativas.

O uso da Consciência Situacional procura dar uma nova perspectiva sobre o uso da MDE em AVA's, visto o grande uso de CS no auxílio de tomadas de decisão em situações críticas, o seu uso poderá contribuir significativamente nas definições de quais técnicas terão resultados mais expressivos quando aplicados naquela configuração de estados.

O modelo descrito por [Martins \(2018\)](#) descreve como a CS e a MDE podem somar forças para potencializar os resultados dentro de um ambiente educacional, entretanto seu trabalho não passou de uma ideia, não sendo testado com dados reais. O autor ainda deixa aberto um leque de possibilidades que podem ser estudadas para utilização com a CS como o uso de ontologias. Deste modo, este trabalho busca resolver as seguintes questões:

- **Como pode ser expandido o modelo proposto por [Martins \(2018\)](#)?**
- **Este modelo realmente pode trazer benefícios quando aplicados a dados reais?.**

4 Justificativa

A presente proposta de pesquisa justifica-se por perceber o grande crescimento da modalidade de cursos de Educação a Distância (EAD), tal modalidade vem consolidando como importante ferramenta de capacitação independentemente de tempo e localização de seus usuários. Os AVA's podem gerar informações sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, resultados estes da análise dos dados decorrentes da interação do usuário com a plataforma ([FERNANDES, 2017](#)).

[Fernandes et al. \(2016\)](#) reforçam o uso de MDE como soluções promissoras para compreensão de informações nas bases de dados em AVA's, ([RABELO et al., 2017](#)) destacam o seu

uso na descoberta de padrões e informações novas sobre conjuntos de dados relacionados aos ambientes de aprendizagem, suas estruturas e personagens.

Falci et al. (2018) reitera que sistemas com técnicas de Inteligência Artificial (IA) podem facilitar a comunicação entre computador e estudante, permitindo a criação de ambientes com conteúdo adaptativo ao modelo cognitivo do aluno.

Pesquisas focam na aplicação da CS em ambiente de características dinâmicas, processos estocásticos e eventualmente de resultados incertos, dado o comportamento humano com relevante grau de impacto ao sistema e pelo tempo como fator crítico de alto nível (BERTI, 2017).

Dessa maneira, construir modelos de AVA's que utilizam tecnologias baseadas em MDE, CS e demais áreas relacionadas a IA podem facilitar a tomada de decisão, potencializando o processo de aprendizagem, graças a geração de dados mais claros e assertivos que auxiliam o professor no correto entendimento do ambiente.

5 Desenvolvimento Teórico

Esta seção abordará o modelo conceitual e computacional proposto por Martins (2018) e as definições de CS, MDE e Modelos Mentais necessárias para entendimento do modelo.

5.1 Fundamentos Conceituais

(ENDSLEY, 1988, p. 97) define CS como: “ a percepção dos elementos no ambiente dentro de um volume de tempo e espaço, a compreensão dos seus significados, e a projeção dos seus estados em um futuro próximo ”. Endsley (1995) separa a CS em: (i) a captação sinais do ambiente, variáveis relevantes, elementos e atributos do ambiente, é o primeiro passo para obtenção da Consciência Situacional (*Percepção*), (ii) o estudo dos significados presentes nas relações e interações dos sinais e variáveis do ambiente (*Compreensão*) e (iii) predição de estados futuros, ou seja, a antecipação dos prováveis eventos que ocorrerão na sequência das próximas ações (*Projeção*).

Modelos Mentais são: “ mecanismos pelos quais humanos são capazes de gerar descrições e formas de sistemas propostos, explicações de funcionalidades e estados observados do sistema, e previsões de estados futuros ”(Rouse, W. B., and Morris, 1985, p.60) apud (ENDSLEY, 1995). A mente humana capta o mundo exterior a partir de representações mentais (MOREIRA, 1996). Um indivíduo possui dois tipos de memórias: (i) a *memória de trabalho* é pequena e uma pessoa deve relacionar-se ativamente com as informações para não esquecer-las, (ii) *memórias de longo-prazo* são o conhecimento consolidado em estruturas bem definidas na mente (ENDSLEY; JONES, 2012).

