

# ANÁLISE DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: USO DE ALGORITMOS INTELIGENTES

ANALYSIS OF LEARNING STYLES IN DISTANCE EDUCATION: THE USE OF SMART ALGORITHMS

 <https://orcid.org/0009-0007-8407-0709> Elizane Silva do Nascimento<sup>A</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0002-4038-1154> Míriam Sírnia Rodrigues de Souza<sup>B</sup>  
 <https://orcid.org/0000-0002-6239-563X> Roberto Douglas da Costa<sup>C</sup>

<sup>A</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil

<sup>B</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil

<sup>C</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil

Recebido em: 23 Jul 2024 | Aceito em: 15 Dez 2024

Correspondência: Elizane Silva do Nascimento (elizanenascimento@gmail.com)

## Resumo

A Inteligência Artificial (IA) é um tema em pauta nas pesquisas e estudos acadêmicos na área de Educação, embora ela já faça parte das nossas atividades cotidianas, tem atravessado, nos últimos anos, os processos educativos e ainda há muitas possibilidades de estudos que a utilizem na busca por soluções educacionais na modalidade de Educação a Distância (EAD). Este artigo busca analisar os resultados de um projeto institucional intitulado “A Teoria dos Estilos de Aprendizagem Aplicada ao Ensino a Distância”. A pesquisa foi desenvolvida no período de 2020 a 2023. Para a coleta dos dados foi utilizado um questionário CHAEA 32 e para análise dos dados foi adotado o método hipotético-dedutivo. A pesquisa foi desenvolvida em cinco fases: revisão literária sistemática; preenchimento do questionário CHAEA 32 (adaptado); análise dos dados (identificação dos Estilos de Aprendizagem predominantes dos alunos); implementação (reconhecimento dos comportamentos dos alunos); execução (correlacionar os Estilos de Aprendizagem identificados com os comportamentos conhecidos). Neste trabalho, como referencial teórico foi adotado o conceito de Estilos de Aprendizagem definido por Alonso, Gallego e Honey (2002), Cavellucci (2006) e Costa (2022). Para a definição de IA, foram utilizados os conceitos de Russell e Norvig (2013). Nos resultados, os dados apontam que, a partir do conjunto de 120 alunos divididos em cinco turmas de um curso de formação em EAD, que responderam voluntariamente o questionário CHEA32, observa-se que não há correlação entre esses estilos e as variáveis de comportamento utilizadas no estudo. Além do resultado da análise dos dados do AVA, uma contribuição importante deste trabalho foi poder comprovar que apenas a identificação dos comportamentos dos alunos no Ambiente Virtual de Aprendizagem é insuficiente para detectar o seu Estilo de Aprendizagem padrão, principalmente porque esses comportamentos sofrem influência de outros fatores externos como sociais, ambientais e fisiológicos.

**Palavras-chave:** Educação a Distância; Estilos de Aprendizagem; Algoritmos inteligentes.

## Abstract

Artificial Intelligence (AI) is a recent topic in academic research and studies, specifically in the area of Education and even though we are aware that AI is already part of our daily activities and



is intensifying in other areas, there are still few studies that use Artificial Intelligence in the search for educational solutions in the Distance Education Modality (EAD). This article aims to analyze the results of an institutional project entitled “The Theory of Learning Styles Applied to Distance Learning”. The research was developed from 2020 to 2023. For data collection, a CHAEA 32 questionnaire was used, which was analyzed using the hypothetical-deductive method. The research was developed in five phases: systematic literary review; completing the CHAEA 32 questionnaire (adapted); data analysis (identification of students' predominant Learning Styles); implementation (recognition of student behaviors); execution (correlate the identified Learning Styles with known behaviors). In this work, as a theoretical framework it was adopted the concept of Learning Styles defined by Alonso, Gallego and Honey (2002), Cavellucci (2006), Costa (2022). To define AI, the concepts of Russell, Norvig (2013) were used. In the results, the data indicate that from the group of 120 students divided into five classes of a distance learning training course, who voluntarily answered the CHEA32 questionnaire, we observed that there is no correlation between these styles and the behavioral variables used in the study. In addition to the result of the analysis of the VLE data, an important contribution of this work was to be able to prove that the identification of students' behaviors in the Virtual Learning Environment alone is insufficient to detect their standard Learning Style, mainly because these behaviors are influenced by other external factors such as social, environmental and physiological.

