

MOSALA: Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* para Auxiliar Professores no Acompanhamento de Estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem

MOSALA: Socio-affective Model based on Learning Analytics to Assist Teachers in Monitoring Students in a Virtual Learning Environment

MOSALA: Modelo Socioafetivo basado en Analítica de Aprendizaje para Ayudar a los Docentes a Supervisar a los Estudiantes en un Entorno Virtual de Aprendizaje

Jacqueline Mayumi Akazaki
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul
ORCID: [0000-0001-6814-7429](https://orcid.org/0000-0001-6814-7429)
jacquelineakazaki@gmail.com

Leticia Sophia Rocha Machado
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul
ORCID: [0000-0003-4102-2225](https://orcid.org/0000-0003-4102-2225)
leticiamachado@ufrgs.br

Patricia Alejandra Behar
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul
ORCID: [0000-0001-6939-5678](https://orcid.org/0000-0001-6939-5678)
pbehar@terra.com.br

Resumo

A pesquisa tem como objetivo construir o MOSALA, um Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* para auxiliar professores no acompanhamento de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. A Educação a Distância (EaD) possibilita uma flexibilidade de tempo e local, no entanto, um dos seus principais desafios é o reconhecimento da interação e afetividade entre os participantes. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Rede cOoperativa De Aprendizagem (ROODA) possui as funcionalidades Mapa Social (evidencia as relações sociais na forma de sociograma) e Mapa Afetivo (identifica os estados de ânimo dos alunos). A partir do panorama apresentado, que consiste na dificuldade de analisar os aspectos sociais e afetivos dos discentes no AVA, foi construído o MOSALA. Esse auxiliou na integração dos Mapas, permitindo a coleta de dados sociais e afetivos que ajudaram no mapeamento, por meio de *Learning Analytics*, de Cenários Socioafetivos recorrentes em disciplinas e cursos realizados no ROODA. Dessa forma, por meio dos Cenários, o docente pode aplicar Estratégias Pedagógicas (EP) para personalizar o ensino e a aprendizagem, de acordo com o perfil dos estudantes. Nesse âmbito, entende-se que é importante o desenvolvimento de uma funcionalidade no AVA para que o professor possa ter acesso, de maneira gráfica, à recomendação dos Cenários Socioafetivos e suas respectivas EP, denominada Mapa Socioafetivo. A metodologia possui abordagem qualitativa e quantitativa. Os participantes voluntários da pesquisa foram 311 estudantes; dois professores; 13 tutores e quatro monitores. Os instrumentos de coleta foram Mapa Social, Mapa Afetivo, observação participante e questionários. Os dados proporcionaram a apresentação do MOSALA que possui os 59 Cenários Socioafetivos, *Learning Analytics*, as 354 Estratégias Pedagógicas, Mapa Social, Mapa Afetivo, Sistema de Recomendação, Recomendação de EP e o protótipo do Mapa Socioafetivo. O modelo elaborado pode servir como base para ser aplicado em outros AVAs, bem como em diferentes contextos na EaD.

Palavras-Chave: Educação a Distância; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; *Learning Analytics*; Estratégias Pedagógicas; Aspectos Sociais e Afetivos.

Abstract

The research aims to build MOSALA, a Socio-affective Model based on *Learning Analytics* to assist teachers in monitoring students in a Virtual Learning Environment. Distance Education (DE) allows flexibility in time and location, however, one of its main challenges is recognizing the interaction and affection between participants. The Virtual Learning Environment (VLE) of the Cooperative Learning Network (abbreviated in Portuguese: ROODA) has the following functionalities: Social Map (which highlights social relationships in the form of a sociogram) and Affective Map (which identifies students' moods). Based on the presented panorama, which consists of the difficulty

Cite as: Akazaki, J. M. Machado, L. S. R., & Behar, P. A. (2026). MOSALA: Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* para Auxiliar Professores no Acompanhamento de Estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 34, 598-625.
<https://doi.org/10.5753/rbie.2026.6059>

of analyzing the social and affective aspects of students in the VLE, MOSALA was built. It helped to integrate the Maps, allowing the collection of social and affective data that helped in mapping, through Learning Analytics, Socio-affective Scenarios that are recurring in subjects and courses taught in ROODA. Thus, through the Scenarios, the teacher can apply Pedagogical Strategies (PS) to personalize teaching and learning, according to the students' profile. In this context, it is understood that it is important to develop a functionality in the VLE so that the teacher can have graphical access to the recommendation of the Socio-affective Scenarios and their respective PS, called the Socio-affective Map. The methodology has a qualitative and quantitative approach. The volunteer participants in the research were 311 students; two teachers; 13 tutors and four monitors. The collection instruments were Social Map, Affective Map, participant observation and questionnaires. The data provided the presentation of MOSALA, which has the 59 Socio-affective Scenarios, Learning Analytics, the 354 Pedagogical Strategies, Social Map, Affective Map, Recommendation System, PS Recommendation and the prototype of the Socio-affective Map. The model developed can serve as a basis for application in other VLEs, as well as in different contexts in DE.

Keywords: Distance Education; Virtual Learning Environments; Learning Analytics; Pedagogical Strategies; Social and Affective Aspects.

Resumen

La investigación tiene como objetivo construir MOSALA, un modelo socioafectivo basado en analítica de aprendizaje para ayudar a los docentes en el seguimiento de los estudiantes en un Entorno Virtual de Aprendizaje. La Educación a Distancia (EaD) permite flexibilidad de tiempo y lugar, sin embargo, uno de sus principales retos es reconocer la interacción y el afecto entre los participantes. El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de la Rede cOOperativa De Aprendizagem (abreviado en portugués: ROODA) tiene las siguientes funcionalidades: Mapa Social (destaca las relaciones sociales en forma de sociograma) y Mapa Afectivo (identifica los estados de ánimo de los estudiantes). A partir del panorama presentado, que consiste en la dificultad de analizar los aspectos sociales y afectivos de los estudiantes de la EVA, se construyó MOSALA. Esto ayudó en la integración de los Mapas, permitiendo la recolección de datos sociales y afectivos que ayudaron en el mapeo, a través de Learning Analytics, de Escenarios Socioafectivos recurrentes en disciplinas y cursos realizados en ROODA. De esta manera, a través de Escenarios, el docente puede aplicar Estrategias Pedagógicas (EP) para personalizar la enseñanza y el aprendizaje, de acuerdo al perfil de los estudiantes. En este contexto, se entiende que es importante desarrollar una funcionalidad en el EVA para que el docente pueda tener acceso, de forma gráfica, a la recomendación de Escenarios Socioafectivos y su respectivo EP, denominado Mapa Socioafectivo. La metodología tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo. Los participantes voluntarios en la investigación fueron 311 estudiantes; dos docentes; 13 tutores y cuatro monitores. Los instrumentos de recolección fueron Mapa Social, Mapa Afectivo, observación participante y cuestionarios. Los datos proporcionaron la presentación de MOSALA, que cuenta con 59 Escenarios Socioafectivos, Analíticas de Aprendizaje, 354 Estrategias Pedagógicas, Mapa Social, Mapa Afectivo, Sistema de Recomendación, Recomendación de EP y el prototipo del Mapa Socioafectivo. El modelo desarrollado puede servir como base para su aplicación en otras EVAs, así como en diferentes contextos de EaD.

Palabras clave: Educación a Distancia; Entornos de Aprendizaje Virtuales; Análisis del Aprendizaj; Estrategias Pedagógicas; Aspectos Sociales y Afectivos.

1 Introdução

As mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, nas últimas décadas, são crescentes com o avanço das tecnologias digitais na vida das pessoas. Complementarmente, a Educação passou por profundas transformações oriundas desse cenário. Nesse contexto, a introdução e a utilização de funcionalidades podem modificar o processo de ensino em sala de aula presencial e virtual. No ensino presencial, o docente consegue detectar as intenções do estudante por meio de contato oral e visual e, a partir disso, pode intervir pedagogicamente de forma a favorecer a aprendizagem. Por outro lado, na Educação a Distância (EaD), é complexo identificar a linguagem corporal, expressão facial ou tom de voz. Essa percepção fica prejudicada pela atemporalidade, dificuldade de interação física e distância espacial inerentes a essa modalidade (Barvinski, 2020).

O estudante da EaD, quase sempre, inicia seus estudos com conceitos pré-concebidos e formas de atuar advindas de suas experiências no ensino presencial, que não se aplicam, necessariamente, a essa modalidade. Portanto, os motivos que levam o discente a escolher a EaD, como o uso da tecnologia, a comunicação virtual, a viabilidade de organizar-se e estudar em casa, também são razões que os conduzem à evasão (Behar et al., 2019).

Dessa maneira, é importante compreender sobre as necessidades desses sujeitos para personalizar o ensino e tentar minimizar a evasão. Para Silva (2018), não há um único perfil de estudante on-line, mas uma composição de indivíduos que vão de jovens a adultos. Sob esse ponto de vista, ao valorizar uma formação mais integral, a Educação passa de forma incisiva a contemplar os diversos perfis, levando em conta as dimensões sociais e afetivas. Cabe destacar que, nesta pesquisa, considera-se a construção do conhecimento segundo as premissas de Piaget (1973, 1994, 2020), para o qual as interações sociais e a afetividade desempenham funções específicas e vitais.

Desse modo, diante da importância da afetividade e interação social, na mobilização energética e seu entrelaçamento com a cognição, é relevante considerar a influência desses elementos no cotidiano de sala de aula em qualquer contexto educacional. Na EaD, esses aspectos são, muitas vezes, negligenciados por falta de ferramentas ou tempo, sendo pertinente implementar recursos que consideram o estado afetivo e social do aluno em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), de forma a auxiliar na prevenção da evasão e colaborar com a personalização do seu aprendizado. No entanto, foi observada, nas leituras do referencial bibliográfico, uma lacuna teórica e prática de ferramentas que explorem os aspectos socioafetivos. Assim, surge, a necessidade de analisar esses perfis nos espaços virtuais, com o intuito de compreender seus interesses e aproximar os atores envolvidos, além de propor um possível modelo de aplicação para o professor.

Neste estudo, o AVA utilizado é Rede cOOperativa de Aprendizagem (ROODA), pois é um dos ambientes institucionalizados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Nele, é possível coletar os dados das disciplinas, cursos e projetos, bem como analisar a atuação dos usuários considerando suas dimensões sociais e afetivas. Os Mapa Social e Mapa Afetivo, ambas funcionalidades do AVA ROODA, contribuem na visualização de dados sobre os indicadores das interações sociais e os estados de ânimo (Behar et al., 2019). Nos AVA, são geradas grandes quantidades de dados, assim, para analisar essas informações, surge a *Learning Analytics* (LA). A LA permite que professores, designers de cursos e administradores de AVA busquem padrões não observados e conhecimentos educacionais (Siemens, 2012).

Dessa forma, foi proposta a utilização de LA nos indicadores do Mapa Social e estados de ânimo do Mapa Afetivo, o que resultou no mapeamento dos Cenários Socioafetivos. Nesse sentido, compreende-se que, a partir dos diferentes tipos de perfis existentes no AVA, o docente de posse de tais informações pode personalizar o ensino, aplicando estratégias condizentes com cada estudante. Assim, foram criadas Estratégias Pedagógicas (EP) baseadas em Cenários

Socioafetivos. As EP são um conjunto de ações planejadas e empregadas pelo professor em sua prática educacional. Elas podem ser sugestões para o uso de tecnologias digitais, aplicações de tarefas complementares, construções coletivas de textos, recomendações de atividades, entre outras (Ribeiro, 2019). Para tanto, a fim de facilitar a visualização dos discentes, foi proposta a construção de um protótipo de uma nova funcionalidade para o ROODA, baseado nos Cenários usando LA e nas EP, denominado Mapa Socioafetivo (MSA).