A MDE são os usos das técnicas de Mineração de Dados voltadas ao contexto educacional (FERNANDES et al., 2016), (ROMERO; VENTURA, 2013). García et al. (2011) e Santos (2016) descrevem a MDE como uma conversão de dados brutos de Sistemas Educacionais em conhecimento útil para serem utilizadas por desenvolvedores de software, professores, pesquisadores educacionais e etc.

5.2 Modelo Conceitual

O Modelo Conceitual (figura 1) descreve o fluxo dos dados em uma representação alto-nível, os seus módulos aplicam-se diretamente na construção de representações sobre o conteúdo educacional. Os dados resultam-se do relacionamento entre Aluno X Professor X Banco de Dados Educacional, seguindo posteriormente para as etapas da CS.

Na percepção existe a coleta e o pré-processamento dos dados, na compreensão aplicam-se os algoritmo da MDE para a transformação de dados crus em informação útil e na projeção estruturas pré-definidas de modelos mentais antecipam quais estados futuros podem ser atingidos com as informações recebidas dos dados processados na etapa anterior.

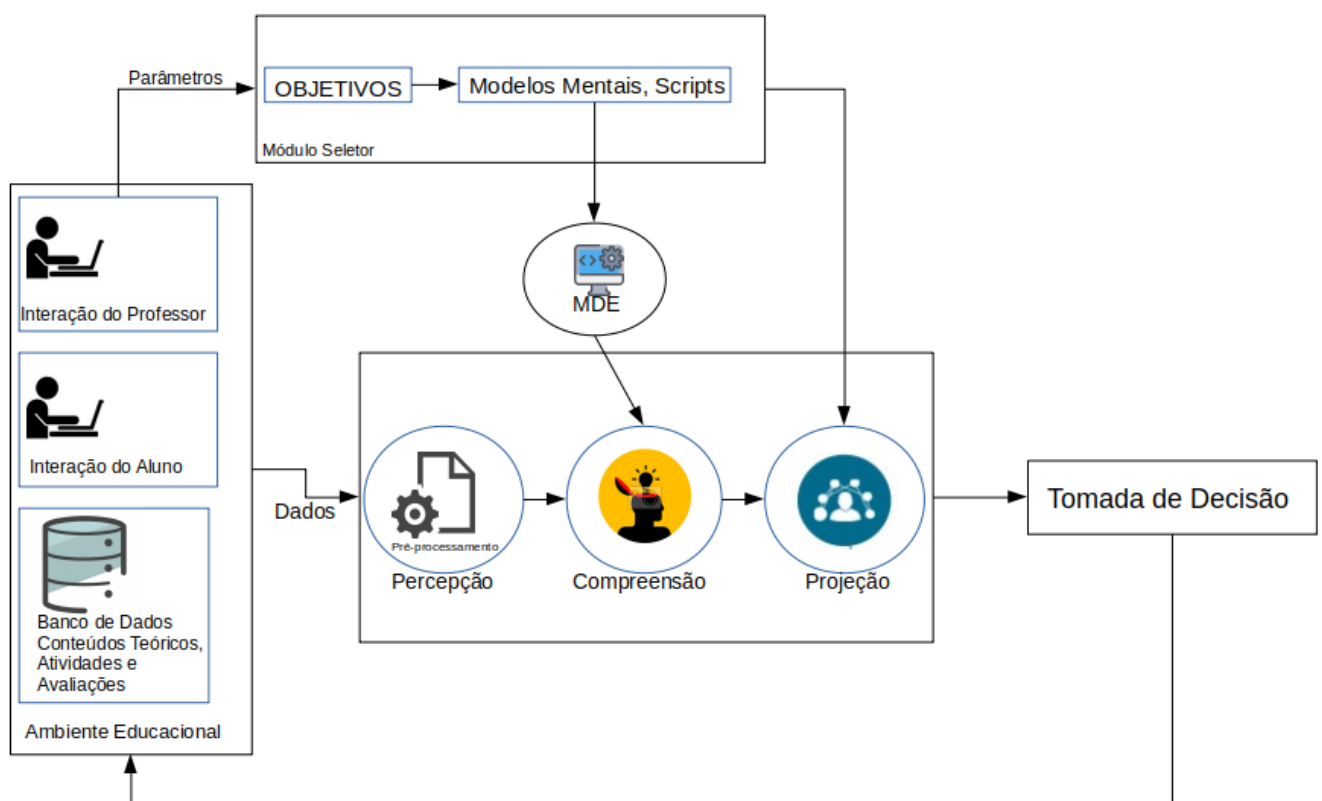


Figura 1 – Modelo de Apoio ao Ensino em Ambientes Virtuais de Aprendizagem sustentado por Consciência Situacional- Perspectiva Conceitual. Fonte: (MARTINS, 2018)

O módulo seletor é uma transcrição os conhecimentos obtidos através de experiências

prévias, construindo-se assim as estruturas de modelos e mapas mentais. Tais estruturas definem quais métodos devem ser utilizados diante de cada parâmetro de funcionamento no início de uma iteração, assim como qual algoritmo e construção mental aplicará-se melhor ao caso vigente no momento da iteração.

5.3 Modelo Computacional

