

ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA E CONCLUSÃO DO ENSINO SUPERIOR: FATORES PREDITORES E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-025>

Data de submissão: 05/02/2025

Data de publicação: 05/03/2025

Anna Alessandra Mattos de Meira

Enfermeira

DAST, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.

E-mail: aalessandramattos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2863-4510>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/8188909372732034>

Héber Hwang Arcolezi

Doutorando em Ciência da Computação

University Bourgogne Franche-Comté (UBFC), França.

E-mail: heberhwang@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8059-7094>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6492386691695466>

Priscila Aparecida Costa Valadão

Terapeuta Ocupacional

Departamento de Terapia ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo

Horizonte/Minas Gerais/Brasil.

E-mail: drapriscilavaladao@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5591-5342>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2642879791946514>

Adriana Maria Valladão Novais Van Petten

Professora Associada

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade de Minas Gerais.

Belo Horizonte/Minas Gerais/Brasil.

E-mail: avaladao@ufmg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7979-2319>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/0775128877656209>

RESUMO

Ações de suporte adequadas às necessidades dos estudantes com deficiência no Ensino Superior com vistas à conclusão do curso são fundamentais. Estudos de predição, por meio da inteligência artificial, no contexto educacional para esse público podem contribuir para aprimorar as políticas de inclusão e minimizar prejuízos acadêmicos, sociais, econômicos e políticos causados a todos os envolvidos. Buscou-se identificar os fatores preditivos para a conclusão do Ensino Superior de estudantes com deficiência por meio da inteligência artificial. Trata-se de estudo exploratório, retrospectivo, com banco de dados composto por 563 estudantes com deficiência matriculados nos cursos de graduação no período de 2001 a 2020. Variáveis de entrada: sociodemográficas e acadêmicas indicadas no momento da matrícula. A acurácia de cinco modelos de algoritmos foi testada para identificação daquele com melhor performance. XGBoost foi o modelo com melhor performance para identificar as variáveis preditoras para conclusão do curso superior (ACC=76,38%). Método de interpretação pos

hoc SHAP foi utilizado para identificação do grau de importância, da característica de cada uma delas e da sua relação com a variável desfecho. Os fatores preditores para conclusão do curso para esse público foram modalidade do Ensino Médio, forma de ingresso, nota no processo seletivo, idade e gênero. A identificação prévia dos fatores preditores para a não conclusão do curso pelos estudantes com deficiência pode ser uma importante ferramenta que auxilie a instituição a direcionar ações e recursos para atender de forma precoce às necessidades desses estudantes e contribuir para sua permanência, conclusão do curso e perspectiva ocupacional futura.

Palavras-chave: Graduação. Pessoas com Deficiência. Aprendizagem de Máquina. Preditores.

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência na educação tem sido definida como política de Estado (Teixeira et al., 2022). Com o intuito de ampliar e favorecer a possibilidade de formação das pessoas com deficiência no Ensino Superior, em 2016 foi publicada a Lei n.º 13.409, que instituiu a reserva de vagas para esse público nos cursos de nível superior. Desde então, observa-se um crescente número de matrículas de estudantes com deficiência nas universidades (Silva; Pimentel, 2022).

De acordo com os dados do Censo da Educação Superior, em 2022 o total de matrículas na graduação foi de 9.444.116, com um crescimento de 5,1% em relação ao ano de 2021. Desse total, 79.262 matrículas de graduação são declaradas com registro de deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, o que corresponde a 0,83% do total de matrículas nesse nível de ensino. Comparando-se o número de matrículas de estudantes com deficiências de 2022 com o ano anterior, nota-se um crescimento de 25% (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], 2023, 2024).

O ingresso na universidade desmistifica a ideia de que a pessoa com deficiência seja incapaz ou inferior (Rossetto, 2009) e tem um significado que vai além da qualificação profissional. Representa vencer barreiras e preconceitos, além de ocupar lugares sociais que antigamente eram impensáveis e destinados apenas para pessoas normais (Borges et al., 2017). No entanto, apesar de ser um direito constitucional, o acesso à universidade não implica em permanência e conclusão do curso; e a inclusão no Ensino Superior está ainda aquém, desigual e distante do adequado (Brum; Barbato; Oliveira, 2020; Gomes et al., 2021; Teixeira et al., 2022).

Se o ingresso na universidade traz consigo a busca por uma formação, pela identidade profissional e pela perspectiva futura de inserção no mercado de trabalho (Menezes, 2018; Silva et al., 2022), além de ser a realização de um sonho muitas vezes considerado impossível para esse público, a diplomação é de importância capital. Faz-se necessário, portanto, acompanhar os estudantes com deficiência no Ensino Superior desde o momento do acesso, passando pela sua permanência e participação, até a conclusão do curso de graduação (Menezes, 2018).