A composição do Mapa Social, Mapa Afetivo, *Learning Analytics*, Cenários Socioafetivos, Estratégias Pedagógicas, Sistema de Recomendação, Mapa Socioafetivo e Recomendação de Estratégias Pedagógicas resultou no Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* (MOSALA). Este trabalho tem como objetivo construir o MOSALA, um Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* para auxiliar professores no acompanhamento de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O MOSALA procura estabelecer uma relação com a realidade, compreender o contexto e apresentar os Cenários dos sujeitos inseridos no AVA ROODA.

Portanto, o presente artigo está dividido em oito seções. Na segunda, é explicada a Fundamentação Teórica. Na terceira seção é abordado o Ambiente Virtual de Aprendizagem - Rede cOOperativa de Aprendizagem (ROODA). Na quarta, é apresentado o conceito de *Learning Analytics*. Na quinta seção é descrita a metodologia. Na sexta são analisados os resultados e na sétima, são apontadas as ameaças à validade. Por fim, na última seção, são elencadas as conclusões.

2 Fundamentação Teórica

Os artigos a seguir foram extraídos de três Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL) que buscaram identificar aspectos sociais, afetivos e métodos de *Learning Analytics* semelhantes à proposta desta pesquisa, tornando possível realizar análises frente ao seu desenvolvimento, efetuar comparações e projetar perspectivas para o estudo. É importante ressaltar que não foi encontrada nenhuma investigação que abordava os aspectos sociais e afetivos juntos, além disso, não foi achado nenhum modelo de *Learning Analytics* que analisasse essas duas dimensões, por isso, foi necessário realizar as RSL de maneira separada.

2.1 Interações Sociais na Educação a Distância

Na RSL sobre interações sociais na EaD procurou-se analisar os indicadores e como eles eram inferidos. Desse modo, Armah, Bervell e Bonsu (2023) verificaram a presença docente, cognitiva, social, discente e a satisfação do curso on-line. Os dados foram coletados por meio de um questionário. O trabalho de Benabbes et al. (2023) analisou o engajamento na aprendizagem, considerando o número total de postagens feitas no Fórum e o tempo gasto no AVA. Os autores Karsli e Karaman (2024) examinaram as experiências de interação dos alunos com o conteúdo e os fatores que afetam o nível de interação, apreciação e participação na EaD. Assim, é possível verificar que a análise das interações sociais na EaD pode ser feita por meio de indicadores. Esses são utilizados nesta pesquisa pelo Mapa Social, bem como a Ausência, o Distanciamento pela turma e a Popularidade, que não foram encontrados nos artigos.

As interações sociais são inferidas de diferentes formas. A investigação de Armah, Bervell e Bonsu (2023) examinou as respostas do questionário aplicando Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais. O estudo de Benabbes et al. (2023) usaram uma técnica de agrupamento não supervisionado, baseado no conjunto de dados de estudantes de acordo com seu nível de envolvimento. Além disso, vários algoritmos de classificação supervisionada foram treinados e seus desempenhos foram avaliados aplicando técnicas de validação cruzada e métricas de precisão. O modelo de regras de árvore de decisão foi o mais

relevante, com precisão de 98% e uma pontuação AUC de 0,97. A pesquisa de Karsli e Karaman (2024) analisou a interação dos discentes com o conteúdo em um AVA e aplicou entrevistas semiestruturadas com os alunos. Os dados obtidos foram examinados usando análise de descritiva e análise de conteúdo.

Nesse aspecto, percebeu-se que o foco no acompanhamento das interações sociais dos estudantes ainda é uma prática recente, tendo em vista que, em algumas plataformas, esses dados ainda são insuficientes. Dessa forma, observou-se a necessidade de recorrer a outras ferramentas e dispor de técnicas quantitativas e qualitativas para que as informações sobre as interações dos discentes fossem passíveis de análise. Nesta investigação, são gerados sociogramas para o acompanhamento das interações sociais, que foram construídos com base nos estudos e na análise de redes sociais de Moreno, Bouza e Karsz (1972).

2.2 Aspectos Afetivos na Educação a Distância

Na RSL sobre os aspectos afetivos buscou-se compreender quais são os métodos e como são medidos. O autor Firat (2022) adotou estatística descritiva usando o *t-test*, *Mann-Whitney U test*, coeficiente de correlação de *Pearson* e regressão linear. O artigo de Vlachogianni e Tselios (2022) investigou os dados obtidos dos três questionários (*Big Five*, *System Usability Scale* e demográfico) com o *Alfa de Cronbach*. Por sua vez, Peng e Dutta (2023) aplicaram o método *Delphi* para conceituar a estrutura de pesquisa e a *Structural Equation Modeling* para explorar os traços de personalidade. Portanto, oito publicações, do total de onze selecionadas, aplicam estatística para analisar os aspectos afetivos na EaD. Neste trabalho, é usado estatística e mineração de dados educacionais no Mapa Afetivo.

O trabalho de Firat (2022) analisou duas escalas, o *Big Five* de Rammstedt e John (2007) e o *e-Learning Autonomy Scale* (e-LAS) de Firat (2016) para medir os aspectos afetivos. A investigação de Vlachogianni e Tselios (2022) adotaram o *System Usability Scale* de Brooke (1996), *Big Five* de Goldberg (1992) e um questionário demográfico de Bangor et al. (2009). Os autores Peng e Dutta (2023) solicitaram o preenchimento do modelo *Big Five*. Nesse contexto, foi constatado que os aspectos afetivos são inferidos, principalmente, por meio do questionário do *Big Five*. Dessa maneira, examinando as publicações, foi possível verificar que todos necessitam que o aluno preencha, pelo menos, um questionário para que seja possível detectar sua personalidade ou estado de ânimo. Como limitações desses artigos, cabe apontar que os estudantes que não quiserem responder ao teste são eliminados da amostra, visto que não há como examinar seus aspectos afetivos. Nesta pesquisa, a afetividade é inferida por intermédio dos textos postados nas funcionalidades de comunicação, não sendo necessário que o discente preencha nenhum questionário, apenas autorize a utilização de seus dados.

2.3 Learning Analytics em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Na RSL de *Learning Analytics* as questões estavam ligadas aos métodos existentes e como são inferidos os aspectos sociais e afetivos. O estudo de Hamid et al. (2022) coletou os dados de *logs* de um AVA da Malásia para criar um modelo para ajudar instituições de ensino superior a determinar fatores de baixo engajamento dos alunos. Na sequência, Sahni (2023) utilizou um método de pesquisa exploratória e coletou dados de múltiplas fontes (*logs*, questionários com estudantes e entrevistas com docentes). Assim, seis investigações aplicam como método a estatística, seguidos de quatro que usam a visualização de dados, do total de catorze trabalhos. Nesta pesquisa, são usados procedimentos de estatística descritiva, monitoramento, análise, personalização e recomendação.

Nos artigos, buscou-se responder como a *Learning Analytics* é aplicada em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, analisando as interações sociais e afetivas, sendo que, de todos os estudos, nenhum abordou esses dois aspectos. As investigações localizadas contemplam o

aprofundamento das diferenças individuais dos estudantes, a interação e os indicadores de comportamento, mas não exploram a parte social e afetiva juntas.

Os trabalhos correlatos apresentados foram relevantes para a compreensão e reflexão acerca das trocas sociais, afetivas e *Learning Analytics*, principalmente, voltados para a Educação a Distância, em que não se obteve nenhum trabalho específico sobre este tema. Neste sentido, esta investigação pretende unir diferentes abordagens para a construção do MOSALA.

3 Ambiente Virtual de Aprendizagem - Rede cOOperativa de Aprendizagem (ROODA)

Neste estudo, o AVA utilizado é Rede cOOperativa de Aprendizagem (ROODA), pois é um dos ambientes institucionalizados pela UFRGS, possibilitando a coleta de dados e a análise da atuação dos estudantes por meio dos aspectos sociais e afetivos (Behar et al., 2019).

As funcionalidades integrantes dos recursos gerais são aquelas disponíveis aos usuários independentemente de estarem vinculados a uma disciplina ou curso, sendo elas:

- **Dados Pessoais:** possibilita que o participante insira, verifique e altere suas informações cadastrais.
- **Contatos:** consiste em uma lista contendo os nomes e e-mail dos estudantes, professores, monitores e tutores; permitindo o envio de mensagens para o endereço de e-mail de cada indivíduo.
- **Configurações:** oportuniza que o sujeito personalize a interface.
- **Disciplinas:** exhibe todas as atividades de ensino (disciplinas) ou extensão que o usuário está inserido e apresenta o mural geral e lembretes.
- **Compromissos:** viabiliza o registro de afazeres pelo participante.
- **A2:** possibilita a conversa entre dois discentes on-line.
- **Ajuda:** possui tutoriais contendo possíveis dificuldades encontradas no ambiente.

A tela inicial do ROODA é ilustrada na Figura 1.

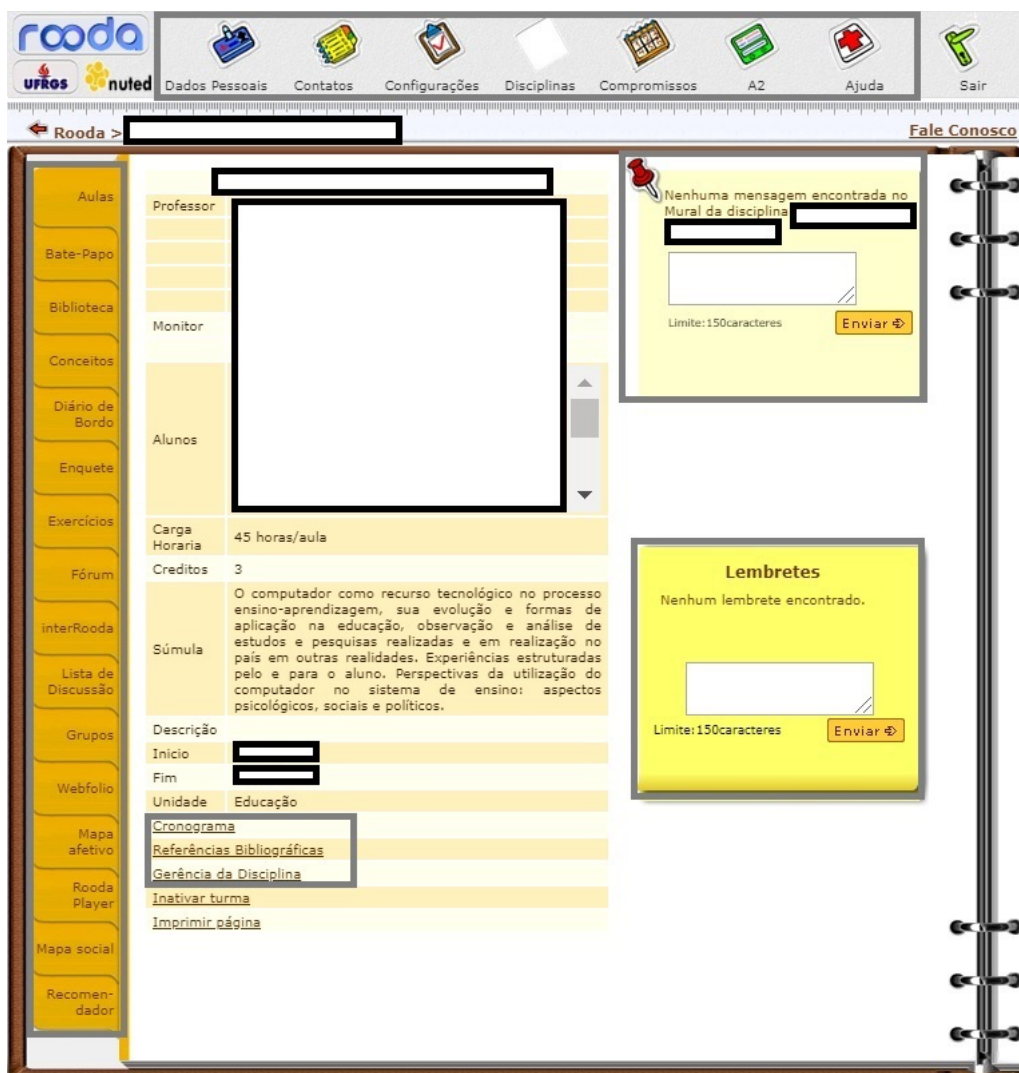


Figura 1: Tela inicial do AVA ROODA. URL: <https://ead.ufrgs.br/rooda/>.