**Keywords:** Distance Education; Learning Styles; Smart algorithms

## Introdução

*Educação, porque viver em sociedades digitalizadas exige novas práticas educacionais, reflexão ética, pensamento crítico, práticas de projetos responsáveis e novas competências, dadas as implicações para o mercado de trabalho, a empregabilidade e participação cívica. (UNESCO, 2022, p. 11)*

A Inteligência Artificial (IA) tem se tornado uma ferramenta cada vez mais presente nas diferentes áreas, tais como a ciência, a comunicação e informação, mesmo que morosamente, não poderia ser diferente com a área da educação. Para compreender essa ferramenta tecnológica é preciso enfatizar que não é viável “fornecer uma definição única de IA, uma vez que tal definição precisaria se modificar ao longo do tempo, em conformidade com o desenvolvimento tecnológico.” (UNESCO, 2022, p.10). A IA é um campo de estudo surgido após a Segunda Guerra Mundial e “tenta não apenas compreender, mas também construir entidades inteligentes.” (RUSSELL; NORVIG. 2013, p. 3)

Russell; Norvig (2013) organiza algumas definições de IA em quatro categorias, são elas: pensando como um humano; pensando racionalmente; agindo como um ser humano com racionalidade. Enquanto as duas primeiras categorias da IA estão relacionadas aos processos de

pensamento e raciocínio, as duas últimas se referem ao comportamento. O autor ainda destaca que as categorias de IA - pensando como um humano e agindo como um humano - “medem o sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano”, já as categorias - pensando racionalmente e agindo racionalmente – “medem o sucesso comparando-o a um conceito ideal de inteligência, chamado de racionalidade”. (RUSSELL; NORVIG. 2013, p. 3)

Historicamente, todas as quatro estratégias para o estudo de IA têm sido seguidas, cada uma delas por pessoas diferentes com métodos diferentes. Uma abordagem centrada nos seres humanos deve ser em parte uma ciência empírica, envolvendo hipóteses e confirmação experimental. Uma abordagem racionalista envolve uma combinação de matemática e engenharia. Cada grupo tem ao mesmo tempo desacreditado e ajudado o outro. (RUSSELL; NORVIG. 2013, p. 3-4)

Sobre os aspectos do sistema de IA, considera-se que “são tecnologias de processamento de informações que integram modelos e algoritmos que produzem a capacidade de aprender e realizar tarefas cognitivas, as quais levam a resultados como a previsão e a tomadas de decisões em ambientes reais e virtuais.” (UNESCO, 2022. p. 10)

Diante de uma sociedade que discute continuamente sobre Inteligência Artificial (IA), sobre nanotecnologia e outras tecnologias da informação e comunicação, é imprescindível discutir, refletir e pesquisar sobre as implicações que a IA podem suscitar na Educação, mais especificamente na Educação a Distância (EAD).

Este artigo tem intuito de apresentar os resultados de uma pesquisa desenvolvida na Educação a Distância em uma Instituição Federal. A pesquisa analisada ocorreu em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e teve o objetivo de identificar os estilos de aprendizagem dos discentes, utilizando algoritmos inteligentes.

A construção da análise deste artigo teve como base os relatórios do projeto de pesquisa, intitulado “A Teoria dos Estilos de Aprendizagem Aplicada ao Ensino a Distância”, o período de execução teve início no ano de 2020 e término em 2023. A equipe participante foi composta de quatro membros, sendo um deles coordenador do projeto.

### ***As tecnologias educacionais na modalidade de Educação a Distância***

O projeto analisado teve como campo de atuação a modalidade de Educação a Distância (EAD), que segundo o Decreto 5.622/2005, que regulamenta o Artigo 80 da Lei de Diretrizes

e Base da Educação nacional (LDB), é definida como uma Modalidade da Educação “na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos”. (BRASIL, 2005).

Diante dessa definição compreendemos que a EAD surge “para atender as novas demandas da sociedade (...) com intuito de auxiliar na propagação do conhecimento de forma mais ágil, facilitando ao aluno o acesso a aprendizado”. Um dos aspectos mais relevantes da EAD é que ela “permite a oferta de ensino de qualidade, que supera o tempo e o espaço”. (COSTA, 2022) Ainda sobre a EAD, o autor supracitado argumenta:

(...)pesquisadores da educação a distância têm se empenhado em inúmeras investigações a fim de melhor conduzir o processo ensino-aprendizagem de forma individualizada. Dentre elas está o estudo sobre as diferenças individuais de cada aluno e suas distintas formas de aprender, buscando regularidades e padrões de comportamentos que possam apontar seus estilos de aprendizagem e, com isso, fornecer subsídios para o desenvolvimento de ações pedagógicas mais eficazes. (COSTA, 2022. p. 2)