O Modelo Computacional (figura 2) é a representação lógico-computacional do Modelo Conceitual, estruturando os métodos e dados em uma arquitetura de processamento em máquina. A representação a seguir, compõe-se essencialmente de três blocos principais, sendo, Ambiente Educacional, Modelo Mental e Consciência Situacional.

O Ambiente Educacional assemelha-se muito com o do modelo conceitual abrigando o universo educacional, onde docentes e discentes são agentes/usuários que interagem com o sistema, e um Banco de Dados que abrange os conteúdos teóricos, atividades propostas e avaliações.

O módulo Consciência Situacional é onde trabalha-se diretamente com os dados para extração de conhecimento e projeção dos estados futuros, ele processar os dados conforme os métodos e técnicas definidos pelo módulo Modelo Mental.

O presente trabalho foca-se na expansão do módulo Modelo Mental, procurando assim novas formas de representação computacional do conhecimento. O módulo proposto por [Martins \(2018\)](#) usa regras decisórias e árvores de decisão para estruturação do conhecimento. [García et al. \(2011\)](#) desenvolve um modelo de seleção, construção e validação de regras designadas a educação.

[Kokar, Matheus e Baclawski \(2009\)](#) formalizam os principais conceitos da Consciência Situacional por meio de ontologias, definindo linguagens que sejam comumente suportadas por homens e computadores o autor utiliza-se de Linguagens de Ontologias Web.

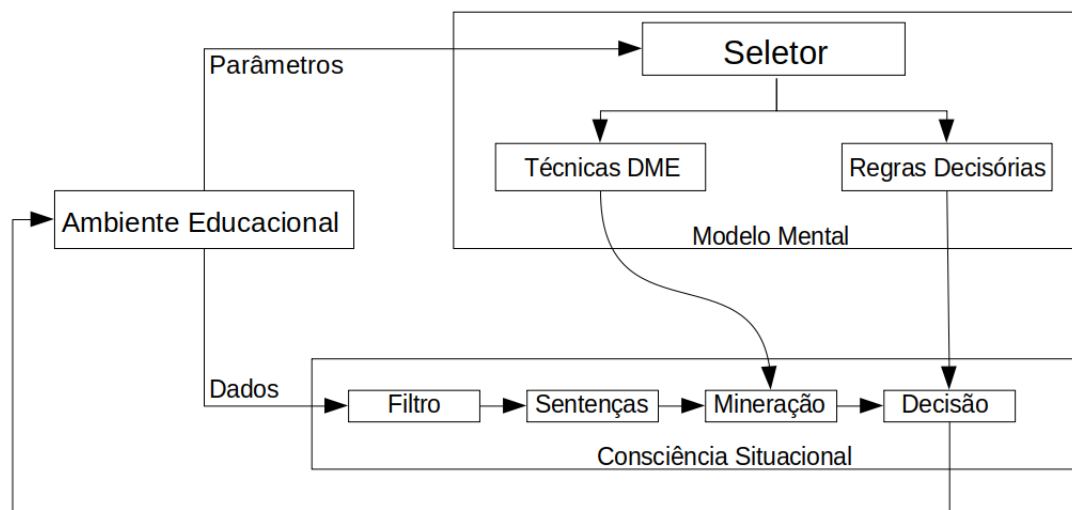


Figura 2 – Modelo de Apoio ao Ensino em Ambientes Virtuais de Aprendizagem sustentado por Consciência Situacional- Perspectiva Computacional. Fonte: (MARTINS, 2018)