Por outro lado, as funcionalidades de acompanhamento das atividades são aquelas que estão disponíveis, após a habilitação do professor, para uso específico na disciplina ou curso, que são:

- **Aulas:** serve para que o docente insira conteúdos relativos a disciplina ou curso.
- **Bate-Papo:** comunicação síncrona entre os indivíduos. As conversas são visíveis para todos da turma que estejam conectados no momento.
- **Biblioteca:** permite a publicação, organização de materiais e links. Os alunos podem inserir comentários e conteúdos.
- **Conceitos:** mostra a lista de estudantes presentes na disciplina ou curso, possibilitando que o professor coloque os conceitos e as médias finais.
- **Diário de Bordo:** oportuniza que o discente realize um relato de autoavaliação sobre seu desenvolvimento ou dificuldade na disciplina ou curso. Além disso, é possível inserir comentários por docentes, monitores e alunos nas postagens feitas.
- **Enquete:** tem por finalidade aferir a participação dos estudantes em pesquisas de opinião.
- **Exercícios:** viabiliza que os discentes realizem testes preparados pelo professor, contendo questões dissertativas ou de múltipla escolha.
- **Fórum:** interação assíncrona entre os participantes, por meio da criação de tópicos e mensagens.

- interROODA: exhibe ao docente o histórico de tempo e número de acesso dos alunos às funcionalidades.
- Lista de Discussão: comunicação assíncrona que possibilita ao usuário postar o assunto e escrever uma mensagem na disciplina ou curso.
- Grupos: permite que o participante visualize o(s) grupo(s) que faz parte, assim como crie outros.
- Webfólio (é similar a um portfólio digital): envio de arquivos para publicação e inserção de comentários por professores, tutores, monitores e estudantes nas postagens feitas.
- Mapa Afetivo: ferramenta que exhibe graficamente os estados de ânimo (Satisfeito, Animado, Desanimado, Insatisfeito e Indefinido Afetivo) dos discentes mediante a análise de sua atuação no ambiente.
- Rooda Player: serve para o docente adicionar vídeos para a turma.
- Mapa Social: funcionalidade que tem por objetivo apresentar as relações sociais no AVA, possibilitando a identificação dos sujeitos participantes na forma de sociogramas por meio de indicadores (Ausência, Colaboração, Distanciamento pela Turma, Evasão, Grupos Informais e Popularidade).
- Recomendador: permite ao professor visualizar todos os alunos de determinada disciplina ou curso e exhibir recomendações pedagógicas individualmente ou em grupos.
- Cronograma: oportuniza que o docente insira datas e conteúdos na disciplina ou curso.
- Referências Bibliográficas: proporciona que o professor coloque os autores utilizados para elaboração dos materiais.
- Gerência da Disciplina: serve para o registro de dados e a habilitação das funcionalidades.
- Mural: oportuniza o envio de mensagens pelo sistema ou pelo docente.

As funcionalidades do ROODA como Bate-Papo, Biblioteca, Contatos, Diário de Bordo, Fórum e Webfólio geram registros cumulativos das atividades de seus usuários, permitindo que sejam coletadas várias informações sobre eles. Nesse aspecto, é possível acompanhar os cadastros e acessos, realizar a identificação do perfil e das preferências de seus participantes (Behar et al., 2019).

Desse modo, a próxima seção explica o Mapa Social.

3.1 Mapa Social

O Mapa Social é gerado pelos dados fornecidos no uso das funcionalidades Bate-Papo, Contatos, Fórum e os comentários na Biblioteca e no Webfólio. O Mapa Social possibilita a formação de sociogramas por intermédio das interações dos usuários em ferramentas de comunicação, sendo possível para o professor, de maneira visual, acompanhar as relações estabelecidas no ROODA (Behar et al., 2019), como pode ser visualizado na Figura 2.

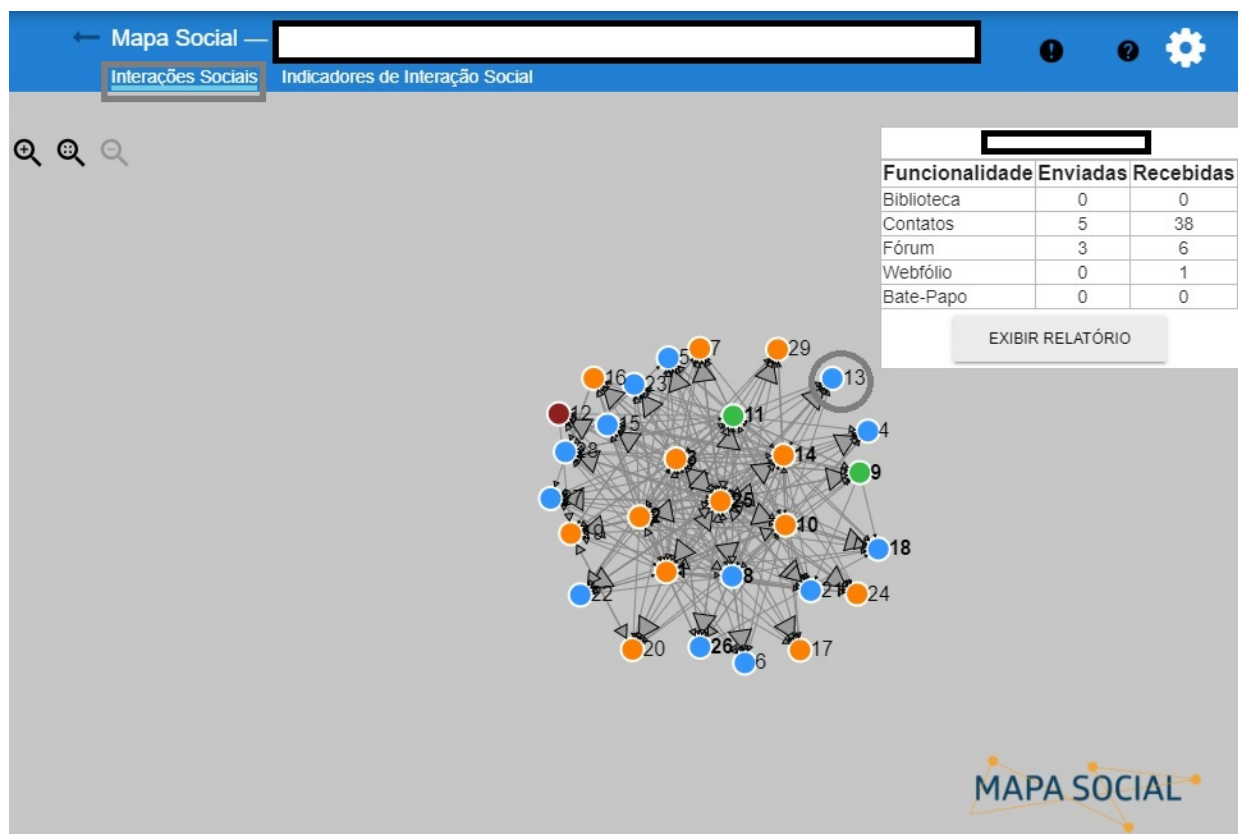


Figura 2: Mapa Social.

As cores do Mapa Social determinam os perfis de usuário (aluno, professor e monitor), sendo azul para os estudantes, laranja para os docentes, verde para os monitores e vermelho para os discentes evadidos. Portanto, com base nas interações sociais observadas no ROODA, por meio de sua aplicação em cursos e disciplinas, foram identificados diferentes perfis de sujeitos, ao longo dos últimos seis anos. Assim sendo, foi possível distinguir indicadores, ou seja, apontar determinadas características recorrentes entre os estudantes, analisando a quantificação dos dados apresentados em cada funcionalidade (Behar et al., 2019; Ribeiro, 2019). Dessa maneira, esses indicadores foram construídos fundamentados nos estudos de sociogramas de Moreno, Bouza e Karsz (1972) e no referencial teórico de Piaget (1973).

Na Ausência o sujeito entra no AVA e não retorna às solicitações de contato da turma (professores, monitores e alunos). Na Colaboração o usuário contribui por meio do compartilhamento de arquivos, conteúdos, imagens, páginas e links. No Distanciamento pela Turma o estudante envia mensagens e publica no AVA, mas não recebe retorno dos pares. Na Evasão o investigado nunca acessou a disciplina ou curso. Nos Grupos Informais o discente apresenta troca de mensagens estabelecidas entre três ou mais sujeitos, podendo ser assim verificada a existência de grupos entre os participantes. Por fim, na Popularidade o sujeito mantém uma frequência maior de interações em relação ao restante da turma, baseada em uma média entre todos os indivíduos, destacando aqueles que estão acima.

Na sequência, é apresentado o Mapa Afetivo.

3.2 Mapa Afetivo

O estudo dos aspectos afetivos não é recente e teve seus primórdios com Aristóteles (384 a.C.) e Cícero (106 - 43 a.C.). Eles buscaram compreender a importância da afetividade para a relação

humana. No decorrer dos anos, outros pesquisadores aprofundaram a temática, como o autor Jean Piaget (Longhi et al., 2021).

No âmbito da Educação, considerar a afetividade torna-se essencial, uma vez que, além de estar relacionada à interação social, contribui para favorecer os aspectos cognitivos na construção do conhecimento (Piaget, 2014). Para Longhi et al. (2021, p. 32), “apesar de haver uma trajetória consolidada sobre a temática na modalidade presencial, na EaD, ela ainda não é abordada significativamente”.

O Mapa Afetivo foi desenvolvido por Longhi (2011) com o propósito de auxiliar o professor na detecção dos estados afetivos dos alunos. O Mapa Afetivo é fundamentado teoricamente em Piaget (1973, 1994, 2020) no que se refere à importância da afetividade na construção do conhecimento.

O Mapa Afetivo considera, como funcionalidades de comunicação síncrona e assíncrona, o Bate-Papo, o Fórum e o Diário de Bordo, analisando qualitativamente a escrita no ROODA. Dessa forma, os estados de ânimo do estudante são representados graficamente, possibilitando o acompanhamento de seu percurso pelo docente. Ao buscar informações sobre um discente, o professor clica na funcionalidade Mapa Afetivo indicando o intervalo de análise dos dados, que é semanal.