A EAD encontra-se em constante atualização, diante dos avanços das tecnologias e se utiliza dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem para promover o ensino. O AVA é definido como um “software que, agrega ferramentas para a criação, tutoria e gestão de atividades que normalmente se apresenta sob a forma de cursos.” (COSTA, 2022) Os ambientes virtuais de aprendizagem se diferem em vários aspectos, na linguagem que foram desenvolvidos, nas ferramentas ou funcionalidades que eles oferecem. As ferramentas da EAD são classificadas como síncronas ou assíncronas. Costa (2022) defini as ferramentas do AVA:

As ferramentas de comunicação síncronas são aquelas onde os comunicadores estão conectados no ambiente ao mesmo tempo e a interação acontece em tempo real. Já as ferramentas de comunicação assíncronas são aquelas que não necessitam da presença física dos participantes, elas podem se comunicar sem as limitações impostas pelo tempo. (COSTA, 2022. p. 8)

Contudo, a maioria dos cursos em EAD com o uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) apresentam conteúdos em sequência pedagógica estática, ou seja, sempre os mesmos recursos aplicados na mesma ordem para todos os usuários. Refletindo sobre isso, novas metodologias foram desenvolvidas para melhorar o ensino e a aprendizagem em EAD, com os métodos de inteligência artificial que buscam encontrar relações entre o progresso

pedagógico e os recursos tecnológicos educacionais disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Nesse contexto, o projeto analisado propôs associar a teoria dos Estilos de Aprendizagem, que identifica as preferências de aprendizado de cada aluno, ao comportamento observado dos estudantes da Educação a Distância através das interações no AVA, utilizando técnicas de inteligência artificial.

### ***A Teoria dos Estilos de Aprendizagem***

Os Estilos de Aprendizagem (EA) podem ser descritos como traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que são utilizados como indicadores relativamente estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem, embora um geralmente seja o predominante. No ambiente educacional, podemos entender os EA como um conjunto de regras ou comportamentos distintos dos alunos ao se relacionarem com o ambiente pedagógico durante a aquisição do conhecimento. (COSTA, 2022, p. 22)

Os Estilos de Aprendizagem podem ser classificados em quatro grupos de estilos, são eles: ativo, reflexivo, teórico e pragmático. Os estilos de aprendizagem dizem respeito as preferências de aprendizagem e que pode influenciar a maneira de aprender um conteúdo. Estilos de aprendizagem definidos segundo Alonso e Galleno (2002): Pessoas que gostam de novas experiências, têm a mente aberta e são entusiasmadas com novas tarefas são consideradas do estilo ativo, indivíduos que gostam de considerar as experiências e observá-las sob diferentes perspectivas são de estilo reflexivo, entes que buscam a racionalidade e objetividade têm o estilo teórico, já o estilo pragmático se aplicam às pessoas com ideias práticas. Diante dessas classificações, concordamos que:

Essa é a razão pela qual pessoas diferentes apresentam formas ou combinações de formas diferentes de comportamento relacionados à sua maneira de aprender. A reação diante de um problema a ser resolvido varia de pessoa por pessoa, fazendo com que cada um haja de maneira específica diante de uma situação-problema no seu ambiente educacional. (COSTA, 2022, p. 22)

Os Estilos de Aprendizagem são elementos identificadores e caracterizadores da forma com que um indivíduo aprende. Sobre a óptica educacional essa informação poderia ser utilizada para facilitar a aprendizagem do aluno, alterando-se o planejamento do ensino, sobretudo no contexto da EAD, que se desenvolve em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. O primeiro requisito necessário, é encontrar uma correlação satisfatória entre os Estilos de

Aprendizagem e os padrões de comportamento durante a aprendizagem. Ao buscar essa correlação a partir do conjunto de alunos que responderam voluntariamente o questionário CHEA32, observamos que não há correlação entre esses estilos e as variáveis de comportamento utilizadas no estudo. Essa negativa para a correlação sugere que alguns pressupostos podem não estar sendo atendidos, como a veracidade das informações fornecidas pelos alunos ao questionário, ou o próprio modelo de estilos de aprendizagens que está sendo utilizado. Outra possibilidade que pode ser investigada é o conjunto de variáveis de comportamento que podem ser identificadas para caracterizar, efetivamente, o comportamento.