6 Procedimentos Metodológicos

7 Possíveis Contribuições

Referências

- BERTI, C. B. *MODELO PREDITIVO DE SITUAÇÕES COMO APOIO À CONSCIÊNCIA SITUACIONAL E AO PROCESSO DECISÓRIO EM SISTEMAS DE RESPOSTA À EMERGÊNCIA*. 150 p. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017. 4
- ENDSLEY, M. R. PROCEEDINGS OF THE HUMAN FACTORS SOCIETY-32nd ANNUAL MEETING 1988. In: *PROCEEDINGS OF THE HUMAN FACTORS SOCIETY*. Hawthorne, CA: [s.n.], 1988. p. 97–101. 4
- ENDSLEY, M. R. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 37, n. 1, p. 32–64, 1995. ISSN 0018-7208. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1518/001872095779049543>>. 4
- ENDSLEY, M. R.; JONES, D. G. *Designing for Situation Awareness: An Approach to User-Centered Design*. Second edi. [S.l.]: CRC Press, 2012. ISBN 978-1-4200-6355 (pbk). 2, 4
- FALCI, S. H. et al. Detecção de Estilos de Aprendizagem Utilizando Lógica Fuzzy e Categorização de Reforços. In: . [S.l.: s.n.], 2018. 2, 4
- FERNANDES, W. L. APLICAÇÃO DO ALGORITMO DE CLASSIFICAÇÃO ASSOCIATIVA (CBA) EM BASES EDUCACIONAIS PARA PREDIÇÃO DE DESEMPENHO. 2017. 2, 3

FERNANDES, W. L. et al. Levantamento e Análise de Obras Recentes Baseada em Mineração de Relações e Clusterização. In: . [s.n.], 2016. p. 970. ISSN 2316-8889. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7022>. 3, 5

GARCÍA, E. et al. A collaborative educational association rule mining tool. *Internet and Higher Education*, Elsevier Inc., v. 14, n. 2, p. 77–88, 2011. ISSN 10967516. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.07.006>. 5, 6

KOKAR, M. M.; MATHEUS, C. J.; BACLAWSKI, K. Ontology-based situation awareness. *Information Fusion*, Elsevier B.V., v. 10, n. 1, p. 83–98, 2009. ISSN 15662535. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.inffus.2007.01.004>. 6

MARTINS, E. *Modelo de Apoio ao Ensino em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Sustentado por Consciência Situacional*. Diamantina-MG: [s.n.], 2018. 64 p. Disponível em: <https://github.com/naninmartins/TCC-Modelo-de-AVA-com-CS-e-MDE-LATEX>. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

MOREIRA, M. A. MODELOS MENTAIS. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 3, p. 193–232, 1996. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141162/000292664.pdf?sequence=1>. 4

RABELO, H. et al. Utilização de técnicas de mineração de dados educacionais para predição de desempenho de alunos de EaD em ambientes virtuais de aprendizagem. In: . [s.n.], 2017. p. 1527. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7684>. 1, 3

ROMERO, C.; VENTURA, S. Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, v. 3, n. 1, p. 12–27, 2013. ISSN 19424787. 2, 5

Rouse, W. B., and Morris, N. M. On looking into the black box: Prospects and limits in the search for mental models (OTIC AD-AI59080). *Georgia Institute of Technology, Center for Man-Machine Systems Research*, Atlanta, GA, 1985. 4

ROY, J.; BRETON, R.; ROUSSEAU, R. *Concepts, Models, and Tools for Information Fusion*. [S.l.]: Artech House , INC, 2007. 155 p. ISBN 978-1-59693-081-0. 2

SANTOS, R. M. M. dos. *Técnicas de Aprendizagem de Máquina Utilizadas na Previsão de Desempenho Acadêmico*. 2016. 5