A definição dos quatro estados de ânimo baseados em Longhi, Behar e Bercht (2010), são:

- Satisfeito (cor amarelo): indica que o discente revela alegria, entusiasmo, satisfação e orgulho pelo cumprimento da tarefa. Proporciona ao aluno melhoria da autoestima e do bem-estar à medida que estabelece o alcance de um objetivo e a celebração do sucesso. Quando manifestadas em excesso, situações adversas podem ocorrer. Um estudante muito orgulhoso pode provocar inveja, entusiasmo ou alegria demais, podem gerar declínio de produtividade, do mesmo modo que alto nível de satisfação pode desencorajar a exploração de novas alternativas.
- Animado (cor verde): evidencia que o discente de algum modo demonstra, esperança, interesse, serenidade e surpresa para enfrentar os desafios da aprendizagem. O aluno, nesse estado de ânimo, revela disposição de confiança para explorar, desenvolver e continuar o aprendizado. Porém, é possível assumir conotação negativa: estar tranquilo demais pode induzir o sujeito à desistência, muito esperançoso pode levá-lo ao descompromisso, demasiado interessado pode causar dispersão e exageradamente surpreso pode desencadear ideias confusas.
- Desanimado (cor azul): sugere que o estudante, por algum meio, demonstra ou reprime a manifestação de culpa, medo, vergonha e tristeza por não conseguir acompanhar o conteúdo. As possíveis adversidades que possam ocorrer podem conduzir o discente à desistência. Contudo, é possível assumir implicações desejáveis, como repensar as atitudes, readaptar-se às novas condições e evitar problemas.
- Insatisfeito (cor vermelho): expressa ou tenta não transparecer irritação, desprezo, aversão e inveja. Nota-se, com frequência, manifestações de agressividade, a partir das quais o aluno pode fomentar intenções de represália ou vingança. Por outro lado, pode assumir conotação positiva, como manter o grupo unido para atingir objetivos comuns, aptidão para confrontar-se frente às injustiças, superar obstáculos, provocar admiração diante de exemplos de colegas e professores, estimular novas atitudes, desencadear mudanças de comportamento, repensar sobre as normas sociais e aumentar a sensação de segurança.
- Indefinido Afetivo: indica o sujeito que não está presente em nenhum dos quatro estados de ânimo (Satisfeito, Animado, Desanimado e Insatisfeito). Os motivos encontrados foram: o professor em sua prática pedagógica não solicita o uso das funcionalidades que extraem dados para a geração do Mapa Afetivo (Bate-Papo, Diário de Bordo e Fórum) ou ele não usou essas ferramentas naquela semana, impossibilitando, saber qual o seu indicador afetivo.

A Figura 3 exibe o Mapa Afetivo.



Figura 3: Mapa Afetivo.

O gráfico possui informações sobre o nome do aluno analisado, o período de tempo, o estado de ânimo em cada semana e sua respectiva intensidade; que pode ser: “muito baixa”, “baixa”, “média”, “alta” e “muito alta”, e uma Estratégia Pedagógica. A partir desses parâmetros, ocorre a variação do estado de ânimo (quadrante), bem como família afetiva (subquadrante) que permeiam esses dados. Na Figura 3, pode-se visualizar que, nas semanas 1, 2, 4, 5 e 10, o estado de ânimo do estudante foi “Satisfeito”, 3 e 6 foi “Desanimado” e 7 e 8 foi “Animado”. Cabe ressaltar que a semana 9 não aparece na Figura, isso significa que o discente está Indefinido Afetivo, mas ele não é exibido no gráfico.

Além disso, é fornecida uma indicação randômica de Estratégia Pedagógica de acordo com o estado de ânimo do estudante, definido por Longaray (2014). No exemplo apresentado, é sugerido ao docente fazer uma autoavaliação do trabalho de formador para diagnosticar propostas instigantes para os discentes. Salienta-se que a Estratégia Pedagógica não foi construída para direcionar a ação do professor, mas para auxiliá-lo a compreender as diversas formas de aprender, conhecer e interagir com os alunos da melhor maneira para atender suas necessidades.

Desse modo, nos AVA são geradas grandes quantidades de dados, assim, para analisar essas informações, surge a *Learning Analytics* (LA), explicada na seção a seguir.

4 *Learning Analytics*

O termo *Learning Analytics* (LA) teve início em 2011, a partir do desenvolvimento da conferência *Learning Analytics and Knowledge*, que enfatizou explicitamente o papel da LA como ponte entre a Ciência da Computação e a Sociologia/Psicologia de aprendizagem. Na conferência, foram realizadas algumas discussões sobre a complexidade envolvida no tema, além de apontar reflexões sobre como utilizá-la na Educação. A *Learning Analytics* surgiu para analisar as interações realizadas pelos alunos nos espaços virtuais e aproximar todos os atores envolvidos (professores, designers de cursos e administradores) nesse processo (SoLAR, 2024).

Dessa forma, embora a LA seja um campo emergente, não é nova e possui suas raízes em várias áreas, envolvendo o aprendizado de máquina, a Inteligência Artificial, a recuperação de informação, a estatística, a visualização e os modelos de pesquisa. Assim, pode-se compreender a *Learning Analytics* como multidisciplinar, sendo que “a novidade em relação às outras abordagens está na intervenção humana durante todo o processo” (Filatro, 2021, p. 83).

A LA consiste em coletar e analisar os dados do aluno, sendo que os resultados são utilizados para melhorar algum aspecto no ensino e na aprendizagem. O processo de LA proposto por Chatti et al. (2013) é composto por: (1) coleta de dados e pré-processamento; (2) análise e ação; e (3) pós-processamento. A *coleta de dados* reúne as informações advindas dos ambientes e sistemas educacionais, sendo que o *pré-processamento* tem o intuito de eliminar os atributos irrelevantes. Ao término dessa etapa, os dados são disponibilizados em um formato que pode ser usado como entrada para um método de LA. Na sequência, na etapa de *análise e ação* é aplicado diferentes técnicas nos dados pré-processados, a fim de descobrir padrões ocultos úteis. O objetivo principal de todo processo analítico é a tomada de decisão, que incorpora a adaptação, a avaliação, o *feedback*, a intervenção, a mentoria, o monitoramento, a personalização, a predição, a recomendação, a reflexão e a tutoria. Por fim, ocorre o *pós-processamento*, em que são realizados a compilação e o refinamento dos dados a partir de fontes adicionais, o estabelecimento de atributos, a identificação de indicadores/métricas e a modificação das variáveis de análise.

Neste trabalho, a utilização de LA foi necessária para formar o MOSALA. Além de possuir esse componente, ele é constituído pelos Cenários, as Estratégias Pedagógicas e o protótipo do Mapa Socioafetivo. Dessa maneira, espera-se que, com a união de todos esses elementos, o professor possa visualizar, de maneira gráfica, a representação dos estudantes e aplicar ações para minimizar possíveis casos de evasão.

Os estudos sobre Modelos de *Learning Analytics* ainda são escassos na literatura. Existem algumas investigações isoladas sobre o tema, mas que não contemplam os aspectos socioafetivos. Nesse contexto, o mais conhecido na literatura é o “Modelo de Referência de *Learning Analytics*”. Ele é considerado o mais completo atualmente, pois, além de apontar as dimensões, apresenta os elementos e as situações de aplicações. O Modelo de Referência de *Learning Analytics* fornece uma visão geral sistemática com base em quatro dimensões, que são: “O quê?”; “Por quê?”; “Como?” e “Quem?” (Chatti et al. 2013), abordadas na Figura 4.

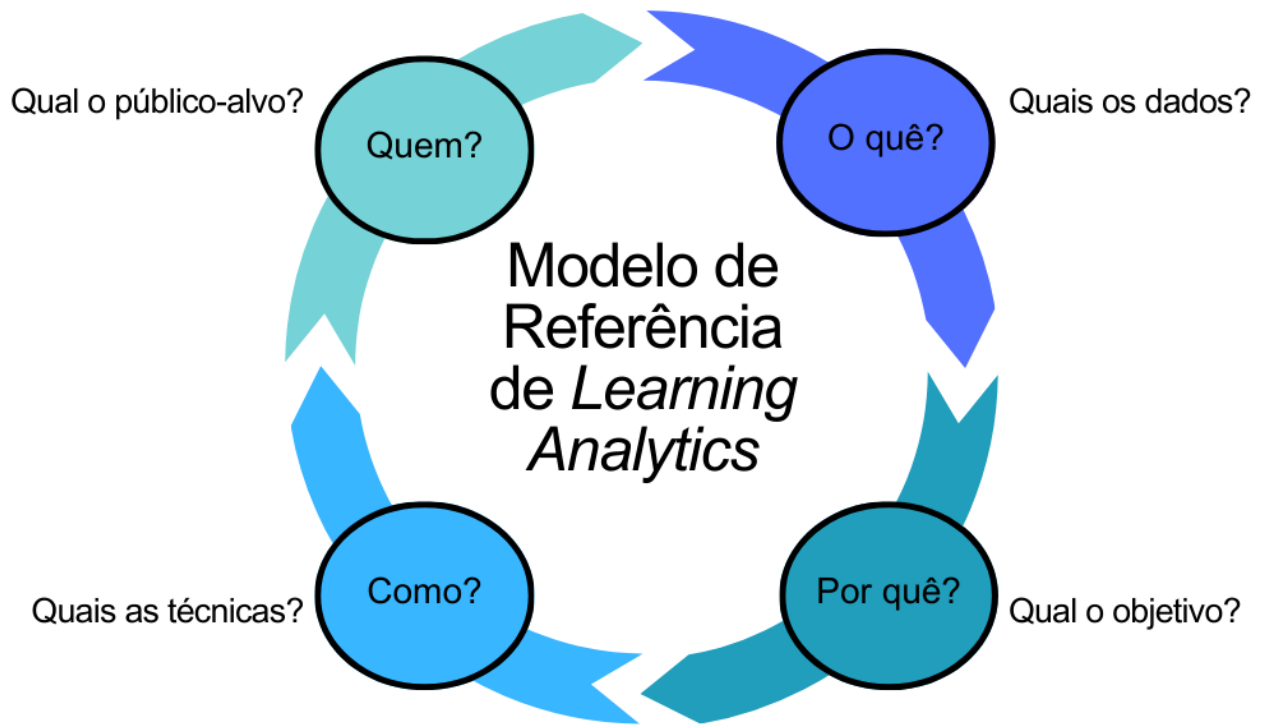


Figura 4: Modelo de Referência de *Learning Analytics*.

Portanto, conforme a Figura 4, dentro de cada dimensão, é possível identificar elementos necessários para construir sistemas a partir da abordagem de LA, que são:

- O quê? Refere-se aos tipos de dados coletados. Eles podem ser provenientes de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, fontes instrucionais, redes sociais, entre outros.
- Por quê? Está relacionado com o(s) objetivo(s) e resultado(s) da análise realizada, que pode(m) ser:

- a) Monitoramento e análise: lidar com o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos discentes agregadas a relatórios e possibilitar alterações no design instrucional.
- b) Predição e intervenção: traçar um possível modelo para tentar prever a situação de desempenho do aluno no futuro, a fim de vislumbrar auxílios adicionais personalizados e eficazes para a melhoria de seu rendimento.
- c) Tutoria/mentoria: supervisionar os estudantes durante o processo de ensino para alcançar metas.
- d) Avaliação e *feedback*: apoiar a autoavaliação e obter *feedbacks* inteligentes para os discentes e docentes.
- e) Adaptação: informar os alunos sobre os próximos passos, organizando os recursos de forma adaptativa.
- f) Personalização e recomendação: ajudar os estudantes a decidirem como atingirem seus objetivos, recomendando mudanças de comportamentos e conteúdos.
- g) Reflexão: auxiliar os atores na autorreflexão sobre seu andamento, a partir de comparações de dados anteriores.

- Como? Está ligado às diferentes técnicas que podem ser empregadas para detectar padrões contidos nos dados, tais como visualização da informação, estatística descritiva, Análise de Rede Social, entre outras.

- Quem? Está direcionado ao público envolvido, que pode ser alunos, professores, instituições educacionais, pesquisadores, projetistas de sistema etc.

Com base na análise dos modelos encontrados, foi possível observar que nenhum estudo considerou os aspectos socioafetivos. A autora Filatro (2021) pontua a necessidade de investigações avançadas sobre o uso de dados educacionais, no sentido de ampliar o desenvolvimento de processos e funcionalidades voltadas para melhorias no ensino e na aprendizagem, tanto para alunos quanto para apoio aos docentes.

Portanto, a partir da pertinência em considerar os aspectos sociais e afetivos para que seja possível compreender o aluno em sua totalidade e pela ausência de investigações, observa-se a necessidade de pesquisar sobre a temática. Desse modo, neste trabalho, é utilizado o entendimento de Modelo de Referência de *Learning Analytics* proposto por Chatti et al. (2013). A definição de Modelo de LA é um sistema figurativo que reproduz a realidade de maneira mais abstrata e que serve de referência, o qual inclui os Cenários Socioafetivos compostos pelas análises dos diferentes tipos de perfis dos estudantes no AVA.