Assim, esse artigo propõe apresentar o resultado da pesquisa que teve como objetivo a criação de um Agente Inteligente que identificasse os Estilos de Aprendizagem de cada estudante, ou grupo de estudantes, através dos padrões de comportamento dos alunos de curso on-line, executado através do AVA Moodle, através da interação com recursos e atividades dispostas no AVA Moodle. O intuito foi identificar que ferramentas do ambiente se associava a cada uma das classificações dos Estilos de Aprendizagem baseado no modelo proposto por Alonso e Galleno (2002).

### ***Os algoritmos inteligentes***

Os algoritmos inteligentes são entendidos como programas de computadores que têm a capacidade de aprenderem a partir dos dados, e a começar dessa aprendizagem, tomam decisões. Esses algoritmos têm no aprendizado de máquinas (*Machine Learning*), um dos principais componentes, que além de aprender a partir de dados, identifica padrões e realiza previsões acerca delas.

O *machine learning* é o termo inglês para o que conhecemos, Aprendizado de Máquina, esse é um subcampo da Inteligência artificial que realiza a análise de dados. Essa tecnologia utiliza algoritmos inteligentes que têm a capacidade de aprender. Ainda sobre esse conceito, destacamos Costa (2022) ao citar Kohavi, R.; Provost, F. (1998):

“a aprendizagem de máquinas foi definida como sendo o campo de estudo que fornece aos computadores a habilidade de aprender sem serem especificamente programados, pois o aprendizado automático explora o estudo e construção de algoritmos que podem aprender através dos seus erros e fazer previsões sobre os dados manipulados” (COSTA, 2022. p. 35)

Os métodos mais utilizados no *machine learning* são classificados como: Aprendizado supervisionado e Aprendizado não supervisionado, além destas, existem outras classificações, contudo não foram exploradas na pesquisa realizada.

As técnicas que foram enfocadas nessa pesquisa são as preditivas (aprendizado supervisionado), já que se parte de um rótulo de saída definido através dos padrões de comportamento conhecidos dos alunos no AVA. (COSTA, 2022). Na técnica de predição, os algoritmos de aprendizagem supervisionado partem do princípio da presença de um rótulo ou valor de saída existentes nos dados usados no treinamento do conjunto. (COSTA, 2022)

Os algoritmos inteligentes dessa pesquisa foram construídos a partir de métodos da rede neural, “kmeans” e regressão logística. Ambas as técnicas são populares em ciências dos dados e buscam uma combinação de funções otimizadas. Entre as técnicas de agrupamentos, o método “kmeans” usa como medida o resumo da média amostral, e o objetivo é fazer com que cada indivíduo pertença a um grupo com média próxima.

Para a análise dos dados a pesquisa utilizou a “Análise da Aprendizagem”, tradução do termo em inglês Learning Analytics, que é conceituado como sendo um conjunto de ações que envolve a coleta, a análise e a compreensão de dados relacionados ao processo educacional no seu âmbito mais genérico, envolvendo tanto a educação presencial como a educação a distância, com a finalidade de revelar, para as partes envolvidas nesse processo, fatos que possa influenciar o ensino. (COSTA, 2022)

### ***Metodologia***

Para o desenvolvimento deste artigo, a pesquisa analisada utilizou o método científico, que segundo Gil (2008) tem o objetivo de prover aos pesquisadores orientações necessárias para a realização da pesquisa social. O método hipotético-dedutivo foi utilizado, pois o trabalho partiu de um questionamento problema e caminhou para a obtenção da sua solução por meio de investigações hipotéticas com o intuito de responder as questões da pesquisa:

- É possível identificar de forma automática, a partir das interações dos alunos com o AVA, seus Estilos de Aprendizagem?
- Que técnicas poderiam ser desenvolvidas para identificar os Estilos de aprendizagem dos alunos de cursos mediados por tecnologias em ambientes on-line, de modo que venha a aprimorar o trabalho do docente no AVA?

Com a indicação do método adotado, a pesquisa foi desenvolvida em cinco fases: a revisão literária sistemática; o preenchimento do questionário CHAEA 32 (adaptado); análise dos dados (identificação dos EA predominantes dos alunos); implementação

(reconhecimento dos comportamentos dos alunos) e a execução (correlacionar os EA identificados com os comportamentos conhecidos).

### **Análise dos dados do projeto**

Os dados gerados pelos experimentos realizados com 120 alunos distribuídos em cinco turmas do curso de Formação em EAD, em sua maioria, serviram de exemplo para demonstrar todo o procedimento metodológico usado no desenvolvimento deste trabalho.