Cabral, Orlando e Meletti (2020) relatam uma discrepância entre o número de estudantes que terminam o Ensino Médio e aqueles que entram no Ensino Superior, o que sinaliza a necessidade de discutir sobre o quantitativo de estudantes que conseguem, além do acesso, concluir de maneira bem-sucedida seus estudos no nível superior. Pesquisas relatam que, independentemente da modalidade do Ensino Superior, é essencial identificar, por exemplo, quais estudantes têm perspectiva de maior ou menor desempenho acadêmico com possibilidade de aprovação ou não ao final do semestre, pois esses dados podem contribuir de forma significativa para a antecipação e implantação do suporte necessário

e individualizado, visando atender às demandas específicas de cada estudante (Candido; Nascimento; Martins, 2016; Filatro, 2020; Silva; Pimentel, 2022). O desempenho dos estudantes durante a trajetória acadêmica pode depender de fatores como o histórico familiar, a situação econômica, o desempenho em exames no meio do semestre, o histórico acadêmico anterior, entre outros. Assim, a identificação de quais são esses fatores, do modo como impactam na trajetória desses estudantes e de quando isso acontece é fundamental. Também é essencial a aplicação e utilização de recursos de intervenção o mais precocemente possível para obtenção da conclusão da graduação.

Para Abed, Ajoodha e Jadhav (2020), a oferta de uma boa orientação acadêmica para todos os estudantes, especialmente para aqueles com deficiência, é a chave para o sucesso e conclusão do curso e está diretamente ligada à busca de novos caminhos, e é necessário enfrentar as barreiras – e lutar contra elas – e atender à pluralidade dos estudantes. Compreender as decisões que os levaram a escolher e se inscrever em seus cursos, com consequente implicação para seu futuro, é considerado vital para o desenvolvimento acadêmico e cerne da trajetória de cada estudante.

Nesse sentido, Goodman et al. (2011) e Martinho (2014) destacam ser primordial a necessidade de estudos de predição no contexto educacional voltados a esse público a fim de minimizar prejuízos sociais, econômicos, políticos, acadêmicos e financeiros causados a todos os envolvidos no processo educacional. Consideram ainda que nem todos os estudantes se desenvolvem no mesmo ritmo, pois cada um tem suas qualidades e habilidades, e, portanto, faz-se necessário verificar características e barreiras que podem interferir na permanência na universidade.

O momento da admissão na universidade torna-se crucial. A identificação de fatores preditores para a conclusão da graduação dos estudantes com deficiência deve ser feita o mais precocemente possível, pois, dessa forma, as ações institucionais e de suporte à aprendizagem para o estudante com deficiência podem ser implementadas em tempo e a contento. Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo identificar, por meio da análise de inteligência artificial (IA), os possíveis fatores preditivos para a conclusão do Ensino Superior de estudantes com deficiência.

2 METODOLOGIA

Este estudo é parte de um estudo maior intitulado “Perfil dos alunos com deficiência ingressantes nos cursos de graduação e pós-graduação em uma instituição de ensino superior e sua trajetória acadêmica: uma análise de dados secundários”, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), CAAE nº 35465120.8.0000.5149. Trata-se de estudo exploratório, quantitativo e retrospectivo, cujos dados foram disponibilizados por uma instituição pública de Ensino Superior de Minas Gerais.

O banco de dados foi composto por informações de 563 estudantes que ingressaram em curso superior da UFMG, no período de 2001 a 2020, e que indicaram ter deficiência, independentemente do sexo e da modalidade de vaga de ingresso.

A base de dados foi composta por informações: i) socioeconômicas e demográficas; ii) relacionadas à trajetória acadêmica anterior ao ingresso na universidade; e iii) relacionadas ao momento de ingresso na universidade. Essas informações foram codificadas como variáveis de entrada – idade, sexo, deficiência, nota no processo seletivo, modalidade de Ensino Médio, área de conhecimento do curso escolhido, entre outras – e desfecho. A variável desfecho foi classificada como (1) quando o estudante com deficiência finalizou o curso; e (2) quando o estudante foi desligado da instituição sem concluir o curso superior.

Foram utilizados os modelos: Regressão Logística (LR), K-Nearest Neighbours (KNN), Light Gradient Boosting Machine (LGBM), Random Forest (RF) e Extreme Gradient Boosting – XGBoost – (Silva, 2021). Em todas as análises a linguagem de programação Python foi utilizada. O método Stratified K-fold foi usado para divisão do banco de dados em subconjuntos de treinamento e teste. Aplicou-se, de acordo com Silva (2021), a otimização bayesiana com validação cruzada de 15 vezes (K=15).

Os modelos foram avaliados quanto à sua performance com base na acurácia; à matriz de confusão; ao F1 Score; e à área sob a curva (ROC AUC). Acurácia de 71% a 80% é considerada moderada e acima de 81%, boa (Cooper, 2021; Lima, 2022; Silva, 2021). O F1 Score com valores maiores foi considerado indicativo de alta precisão. Modelos com uma curva ROC de 0,7 a 0,8 são considerados aceitáveis; de 0,8 a 0,9, excelentes; e de 0,9 a 1,0, excepcionais (Chung; Lee, 2019).