Em seguida é apresentada a metodologia.

5 Metodologia

O estudo foi desenvolvido em uma abordagem mista, ou seja, qualitativa e quantitativa; de natureza aplicada; objetivo exploratório e procedimentos de análise de conteúdo (Bardin, 1977) e estatística descritiva (Patino & Ferreira, 2016). Os participantes voluntários desta pesquisa foram dividido em quatro: 118 estudantes de graduação, 29 de pós-graduação, 164 de cursos de extensão; dois professores, 13 tutores e quatro monitores. Os alunos fizeram uso das funcionalidades de comunicação e interação social no AVA. Os docentes e tutores aplicaram as EP baseadas em Cenários Socioafetivos. Os monitores verificaram se o discente realizou a ação da EP e entraram em contato com o professor ou tutor para entender o que o ele solicitou. Os quatro públicos foram convidados a responderem um questionário cada ao final das disciplinas para avaliar o MOSALA. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos com o título “Recomendação Pedagógica em Educação a Distância: um foco nas Metodologias Ativas”, com CAAE: 70894623.6.0000.5347 submetido em 11/08/2023. A pesquisadora responsável é a Patricia Alejandra Behar. Adicionalmente, a investigação também foi aprovada na Comissão de Pesquisa (COMPESQ) com o número 38551.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram o Mapa Social, Mapa Afetivo, questionários e observação participante. A metodologia foi composta por seis etapas, conforme descritas na Figura 5.

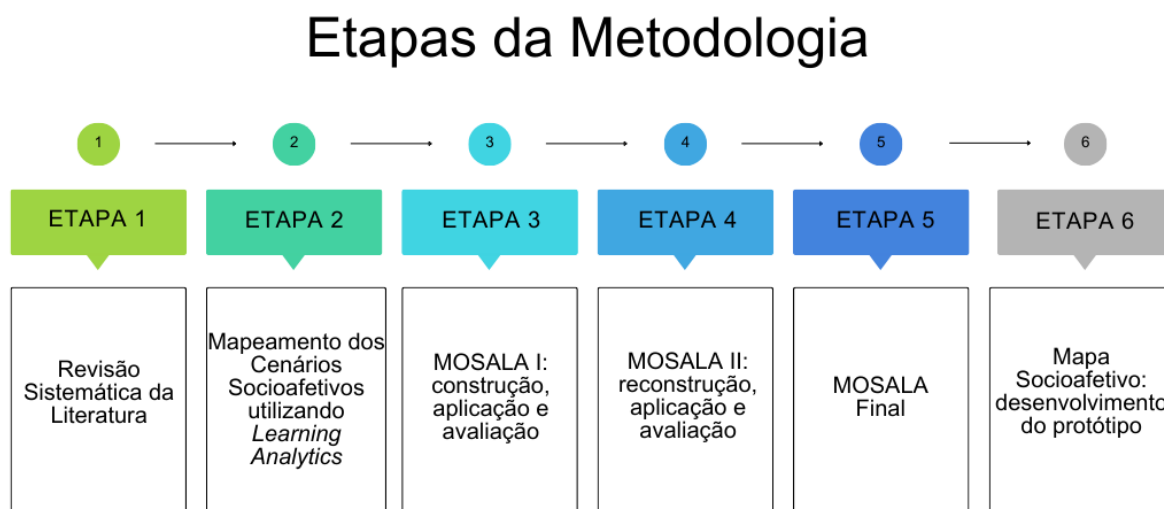


Figura 5: Etapas de desenvolvimento da metodologia.

Desse modo, com base na Figura 5, as etapas da metodologia são apresentadas a seguir:

- Etapa 1 - Revisão Sistemática da Literatura - destinada para a definição da base teórica que abarcou a investigação.
- Etapa 2 - Mapeamento dos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics* – mapeados os Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*, baseados nas interações sociais e nos estados de ânimo dos alunos, por meio de disciplinas de graduação, pós-graduação e cursos de extensão que usaram o ROODA. Essa etapa possibilitou definir os elementos para o MOSALA I.
- Etapa 3 - MOSALA I - construção, aplicação e avaliação - teve como foco o desenvolvimento da primeira versão, o MOSALA I, e a avaliação em um estudo do modelo concebido.
- Etapa 4 - MOSALA II - reconstrução, aplicação e avaliação - o objetivo foi aprimorar o modelo, originando, na segunda versão, o MOSALA II, e a avaliação em duas disciplinas da graduação.
- Etapa 5 – MOSALA Final - foi refinado o modelo, avaliado em duas disciplinas da graduação, resultando no MOSALA Final.
- Etapa 6 - Mapa Socioafetivo - desenvolvimento do protótipo - foi construído o protótipo da funcionalidade Mapa Socioafetivo, baseado no MOSALA Final.

A seguir, são explanadas a análise e discussão dos resultados.

6 Resultados

O objetivo desta seção é analisar os dados coletados e discutir os resultados.

Dessa forma, para que isso fosse possível, foram inicialmente mapeados os Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics* e elaboradas as suas respectivas Estratégias Pedagógicas, conforme detalhado na sequência.

6.1 Mapeamento dos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*

Para desenvolver o Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* (MOSALA), na sua primeira versão, foi necessário identificar como eram analisadas as interações sociais e a afetividade na EaD e se existia algum Modelo de LA que considerava esses dois aspectos. Nesse contexto, foram feitas Revisões Sistemáticas da Literatura e, a partir das lacunas encontradas, que foram a ausência de um Modelo que abrangesse a socioafetividade, foi fundamental realizar o cruzamento dos dados sociais e afetivos.

O mapeamento inicial foi feito a partir dos indicadores existentes das interações sociais advindos do Mapa Social (Ausência, Colaboração, Distanciamento pela Turma, Evasão, Grupos Informais e Popularidade) e dos estados de ânimo do Mapa Afetivo (Animado, Desanimado, Satisfeito, Insatisfeito e Indefinido Afetivo), em que foram criados os Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*. A escolha pelo nome “Cenários” foi relacionada aos sinônimos da palavra: situação, circunstância, contexto, quadro e panorama (Aurélio, 2024). Além disso, o termo foi encontrado no trabalho de Paiva et al. (2015), que apontou quatro cenários pedagógicos baseados nas diferentes maneiras como os alunos realizavam as interações no ambiente de aprendizagem.

Desse modo, o intuito desta etapa foi analisar o perfil dos estudantes em relação às formas de interação e comunicação que ocorreram no AVA. Assim sendo, foram coletados dados de 13

estudos, sendo divididos em seis disciplinas de graduação, duas de pós-graduação e cinco cursos de extensão, totalizando 285 discentes, representado na Tabela 1.

Tabela 1: Detalhamento dos 13 estudos.

Estudo	Disciplina ou curso	Modalidade	Período	Quantidade de semanas	Número de alunos
1	Licenciatura A	Híbrida	1º/2019	17	16
2	Licenciatura B	Presencial	1º/2019	17	16
3	Licenciatura A	Híbrida	2º/2019	17	10
4	Licenciatura B	Presencial	2º/2019	17	21
5	Licenciatura A	A distância	1º/2020	16	14
6	Licenciatura C	A distância	1º/2020	15	15
7	Pós-Graduação A	A distância	1º/2020	16	23
8	Pós-Graduação B	A distância	1º/2020	15	6
9	Curso A	A distância	1º/2020	6	27
10	Curso B	A distância	1º/2020	17	48
11	Curso C	A distância	1º/2020	6	38
12	Curso D	A distância	1º/2020	18	33
13	Curso E	A distância	1º/2020	7	18
Média da quantidade de semanas				14	-
Total de alunos				-	285

Dessa forma, com base na Tabela 1, as disciplinas de graduação e pós-graduação foram ofertadas entre 2019 e 2020 e tiveram a participação de 124 alunos. Os cursos aconteceram no ano de 2020, obtendo um total de 223 sujeitos. Cabe destacar que os estudos do 1º/2020 foram projetados, inicialmente, para serem presenciais. Devido à pandemia de COVID-19 passaram para a modalidade totalmente à distância. Além disso, no 1º/2020 foi possível a realização de nove estudos, pois o período letivo daquele semestre foi equivalente a todo o ano.

Na sequência, com as informações obtidas nos 13 estudos, foi feito o cálculo amostral, realizado em duas partes: a amostragem e a margem de erro (Patino & Ferreira, 2016). Os valores dos parâmetros considerados para a amostragem são:

1. População: a quantidade de usuários total do ROODA é de 70.000;
2. Erro amostral: variação de 5%;
3. Confiança: nível de 95%;
4. Distribuição da população: homogênea.

Portanto, a partir desses dados, foi obtido, como resultado, o valor de 245 para determinar a amostra, ou seja, esse número de alunos é o suficiente para validar os parâmetros da pesquisa. É importante ressaltar que, neste trabalho, a amostragem total final foi de 285 discentes. Por outro lado, a margem de erro analisou:

1. População: 70.000 usuários;
2. Tamanho da amostra: 285 estudantes;
3. Confiança: nível de 90%.

Os parâmetros geraram o valor de 4,85%, isto é, a margem de erro pode variar de 85,15% a 94,85%. Nesse âmbito, o cálculo amostral é fundamental para garantir que o subconjunto analisado é representativo. Os valores obtidos são similares aos que se encontrariam caso o todo tivesse sido estudado. Por fim, com os dados coletados nos 13 estudos, foi utilizado o processo geral de *Learning Analytics* de Chatti et al. (2013), que é um ciclo iterativo, composto por três subetapas: 1) Coleta de dados e pré-processamento, 2) Análise e ação, 3) Pós-processamento.

1) Coleta de dados e pré-processamento: a coleta foi realizada em atividades de ensino e extensão que utilizaram o ROODA e o pré-processamento visou à eliminação de atributos irrelevantes. Em seguida, foi feito o mapeamento entre os dados de cada estado de ânimo do Mapa Afetivo (Satisfeito, Animado, Desanimado, Insatisfeito e Indefinido Afetivo) com os indicadores sociais disponibilizados no Mapa Social (Ausência, Colaboração, Distanciamento pela Turma, Evasão, Grupos Informais e Popularidade) e vinculados a cada estudante por semana. Esse processo foi feito de maneira manual, em uma planilha on-line. Cada disciplina ou curso possuía uma planilha e nela constavam os estudantes matriculados e as respectivas semanas.

2) Análise e ação: a análise foi aplicada nos indicadores sociais e estados de ânimo, a fim de descobrir padrões ocultos úteis nos dados. Assim, foram contabilizadas as similaridades encontradas para os Cenários Socioafetivos em cada um dos estudos.

3) Pós-processamento: houve a compilação, o refinamento dos dados, a identificação de indicadores e a modificação de variáveis de análise.

Após a aplicação do processo geral, foi utilizado o modelo de LA, baseado em Chatti et al. (2013), que fornece uma visão geral sistemática com base em quatro dimensões, que são: O quê?, Por quê?, Como? e Quem?. Neste trabalho, na dimensão “O quê?” foram coletados os dados sociais e afetivos advindos do AVA ROODA. No “Por quê?” o objetivo e os resultados principais estão nas classes de monitoramento e análise, personalização e recomendação. Na dimensão “Como?” foi empregada a linguagem de programação *Javascript* com a biblioteca *Chart.js*. Por último, no “Quem?” o público-alvo foi os estudantes. É importante destacar que o objetivo desta etapa foi encontrar o maior número de Cenários Socioafetivos possíveis, independentemente da modalidade de ensino.