Complementando as informações a serem analisadas e comparadas entre as cinco turmas analisadas podemos destacar que, para o conjunto de estudantes respondentes do questionário, observou-se dez variáveis de comportamento, conforme mostra a tabela 1, onde identificamos três parâmetros relacionados ao acesso dos alunos. Em função das escalas das variáveis definidas para os alunos desse curso serem muito diferentes, o gráfico único contendo os “boxplot’s” dessas variáveis não foi adequado a sua geração.

**TABELA 1 – Acessos das variáveis de comportamento**

<b>Variável</b>	<b>Quantidade Mínima de acesso</b>	<b>Quantidade Máxima de acesso</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio padrão</b>
qtd_de_acessos_página	0	38	2,648	1	4,3608
qtd_de_acessos_pasta	0	77	7,116	3	10,5429
qtd_de_acessos_arquivo	0	419	68,74	49	63,7242
qtd_de_acessos_url	0	129	10,69	4	16,9337
Num_de_acesso_por_curso	0	65601	8542	5859	8485,1570
qtd_mensagens_enviadas	0	11328	110,3	0	566,9461
qtd_de_acessos_livro	0	27	0,6859	0	2,4245
qtd_acessos_ao_chat	0	92	5,554	3	8,5008
qtd_mensagens_chat	0	354	4,172	0	18,7460
qtd_acessos_wiki	0	31	0,5372	0	2,2011

**Fonte:** Próprio Autor (2023)

Em relação ao mesmo curso, foram realizadas 200 rodadas da rede neural, “kmeans” e regressão logística, com a utilização de um conjunto de teste extraído aleatoriamente da base de dados (70% dos dados), observou-se os seguintes resultados médios em termos de acurácia apresentados na tabela 2.

**TABELA 2** – Comparação dos resultados dos algoritmos

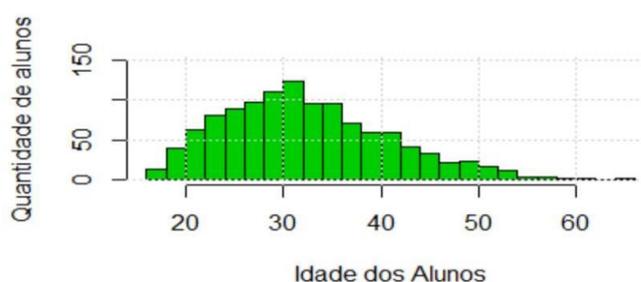
Algoritmo	Acurácia	Desvio Padrão
MLP	22,26 %	4,95 %
Kmeans	29,84 %	12,05 %
SVM	34,90 %	9,88 %
Regressão Logística	24,19%	9,85 %

Fonte: Próprio Autor (2023)

### Análise dos dados dos alunos

Foi realizado um experimento com os alunos do curso de formação em EAD na modalidade educação a distância e o questionário CHAEA-32 (VEGA & PATINO; 2013) disponibilizado para todos os alunos com matrícula ativa no semestre letivo. A adesão ao questionário foi facultativa e obteve-se, após 3 meses, resposta de 120 alunos, destes, 54 (46%) eram do sexo feminino e 66 (54%) do sexo masculino. A Idade média dos respondentes consistiu em 32,86 anos. Na Figura 1, mostra o histograma das idades dos alunos que responderam ao questionário, a maioria entre 20 e 50 anos.

**Figura 1** – Histograma das idades dos alunos



Fonte: Próprio Autor (2023)

Para o conjunto de estudantes respondentes do questionário, foi possível identificar apenas quatro variáveis de comportamento, conforme mostra a tabela 3, onde foi trabalhado os mesmos três conceitos estatísticos de média, mediana e desvio padrão usados na análise dos dados.

**TABELA 3** – Acessos das variáveis de comportamento

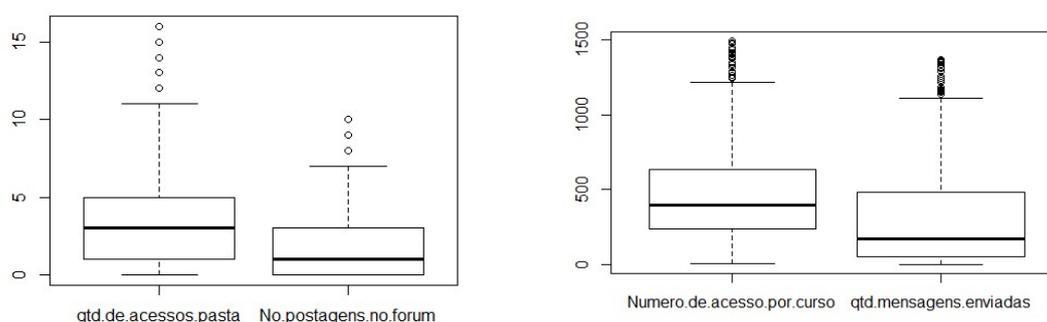
Variável	Quantidade Mínima de acesso	Quantidade Máxima de acesso	Média	Mediana	Desvio padrão

qtd.de. acessos. pasta	0	16	3,691	3	3,46
Num.de.acesso.por.curso	4	1493	473,6	394	321,5
Num.postagens.no.forum	0	10	2,068	1	2,56
qtd. mensagens. enviadas	0	1367	312,7	172	340,47