Como resultados, foram mapeados 57 Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics* (um exemplo é: Animado e Ausente). Todos os Cenários Socioafetivos estão disponíveis no link: https://drive.google.com/file/d/1wIFyhGli-u1_3PAH5tsCQ_8RZy9cw3ml/view?usp=sharing. Ademais, foi descoberto um novo indicador, o “Indefinido Social”. Ele refere-se ao indivíduo que não apareceu em nenhum indicador social, porém ele era presente, não colaborativo, não pertenceu a nenhum grupo informal, não era distanciado pela turma, não evadiu e não era popular. Isso pode ocorrer quando o aluno entra no AVA e não escreve em nenhuma das funcionalidades de comunicação ou a sua participação é mínima, não possibilitando uma coleta e categorização em algum dos indicadores.

Desse modo, mapeado os Cenários Socioafetivos, foi possível identificar e definir os elementos do MOSALA, como explicado a seguir.

6.2 Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics* (MOSALA I): identificação e definição dos elementos iniciais

A partir dos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*, foi possível elaborar Estratégias Pedagógicas, que delinearão, inicialmente, o MOSALA I.

As Estratégias Pedagógicas (EP) são um conjunto de ações planejadas e empregadas pelo professor na sua prática educacional, a fim de atingir os objetivos pretendidos na formação de seus alunos. As EP podem ser sugestões para o uso de tecnologias digitais, aplicações de atividades complementares, construções coletivas de textos, recomendações de dicas para motivar a realização de tarefas, entre outras. A utilização de EP pode instigar as interações, comunicações síncronas e assíncronas disponíveis em um AVA, promover o diálogo, a colaboração, a cooperação, a participação ativa e a autonomia dos estudantes (Amaral, 2017).

Para Amaral (2017), a construção de uma EP deve começar com a análise do perfil da turma, ou seja, descobrir quem são os estudantes da EaD. Para isso, pode-se utilizar diferentes técnicas, como a observação das interações sociais, a aplicação de questionários e perguntas, entre outras. Neste trabalho, o perfil foi identificado de maneira individual, considerando as funcionalidades

utilizadas para a geração dos Mapa Social e Mapa Afetivo, além dos mapeamentos de seus respectivos Cenários. Dessa maneira, foi contabilizada a quantidade por grupo, como pode ser visto no Tabela 2.

Tabela 2: Quantidade de Cenários Socioafetivos por grupo.

Grupo de Cenário Socioafetivo	Quantidade de Cenários Socioafetivos
Satisfeito	12
Animado	12
Desanimado	11
Insatisfeito	8
Indefinido Afetivo	14
Total de Cenários Socioafetivos	57

Assim, a partir da Tabela 3, que totalizou 57 Cenários, foi criada uma EP para cada uma das seis funcionalidades do AVA ROODA, resultando em 342 Estratégias (57 Cenários Socioafetivos multiplicados pelas seis funcionalidades que geram dados para o Mapa Social e Mapa Afetivo – Bate-Papo, Biblioteca, Contatos, Diário de Bordo, Fórum e Webfólio). As 342 EP criadas estão disponíveis no link: <https://drive.google.com/drive/folders/1xuOctbOR79BsiWsPYSmKIE8LUQgdihb4?usp=sharing>. É pertinente que seja iniciada a sua exploração a partir do arquivo “1) Leia-me” que contém a explicação da organização dos materiais.

As EP baseadas nos Cenários Socioafetivos, foram elaboradas por um grupo composto por 15 docentes especialistas em EaD com formação em pós-graduação e experiência no ROODA. As especialistas desenvolveram as EP em uma planilha disponibilizada pela pesquisadora de maneira on-line, em que foram seguidos os critérios estabelecidos pela autora Barvinski (2020), que são: **ação**, **autoavaliação**, **recursos** e linguagem direta.

Um exemplo de Estratégia criada para o Cenário “Animado e Ausente” utilizando a funcionalidade Bate-Papo é: “*O estudante demonstrou estar Animado e Ausente. É provável com estas características que o sujeito, apesar de estar Animado, utiliza pouco as funcionalidades de comunicação do ambiente (descrição do Cenário Socioafetivo). Uma forma possível de aumentar a sua interação é instigá-lo a realizar trocas sociais com os colegas por meio da comunicação síncrona em uma sala de Bate-Papo (recurso). Essa Estratégia irá possibilitar o compartilhamento dos interesses, confiança e ansiedades desse sujeito com os colegas, permitindo uma aproximação com os outros estudantes, além da possibilidade de você, professor, analisar os motivos que levaram a sua Ausência no Ambiente Virtual de Aprendizagem (ação). É importante que após a aplicação da Estratégia Pedagógica você realize uma autoavaliação sobre o processo e adote, se necessário, novas ações adequadas ao perfil do estudante (autoavaliação)*”.

Para avaliar as EP baseadas em Cenários Socioafetivos foram convidadas as mesmas 15 docentes que participaram da fase de criação, pois possuíam conhecimento sobre os critérios para elaboração e 14 delas aceitaram colaborar analisando e apontando modificações. Elas foram distribuídas aleatoriamente em sete duplas contendo duas pessoas em cada. As especialistas receberam um convite para editar uma cópia da planilha de criação da EP.

Como resultados, foram realizados o cálculo da média, mediana, desvio padrão e moda nas notas obtidas nas EP e concluído que elas possuíam bem definidos os elementos (adequação, coerência, utilidade e relevância) que deveriam estar presentes de maneira clara e sucinta. Além disso, as EP que receberam notas discrepantes de 5,0 (máximo permitido) pelas avaliadoras tiveram a revisão de seu conteúdo para análise de conformidade e foram readequadas de acordo com as recomendações recebidas.

Em seguida, é apresentada a etapa referente a construção, aplicação e avaliação do modelo.

6.3 MOSALA I: construção, aplicação e avaliação

Para realizar a construção do MOSALA I, foi preciso definir seus componentes. Desse modo, o MOSALA I é, inicialmente, composto por oito elementos, sendo eles: Mapa Social, Mapa Afetivo, *Learning Analytics*, Cenários Socioafetivos, Estratégias Pedagógicas, Sistema de Recomendação, Mapa Socioafetivo e Recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos, visto na Figura 6.

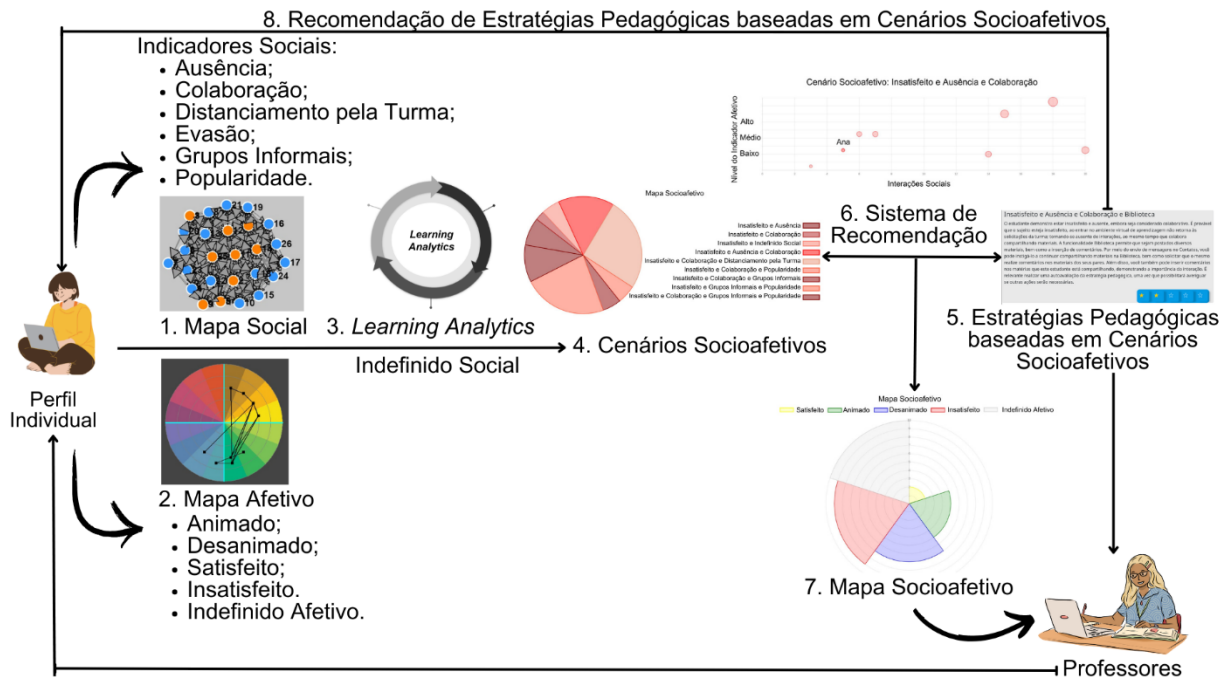


Figura 6: MOSALA I.

Dessa maneira, conforme a Figura 6, o MOSALA I é formado por oito elementos, explicados a seguir:

1. Mapa Social: essa funcionalidade exibe os indicadores sociais, baseado nas interações dos estudantes.
2. Mapa Afetivo: nesse caso, evidenciam-se os indicadores afetivos, manifestados nos estados de ânimo dos alunos.
3. *Learning Analytics*: esse componente é aplicado nos indicadores sociais e afetivos.
4. Cenários Socioafetivos: esse elemento apresenta o mapeamento dos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*.
5. Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos: nesse caso, são apresentadas as EP sugeridas ao professor, a partir de cada Cenário Socioafetivo do discente.
6. Sistema de Recomendação: esse componente é construído baseado nos Cenários Socioafetivos e nas Estratégias Pedagógicas.
7. Mapa Socioafetivo: esse protótipo serve para visualização gráfica do docente.
8. Recomendações de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos: esse elemento é constituído pelos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*, Sistema de Recomendação, Estratégias Pedagógicas e Mapa Socioafetivo.

A aplicação do modelo ocorreu de forma manual em uma disciplina da graduação. O grupo de sujeitos foi composto por quatro estudantes, cinco tutoras e duas monitoras. Eles realizaram uma análise apurada e fizeram contribuições para o MOSALA, que foram examinados baseados em análise de conteúdo proposta por Bardin (1977).

Na sequência, é explicada a etapa referente à reconstrução, aplicação e avaliação do modelo.

6.4 MOSALA II: reconstrução, aplicação e avaliação

A reconstrução aconteceu a partir da análise das respostas obtidas nos questionários. É importante salientar que não foi encontrado na literatura nenhum questionário que analisasse um Modelo Socioafetivo, desse modo, foi necessário criar os formulários para a pesquisa. Eles podem ser acessados pelo link: <https://drive.google.com/drive/folders/1S4nvZ4zZJEHT8zL39nSzqIy6GYgQT1aW?usp=sharing>. A aplicação das EP trouxe um novo resultado encontrado, o Cenário Socioafetivo “Insatisfeito e Colaboração e Grupos Informais”.

Na sequência, foram criadas seis EP e disponibilizado para uma especialista analisar e ela não solicitou modificações. Em continuidade, foi enviado para a tutora as seis EP e ela escolheu uma delas para aplicar com o seu estudante. Ao final desta etapa, foram totalizados 58 Cenários Socioafetivos e 348 EP. A aplicação do modelo foi em duas disciplinas da graduação. O grupo desta investigação foi composto por quatro públicos: cinco estudantes, três tutoras, duas monitoras e uma professora.

A partir da aplicação e das respostas obtidas, foi originada a versão MOSALA Final, que é abordado a seguir.

6.5 MOSALA Final

Para desenvolver a versão final do Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics*, foi preciso realizar o aperfeiçoamento, a utilização e a avaliação.

O aperfeiçoamento do MOSALA II ocorreu com base nos principais pontos obtidos nas respostas dos questionários. O uso das EP trouxe um novo resultado o Cenário Socioafetivo “Indefinido Afetivo e Grupos Informais”, que não havia sido identificado no mapeamento e nem nas aplicações anteriores. Em seguida, foram criadas as seis EP. Após, foi disponibilizado para uma especialista analisar e ela não solicitou modificações. Dessa forma, foram consideradas finalizadas. No fim desta etapa, foram totalizados 59 Cenários Socioafetivos e 354 EP.