Fonte: Próprio Autor (2023)

A Figura 2 mostra o gráfico de “boxplot” das variáveis de comportamento utilizadas. Devido a diferença de escalas as variáveis foram colocadas em escalas diferentes.

**Figura 2** – Boxplot das variáveis de comportamento utilizadas.



Fonte: Próprio Autor (2023)

Esses resultados mostram que a base, não apresenta dados que possibilitem encontrar um modelo que relacione as variáveis de comportamento e os estilos de aprendizagem, no qual podemos descrever através das técnicas adotadas, as possíveis causas para essa falta de relacionamento.

### Resultado da Rede Neural

Através da execução da Rede Neural, por diversas vezes chegou-se à conclusão de que alguns elementos precisam ser revistos para que possa ser elaborado um modelo. Temos como exemplo, as variáveis de comportamento que são quantidades, mas poderiam ser notas das atividades, tempo de resposta aos recursos, qualidade das interações em fóruns etc., isto é, diversificar as variáveis de modo que elas, de fato, identifiquem o comportamento dos alunos. Outra possibilidade, é normalizar os dados de forma que fiquem, de fato, comparáveis, isto significa que, um aluno pode ter baixa quantidade de acessos a um recurso em relação a outro aluno, contudo esse número somente reflete a baixa estimulação feita pelo professor com o recurso.

Apesar dos resultados não apresentarem valores substanciais para uma precisão ótima da Rede Neural, neste estudo podemos ressaltar a identificação de alunos que não apresentaram nenhum EA predominante no qual foi classificado como estilo “Indefinido”, pois suas respostas ao questionário CHAEA 32 não apresentavam nenhum valor considerado como “Muito Alto” ou “Alto” para algum EA.

Outro ponto, o objeto da pesquisa era identificar a existência de algum EA predominante para alunos da EaD, que desenvolve suas atividades através de interações com algum AVA. Para essa questão, conseguimos identificar que a maioria dos alunos participantes da pesquisa apresentaram o estilo reflexivo como predominante, ficando o estilo indefinido como o segundo mais pontuado.

### **Análise de resultados**

Existem muitas possibilidades que podem explicar a falta de correlação entre as variáveis de comportamento e os estilos de aprendizagem. Serão levantadas duas delas que foram compreendidas como mais relevantes: respostas do questionário, descritores de comportamento e definição de estilos de aprendizagem.

**Resposta do questionário:** o questionário CHAEA 32 (VEGA & PATINO; 2013) foi aplicado aos alunos através da plataforma AVA na qual o aluno realiza o curso EaD que está matriculado, ou seja, o aluno encontra-se sozinho em frente ao computador, com a liberdade de responder da forma que entender não necessariamente assumindo a responsabilidade de ser verdadeiro nas suas respostas. Essa suspeita ocorre em função do questionário CHAEA apresentar algumas questões que entendemos ter alto grau de resistência dos alunos em responder negativamente, como as apresentadas na Tabela 04.

**TABELA 04:** Identificação do EA de cada aluno

Questões / Alunos	Resp. do Aluno 01	Resp. do Aluno 02	Resp. do Aluno 03	Resp. do Aluno 04	Resp. do Aluno 05
Questão 1 – é do tipo Pragmático	4	1	3	4	4
Questão 2 - é do tipo Ativo	2	4	3	1	2
Questão 3 - é do tipo Teórico	3	1	2	1	2
Questão 4 - é do tipo Teórico	4	3	1	4	3
Questão 5 - é do tipo Reflexivo	3	3	2	4	3
Questão 6 - é do tipo Reflexivo	3	4	2	4	4
Questão 7 - é do tipo Teórico	3	4	1	4	4
Questão 8 - é do tipo Pragmático	4	4	1	4	4