A aplicação do modelo de forma manual aconteceu em duas disciplinas da graduação. O grupo de sujeitos foi composto por: 17 estudantes, cinco tutoras e uma professora. Ao final desta etapa, não houve novos Cenários Socioafetivos encontrados, bem como não foram criadas EPs, resultando no MOSALA Final exemplificado na Figura 7. Complementarmente, não teve apontamentos de melhorias nas estratégias e nem modificações nos questionários.

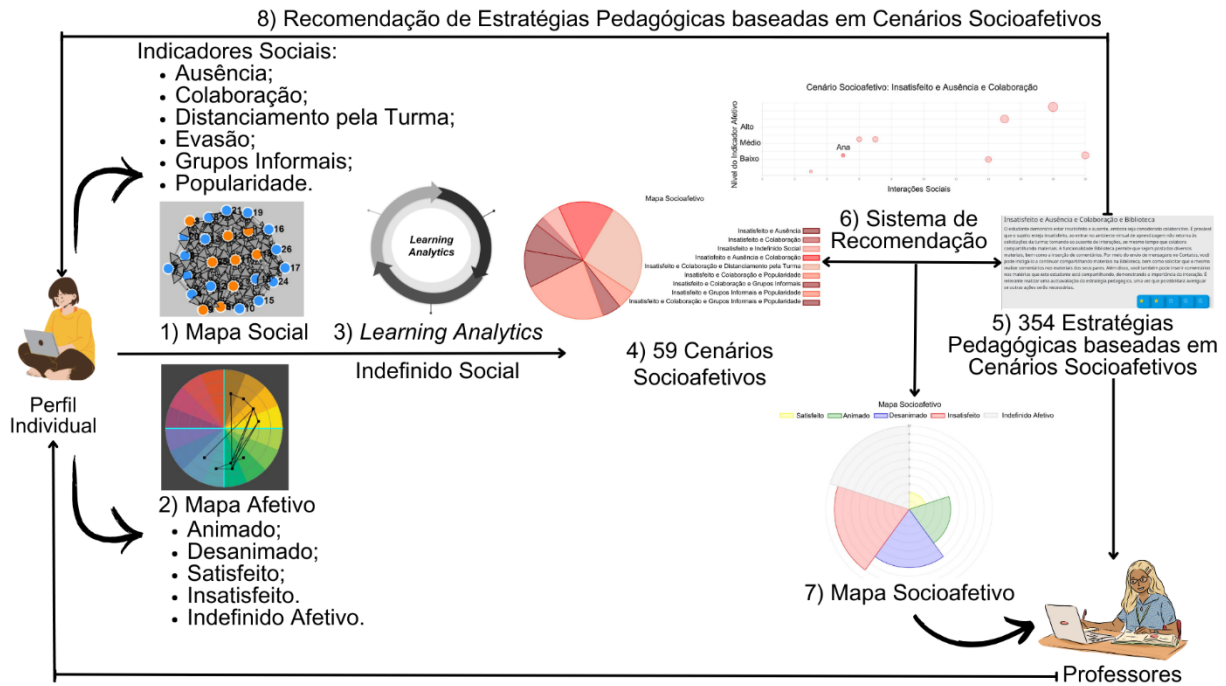


Figura 7: MOSALA Final.

Diante das ponderações expostas, foi considerado finalizado o MOSALA e passou-se para a etapa da implementação do Mapa Socioafetivo.

6.6 Mapa Socioafetivo: planejamento e desenvolvimento do Protótipo

O objetivo desta etapa foi o planejamento e desenvolvimento do protótipo da funcionalidade Mapa Socioafetivo (MSA) baseado no MOSALA Final. Dessa maneira, apresenta-se como produto a versão inicial do MSA, que foi implementada em cinco passos propostos por Beck et al. (2001): definição do processo de software; levantamento e especificação dos requisitos; análise e projeto da aplicação; implementação do protótipo do Mapa Socioafetivo e teste do software. Cabe destacar que o Mapa Socioafetivo passou pela fase de teste do software em uma equipe interdisciplinar composta por cinco integrantes, e atualmente estão sendo corrigidos os erros apontados pela equipe para ser disponibilizado para a comunidade acadêmica. A Figura 8 ilustra a tela inicial do Mapa Socioafetivo.

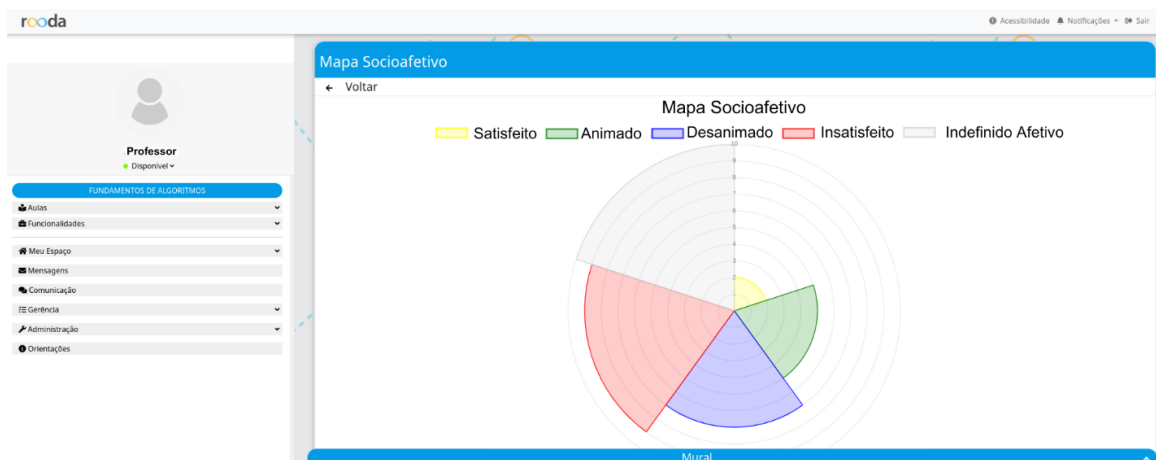


Figura 8: Tela inicial do Mapa Socioafetivo.

Nesse contexto, com base na Figura 8, o docente pode escolher a opção que pretende visualizar graficamente, que se encontram divididas em cinco grupos: Satisfeito e Indicador(es) Social(is) na cor amarelo; Animado e Indicador(es) Social(is) em verde; Desanimado e

Indicador(es) Social(is) em azul; Insatisfeito e Indicador(es) Social(is) em vermelho e; Indefinido Afetivo e Indicador(es) Social(is) na cor cinza. É importante ressaltar que as cores são advindas do Mapa Afetivo.

O segundo gráfico, em formato de pizza, exibe as porcentagens de cada grupo de Cenários escolhidos. O professor pode selecionar uma categoria e ver todos os discentes presentes nela, como, por exemplo, no Insatisfeito e Indicador(es) Social(is) há nove possíveis perfis que podem ser encontrados. Eles são: 1) Insatisfeito e Ausência; 2) Insatisfeito e Colaboração; 3) Insatisfeito e Indefinido Social; 4) Insatisfeito e Ausência e Colaboração; 5) Insatisfeito e Colaboração e Distanciamento pela Turma; 6) Insatisfeito e Colaboração e Popularidade; 7) Insatisfeito e Colaboração e Grupos Informais; 8) Insatisfeito e Grupos Informais e Popularidade e; 9) Insatisfeito e Colaboração e Grupos Informais e Popularidade, exemplificados na Figura 9.

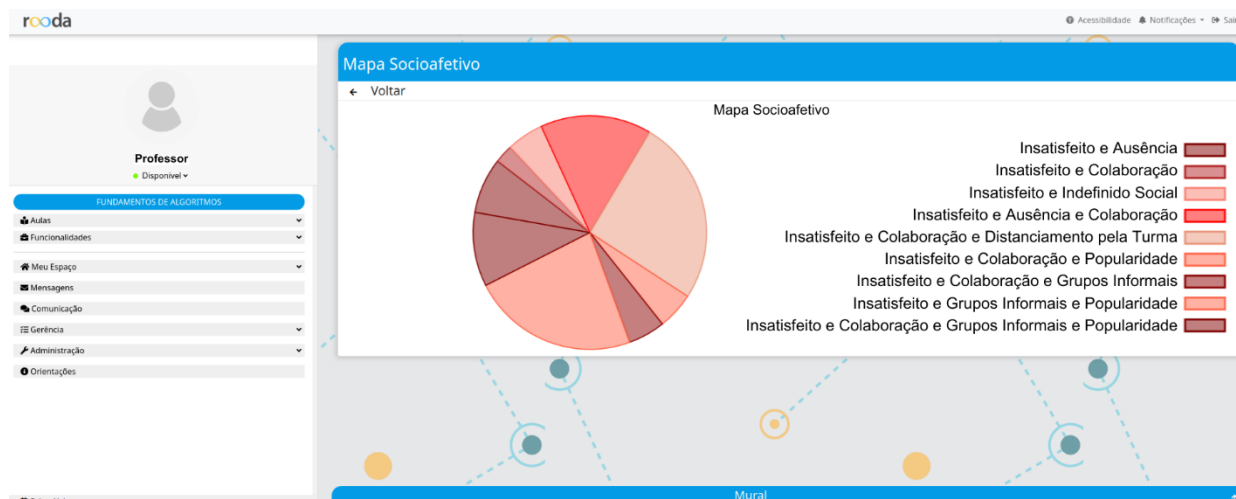


Figura 9: Tela dos Cenários Socioafetivos: Insatisfeito e Indicador(es) Social(is).

Neste sentido, caso o docente queira uma pesquisa mais específica, também consegue examinar os participantes que fazem parte de determinado Cenário, tal como Insatisfeito e Ausência e Colaboração, apresentado na Figura 10.



Figura 10: Tela do Cenário Socioafetivo: Insatisfeito e Ausência e Colaboração.

Com base na Figura 10, a linha “x” representa a quantidade de interações sociais que cada estudante teve no período escolhido de uma semana. Por outro lado, a coluna “y” significa o nível do indicador afetivo de cada discente, que pode ser “baixo”, “médio” ou “alto” e, quanto maior a quantidade de interações e nível, maior é a circunferência. Cabe salientar que a informação do nível está presente no Mapa Afetivo, assim, foi feita uma readaptação para o Mapa Socioafetivo.

Na sequência, o docente pode selecionar o estudante que deseja visualizar, como a “Ana” ou fechar a tela. Ao clicar em “Ana”, são mostradas suas seis EP naquela semana, como na Figura 11.



Figura 11: Tela das Estratégias Pedagógicas recomendadas baseadas no Cenário Socioafetivo: Insatisfeito e Ausência e Colaboração.

Além disso, o professor consegue visualizar a quantidade de “estrelas” que àquela determinada Estratégia recebeu e pode contribuir colocando sua avaliação. É importante pontuar que é feito o cálculo da média das estrelas e exibido para o docente.

Em continuidade, o professor pode clicar no botão de “Sugerir nova Estratégia Pedagógica” e é exibida a Figura 12.

Figura 12: Tela de identificação das áreas do CNPq.

Assim, o docente escolhe uma das áreas do CNPq para vincular a EP e clica no botão “Escrever Estratégia Pedagógica”, exemplificada na Figura 13.

Figura 13: Tela de sugestão da escrita da Estratégia Pedagógica.

Em seguida, baseado na Figura 13, o professor pode preencher este campo, marcar a opção de “Eu aceito publicar minha Estratégia Pedagógica para outros professores no ROODA” ou não e finalizar. Desse modo, o Mapa Socioafetivo foi incorporado como uma funcionalidade do ROODA.

As ameaças à validade são descritas a seguir.

7 Ameaças à Validade

Neste estudo, as ameaças à validade são realizadas de acordo com Wohlin et al. (2012), compostas por quatro:

- 1. Validade Interna: tem como foco a validação do estudo em questão.** Para mapear os Cenários Socioafetivos foi aplicado o cálculo amostral para garantir que o subconjunto analisado fosse representativo, resultando em 245, ou seja, foram coletados dados de 285 estudantes, mais do que o necessário. Além disso, a criação das 342 Estratégias Pedagógicas foi feita por 15 docentes especialistas em EaD e no AVA ROODA. Na sequência, elas foram avaliadas por 14 das especialistas da fase de criação. Posteriormente, as EP foram aplicadas em cinco disciplinas, não surgindo nenhum outro Cenário Socioafetivo que gerasse a necessidade de elaboração de novas EP. Assim, acredita-se que essa validade interna esteja minimizada.
- 2. Validade Externa: está associada à capacidade de generalização dos resultados.** Dada a quantidade de dados coletados em cursos e disciplinas de diversas áreas e, as aplicações realizadas, é bem improvável que apareça um novo Cenário Socioafetivo, mas é possível. A análise do sujeito, contexto e estratégias variam conforme a utilização das funcionalidades do AVA e das diversas realidades brasileiras.
- 3. Confiabilidade: diz respeito à extensão em que os dados e as análises são dependentes dos pesquisadores.** Os Cenários Socioafetivos foram coletados por meio de duas funcionalidades, o Mapa Social (indicadores sociais) e o Mapa Afetivo (estados de ânimo). Esse mapeamento teve intervenção humana, mas os dados gerados para os Mapas não. No momento em que o *Learning Analytics* foi inserida na análise, todos os dados tabulados nas planilhas foram analisados por outros dois especialistas na área. Adicionalmente, as EP foram criadas, aplicadas e avaliadas. Desse modo, todos os elementos que compõe o

MOSALA passaram por um rigoroso processo de elaboração e validação. A exceção está no Mapa Socioafetivo, que ainda está na fase de correções de erros.

- 4. Validade de Construção: foca na generalização dos resultados em relação à teoria ou conceito do experimento.** É fundamental não generalizar o MOSALA, visto que ele foi desenvolvido como uma possibilidade para conhecer os perfis socioafetivos de alunos e indicar ações que podem ser seguidas por professores que não saibam como atuar com determinado Cenário. Na funcionalidade Mapa Socioafetivo está sendo desenvolvida uma Interface de Aplicação (API) para que ela possa ser inserida em outros AVAs.

Portanto, com base nos aspectos socioafetivos, o professor pode intervir pedagogicamente, se quiser, em uma possível evasão ou desmotivação do aluno.

As conclusões da presente investigação encontram-se a seguir.

8 Conclusões

A contribuição central do MOSALA (Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics*) é facilitar o processo de ensino para o professor, por meio de uma funcionalidade, que faça a inferência socioafetiva do estudante. Assim, o docente pode tomar ações para motivar o discente a não evadir.

Neste âmbito, existem poucas investigações na área, mas, com base nos dados coletados, foi possível observar que é um campo em ascensão que deve ser mais discutido. Cabe ressaltar o caráter dinâmico do modelo, sendo indispensável avançar nas discussões sobre as temáticas. O acompanhamento do estudante é essencial, tendo em vista que, nesse processo, evidenciam-se comportamentos e práticas que podem auxiliar o docente na compreensão das dinâmicas que se estabelecem entre os discentes. Sob essa perspectiva, ao observar as relações que se formam e os estados de ânimo dos participantes, possibilita-se que o professor tenha a oportunidade de aplicar estratégias que visem diminuir os casos de desânimo e insatisfação, bem como aprimorar as relações de colaboração e reciprocidade. Complementarmente, a visualização do direcionamento das trocas, ou seja, de quem partiu a comunicação, bem como casos de distanciamento social e ausência de respostas podem ajudar no entendimento da permanência ou evasão dos alunos.

Em termos de inovação, a presente investigação apontou que é possível construir um modelo socioafetivo para estudantes da Educação a Distância (EaD). É importante destacar que, em nível nacional e internacional, é a primeira iniciativa que considera a socioafetividade na modalidade à distância. A expectativa é de que o MOSALA possa tornar-se uma referência ao ser utilizado por diferentes instituições nos processos de ensino à distância, acompanhando o discente e personalizando sua aprendizagem.

Para a realização do presente estudo, muitos rumos tiveram que ser desenvolvidos, pois não foi encontrado um Modelo Socioafetivo baseado em *Learning Analytics*. Desse modo, foi necessária uma união entre o referencial teórico com a experiência prática em disciplinas e cursos. Essa relação foi iniciada com a definição das temáticas e a busca de trabalhos correlatos que pudessem auxiliar no processo. Os autores e as pesquisas foram identificados, mas todos possuíam um viés diferenciado do estabelecido para este trabalho.

As investigações encontradas abordavam os aspectos sociais ou afetivos, além disso, não foi achado nenhum modelo de *Learning Analytics* (LA) que analisasse essas duas dimensões, acarretando uma complexidade para delinear a socioafetividade na EaD. Nesse panorama, surgiu a primeira dificuldade da pesquisa, que era como unir o social e o afetivo. Para atender a esse problema, foi necessário mapear estudos para criar os Cenários Socioafetivos. Esses foram elaborados utilizando as funcionalidades Mapa Social, Mapa Afetivo e LA.

A partir dos Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*, foi delineado, inicialmente, o MOSALA, composto por oito elementos, sendo eles: Mapa Social, Mapa Afetivo, *Learning Analytics*, Cenários Socioafetivos, Estratégias Pedagógicas, Sistema de Recomendação, Mapa Socioafetivo e a Recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos.

Nesse caminho, muitas dúvidas surgiram em relação a quais ações o docente poderia tomar ao investigar o perfil do estudante. Portanto, foi necessário elaborar Estratégias Pedagógicas (EP) baseadas nos Cenários Socioafetivos, incorporadas ao modelo.

A presente pesquisa permitiu a construção do MOSALA, mas novas possibilidades podem ser realizadas com base nos resultados finais desta investigação. Como trabalhos futuros, é necessário aplicar o Mapa Socioafetivo em disciplinas e cursos. Além disso, podem ser elaboradas Estratégias Pedagógicas que considerem o perfil socioafetivo de pessoas idosas e crianças na Educação a Distância. Por fim, é interessante explorar a interoperabilidade com outros AVAs (por exemplo, o Moodle) via Interface de Aplicação (API), bem como ser feito a adição de novas inferências qualitativas e quantitativas, como, acrescentar a análise da produção textual do aluno com o uso de Inteligência Artificial e aplicar técnicas de correlações entre os indicadores, como *Spearman*.

As limitações da pesquisa estão relacionadas a evasão dos alunos, as EP não valerem nota extra vez com que nem todos participassem e a baixa adesão aos questionários.

Agradecimentos

“Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq”.

Referências

- Amaral, C. B. D. (2017). Estratégias pedagógicas para o ensino fundamental: um enfoque na dimensão socioafetiva. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Porto Alegre. [[GS Search](#)]
- Armah, J. K., Bervell, B., & Bonsu, N. O. (2023). Modelling the role of learner presence within the community of inquiry framework to determine online course satisfaction in distance education. *Heliyon*, 9(5), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15803>. [[GS Search](#)]
- Aurélio. Dicionário Online. [[GS Search](#)]
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*, Edições, 70. [[GS Search](#)]
- Barvinski, C. A. (2020). MREPSA: modelo de recomendação de estratégias pedagógicas baseado em aspectos socioafetivos do aluno em ambiente virtual de aprendizagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Informática na Educação, Porto Alegre. [[GS Search](#)]
- Beck, K. et al. (2001). Manifesto for agile software development. [[GS Search](#)]
- Behar, P. A. e colaboradores (2019). *Recomendação Pedagógica em Educação a Distância*. Penso Editora. [[GS Search](#)]
- Benabbes, K., Housni, K., Hmedna, B., Zellou, A., & El Mezouary, A. (2023). A new hybrid approach to detect and track learner's engagement in e-learning. *IEEE Access*, 11, 70912-70929. [[GS Search](#)]

- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International journal of Technology Enhanced learning*, 4(5-6), 318-331. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>. [GS Search]
- Filatro, A. C. (2020). *Data Science na Educação: Presencial, a Distância e Corporativa: Presencial, a Distância e Corporativa*. Saraiva Educação SA. [GS Search]
- Firat, M. (2022). Exploring the relationship between personality traits and e-learning autonomy of distance education students. *Open Praxis*, 14(4), 280-290. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.14.4.155>. [GS Search]
- Hamid, S., Ismail, S. N., Hamzah, M., & Malik, A. W. (2022). Developing Engagement in the Learning Management System Supported by Learning Analytics. *Computer Systems Science & Engineering*, 42(1), 335–350. <http://dx.doi.org/10.32604/esse.2022.021927>. [GS Search]
- Karsli, M. B., & Karaman, S. (2024). Investigation of distance education students' experiences on content-integrated social interactions. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1617-1646. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11867-6>. [GS Search]
- Longaray, A. N. C. (2014). *Estratégias Pedagógicas para a Educação a Distância: um olhar a partir dos estados de ânimo do aluno*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Porto Alegre. [GS Search]
- Longhi, M. T., Behar, P. A., & Bercht, M. (2010). In Search of the Affective Subject Interacting in the ROODA Virtual Learning Environment. *IFIP International Conference on Key Competencies in the Knowledge Society*, (pp. 234 – 245). [GS Search]
- Longhi, M. T. (2011). *Mapeamento de aspectos afetivos em um ambiente virtual de aprendizagem*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Informática na Educação, Porto Alegre. [GS Search]
- Longhi, M. T. et al. (2021). Aspectos Socioafetivos na Educação a Distância: um olhar sobre o Engajamento e a Evasão. *Hard Tech Informática*. [GS Search]
- Moreno, J. L., Bouza, J. G., & Karsz, S. *Fundamentos de la sociometría*. Paidós, 1972. [GS Search]
- Paiva, R. O. A. et al. (2015). Improving pedagogical recommendations by classifying students according to their interactional behavior in a gamified learning environment. *Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 233 -238). <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2695664.2695874>. [GS Search]
- Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2016). Qual a importância do cálculo do tamanho amostral?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 42. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000114>. [GS Search]
- Peng, M. H., & Dutta, B. (2023). The mediating effects of innovativeness and system usability on students' personality differences: recommendations for e-learning platforms in the post-pandemic era. *Sustainability*, 15(7), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su15075867>. [GS Search]
- Piaget, J. (1973). *As operações lógicas e a vida social*. Estudos sociológicos. [GS Search]
- Piaget, J. (1994). *O juízo moral na criança*. Grupo Editorial Summus. [GS Search]
- Piaget, J. (2020). *Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança*. Wak. [GS Search]

- Ribeiro, A. C. R. (2019). MP-SocioAVA: modelo pedagógico com foco nas interações sociais em um ambiente virtual de aprendizagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Porto Alegre. [[GS Search](#)]
- Sahni, J. (2023). Is learning analytics the future of online education? Assessing student engagement and academic performance in the online learning environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(2), 33-49. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i02.32167>. [[GS Search](#)]
- Siemens, G. (2012). Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 4-8). <https://doi.org/10.1145/2330601.2330605>. [[GS Search](#)]
- Silva, K. K. A. da. Modelo de competências digitais em educação a distância: MCompDigEAD um foco no aluno. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Informática na Educação, Porto Alegre. [[GS Search](#)]
- SoLAR. (2019). Society for Learning Analytics Research. <https://solaresearch.org/about/>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2022). Investigating the impact of personality traits on perceived usability evaluation of e-learning platforms. *Interactive Technology and Smart Education*, 19(2). <https://doi.org/10.1108/ITSE-02-2021-0024>. [[GS Search](#)]
- Wohlin, C., et al. (2012). *Experimentation in Software Engineering*, 1st edn. Springer Science & Business Media, United States of America. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-69306-3>. [[GS Search](#)]