Questão 9 - é do tipo Ativo	3	2	3	4	2
Questão 10 - é do tipo Reflexivo	4	3	2	4	3
Questão 11 - é do tipo Reflexivo	4	3	2	4	4
Questão 12 - é do tipo Teórico	3	3	3	4	2
Questão 13 - é do tipo Ativo	3	3	2	4	2
Questão 14 - é do tipo Ativo	4	3	2	4	4
Questão 15 - é do tipo Pragmático	3	3	2	4	3
Questão 16 - é do tipo Pragmático	4	3	2	4	3
Questão 17 - é do tipo Ativo	3	3	3	4	3
Questão 18 - é do tipo Pragmático	3	3	2	4	3
Questão 19 - é do tipo Ativo	3	3	1	4	3
Questão 20 - é do tipo Pragmático	3	2	2	4	3
Questão 21 - é do tipo Pragmático	4	3	1	0	3
Questão 22 - é do tipo Teórico	4	3	1	4	3
Questão 23 - é do tipo Pragmático	3	3	1	4	4
Questão 24 - é do tipo Pragmático	3	2	2	4	4
Questão 25 - é do tipo Reflexivo	3	3	1	4	4
Questão 26 - é do tipo Teórico	2	3	4	4	2
Questão 27 - é do tipo Reflexivo	3	3	3	0	3
Questão 28 - é do tipo Reflexivo	4	3	2	4	4
Questão 29 - é do tipo Teórico	3	3	3	4	3
Questão 30 - é do tipo Ativo	2	3	4	4	1
Questão 31 - é do tipo Ativo	2	3	3	4	2
Questão 32 - é do tipo Teórico	3	3	3	4	3
Soma Respostas	32	32	32	30	32
Pontuação Ativo	22	24	21	29	19
Pontuação Reflexivo	24	22	14	24	25
Pontuação Teórico	25	23	18	29	22
Pontuação Pragmático	31	24	16	32	31
Porcentagem Ativo	68.75%	75.0%	65.62%	90.62%	59.38%
Porcentagem Reflexivo	85.71%	78.57%	50.0%	85.71%	89.29%
Porcentagem Teórico	78.12%	71.88%	56.25%	90.62%	68.75%
Porcentagem Pragmático	86.11%	66.67%	44.44%	88.89%	86.11%

Fonte: Próprio autor (2023)

Além disso, o questionário visa identificar estilo de aprendizagem a partir das respostas dos alunos, ou seja, um autorrelato, contudo o aluno pode não ter maturidade suficiente para definir o grau exato em que ele aprende um determinado assunto ou conceito através do questionário. A forma com que aprendemos é complexa, não exatamente clara, e isso pode levar o aluno a dar respostas diferentes do que ele realmente aprende.

**Descritores de comportamento:** Neste trabalho foram utilizadas 14 variáveis de comportamento. Todas elas referem-se à quantidade de acessos realizados pelos alunos à recursos oferecidos pelo professor, nas disciplinas cursadas durante o semestre letivo. É possível que essas variáveis não consigam, de fato, descrever o comportamento dos alunos de tal forma que possam ser identificados como descritores do Estilo de aprendizagem. Nesse contexto, o termo comportamento segue a definição dado pela psicologia, que segundo Cabral (1996), comportamento é o conjunto de procedimentos ou reações do indivíduo ao ambiente que o cerca em determinadas circunstâncias. Dessa forma, percebe-se que comportamento é um conceito muito amplo, podendo não ser totalmente caracterizado por um conjunto de variáveis. Skinner (2003) afirma que: “O comportamento é uma matéria difícil, não porque seja inacessível, mas porque é extremamente complexo. Desde que é um processo, e não uma coisa, não pode ser facilmente imobilizado para observação.”

O comportamento apresentar essa complexidade de caracterização, contribui para um conjunto específico de variáveis não conseguir “captar” todas as dimensões associadas ao comportamento.

**Definição de estilos de aprendizagem:** Neste trabalho adotamos o conceito definido por Alonso, Gallego e Honey (2002), que classifica os Estilos de Aprendizagem como sendo traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que são utilizados como indicadores relativamente estáveis e de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem. Os autores consideram a existência de quatro estilos de aprendizagem: ativo, reflexivo, pragmático e teórico. Todavia, a rotulagem da forma que um indivíduo aprende em quatro categorias parece pouco para captar a complexidade e variedade de forma de pensar e de adquirir conhecimento (aprendizagem).

De acordo com Kirschner (2017), existe uma grande diferença entre o modo que alguém prefere aprender e o que realmente leva a um aprendizado eficaz, pois a preferência por um método de estudo não é um estilo de aprendizagem. Outro ponto em destaque é que a teoria dos

Estilos de Aprendizagem classifica as pessoas de forma nominal, onde o aluno tende a ter preferência por um ou outro tipo de estilo e não de forma gradual, no qual o aluno tende a preferência por um estilo e no transcorrer do processo educacional ele desenvolve preferências por mais outros tipos de estilos de aprendizagem.

Olhando por esse lado, ainda não podemos afirmar que alunos que se comportam de uma certa maneira no ambiente educacional pertence a algum tipo específico de estilo, pois esses seus comportamentos elencados como característicos podem ser redefinidos simplesmente pelo fato do aluno sofrer alguma influência externa como por exemplo uma enfermidade ou uma viagem no transcorrer do processo educacional.

Outro ponto a ser destacado é que a identificação dos EA através dos autorrelatos dos alunos constatados através do preenchimento do questionário adotado para conhecer seu estilo predominante foi rotulado como um mau preditor para identificar a melhor maneira que os alunos aprendem, pois nem sempre, suas preferências são necessariamente o que é melhor para o seu aprendizado. Knoll *et al.* (2016), conclui que os estilos de aprendizagem estão associados a aspectos subjetivos da aprendizagem, mas não a aspectos objetivos da aprendizagem.

## **Conclusões**

Os Estilos de Aprendizagem são elementos identificados e caracterizadores da forma com que um indivíduo aprende. Sobre a óptica educacional essa informação poderia ser utilizada para facilitar a aprendizagem do aluno, alterando-se o planejamento do ensino, sobretudo no contexto atual de EAD, que se desenvolve em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. O primeiro requisito necessário e imprescindível, é encontrar uma correlação satisfatória entre os Estilos de Aprendizagem e os padrões de comportamento durante a aprendizagem.

Ao buscar essa correlação a partir do conjunto de alunos que responderam voluntariamente o questionário CHEA32, observamos que não há correlação entre esses estilos e as variáveis de comportamentos utilizadas no estudo. Essa negativa para a correlação sugere que alguns pressupostos podem não estar sendo atendidos, como a veracidade das informações fornecidas pelos alunos ao questionário, ou o próprio modelo de estilos de aprendizagens que está sendo utilizado. Outra possibilidade que pode ser investigada é o conjunto de variáveis de

comportamentos que podem ser identificados para caracterizar, efetivamente o modo de agir desses discentes.

Além do resultado da análise dos dados do AVA, uma contribuição importante deste trabalho foi poder comprovar que apenas a identificação dos comportamentos dos alunos no Ambiente Virtual de Aprendizagem é insuficiente para detectar o seu Estilo de Aprendizagem padrão, principalmente porque esses comportamentos sofrem influência de outros fatores externos como sociais, ambientais e fisiológicos. Outra contribuição, é a relacionada ao EA predominante, que na nossa indicação é que só seja verdade quanto esse valor seja classificado como alto ou muito alto, caso contrário identificamos o EA do aluno como indefinido.

## Referências

ALONSO, C. M.; GALLEGO, D. J. y HONEY, P. *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Mensajero, 2002.

BRASIL. Decreto no 5.622, de 19 de dezembro de 2005. *Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec\\_5622.pdf](http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf). Último acesso em 01 de junho de 2024.

CABRAL, Álvaro. *Dicionário técnico de psicologia*. Editora Cultrix, 1996.

CAVELLUCCI, L. C. B. *Estilos de Aprendizagem: em busca das diferenças individuais*. Curso de Especialização em Instrucional Design. São Paulo: Unicamp, 2006.

COSTA, R. D. *Classificação dos estilos de aprendizagem baseados em sistemas inteligentes: um estudo caso na educação mediada por tecnologias*. São Paulo: Editora: Dialética, 2022.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf> >. Acesso em: 16 jun. 2024.

UNESCO. *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Recomendações para ética da inteligência artificial*. 1. ed. Paris: Place de Fontenoy, 2022. Disponível em: <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por)>. Acesso em: 29 jun. 2024.

KIRSCHNER, P. A. (2017). *Stop propagating the learning styles myth*. *Computers & Education*. Vol. 106, March 2017, Pags. 166-171.

---

KNOLL, A. R., OTANI, H., SKEEL, R. L., & VAN HORN, K. R. (2016). *Learning style, judgements of learning, and learning of verbal and visual information*. British Journal of Psychology.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *Inteligência Artificial*. Tradução Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

VEGA, M. C. & PATINO, M. C. CHAEA 32 *simplificada*: Propuesta basad em Análisis Multivariantes. Trabajo de Fin de Master. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca, España, 2013.