A fim de quantificar a importância de cada variável de entrada para o desfecho estudado, foi utilizado o Shapley Additive exPlanations (SHAP) (Molnar, 2020). Os valores SHAP absolutos médios são exibidos como gráficos de barras que classificam as variáveis por sua importância, e o gráfico enxame de abelha (Beeswarm) apresenta as relações reais entre as variáveis de entrada e a variável alvo (Lundberg; Lee, 2017). Para a análise do gráfico enxame de abelha, as variáveis de entrada codificadas com valor mais alto são representadas em vermelho; e aquelas com valores mais baixos, em azul (eixo Y do gráfico). Para cada variável, cada indivíduo do banco de dados aparece como seu próprio ponto, distribuídos horizontalmente ao longo do eixo X de acordo com seus valores SHAP. Em locais onde existe alta densidade de valores SHAP, os pontos são empilhados verticalmente. A distribuição de cores horizontalmente ao longo do eixo X para cada variável fornece informações sobre o modo como os valores subjacentes de cada recurso se relacionam com as previsões do modelo (Lundberg; Lee, 2017). Ou seja, caso a variável de entrada de maior valor

preditivo seja a idade do estudante, esse gráfico indicará qual delas (maior idade ou menor idade) tem maior relação com a variável desfecho analisada (conclusão no Ensino Superior).

3 RESULTADOS

Inicialmente, foi realizada a caracterização das variáveis de entrada e de saída bem como a caracterização da amostra analisada, como apresentado na Tabela 1 e na Tabela 2, a seguir.

Tabela 1 - Caracterização das variáveis numéricas de entrada

Variável (n=563)	Tipo	Média (\pm dp)
Idade de ingresso (anos)	Entrada	26,8 (\pm 10,7)
Tempo término Ensino Médio/entrada universidade (anos)	Entrada	6,16 (\pm 8,43)
Nota obtida no processo seletivo	Entrada	603,61 (\pm 97,24)
Carga horária total do curso	Entrada	3235,4 (\pm 913,45)

Fonte: elaborada pelos autores, 2024

Tabela 2 - Caracterização das variáveis categóricas de entrada e saída

Variável	Tipo	Classificação	n (%)
Sexo	Entrada	Feminino	285 (50,6)
		Masculino	278 (49,4)
Tipo de deficiência	Entrada	Auditiva	103 (18,3)
		Física	117 (20,8)
		Intelectual	119 (21,1)
		Múltipla	26 (4,6)
		Visual	184 (32,7)
		TEA	14 (2,5)
		Cor / raça	Entrada
Branca	188 (33,4)		
Indígena	4 (0,7)		
Parda	215 (38,2)		
Preta	70 (12,4)		
Não informado	81 (14,4)		
Estado civil	Entrada	Casado	
		Divorciado/Separado	26 (4,6)
		Solteiro	458 (81,3)
		Viúvo	5 (0,9)
		Não informado	6 (1,1)
Modalidade ensino anterior	Entrada	Bacharelado/Licenciatura	7 (1,2)
		Ensino Médio	485 (86,1)
		Educação de Jovens e Adultos (EJA)	4 (0,7)
		Técnico/Profissionalizante	29 (5,1)
		Não informado	15 (2,7)
Tipo instituição Ensino Médio	Entrada	Estadual	282 (50,1)
		Exterior	6 (1,1)
		Federal	49 (8,7)

		Municipal	29 (5,2)
		Particular	181 (32,1)
		Não Informado	16 (2,8)
Turno	Entrada	Distância	18 (3,2)
		Diurno	305 (54,2)
		Integral	13 (2,3)
		Noturno	227 (40,3)
Modalidade de ingresso	Entrada	Ampla concorrência	424 (75,3)
		EP, RF \leq 1,5 SM, APPI	27 (4,8)
		EP, RF \leq 1,5 SM, APPI, PCD	17 (3)
		EP, RF \leq 1,5 SM	16 (2,8)
		EP, RF \leq 1,5 SM, PCD	16 (2,8)
		EP, RF \geq 1,5 SM, APPI	17 (3)
		EP, RF \geq 1,5 salário-mínimo, APPI, PCD	8 (1,4)
		EP, RF \geq 1,5 SM	15 (2,7)
		EP, RF \geq 1,5 SM, PCD	23 (4,1)
Situação curso	Saída	Desligamento	284 (50,4)
		Conclusão	279 (49,6)

Legenda: EP=Escola pública, RF= Renda Familiar, SM= Salário-Mínimo, APPI= Autodeclarados Pretos, pardos, Indígenas; PCD=Pessoa com Deficiência.

Fonte: Dados dos autores, 2024

Entre os modelos testados, o que mostrou melhor performance para identificação dos fatores preditivos para a conclusão do curso de graduação de estudantes com deficiência foi o XGBoost, com acurácia de 76,38%, considerando os parâmetros de análise como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Performance preditiva dos modelos de aprendizado para variável alvo (conclusão do curso de graduação)

Modelo	ACC (%)	F1-score (%)	CM [[TN FP] [FN TP]]	Curva ROC (%)
LR	66.07	67.46	[[174 110] [81 198]]	72.87
KNN	59.15	60.48	[[157 127] [103 176]]	62.11
RF	75.84	75.97	[[212 72] [64 215]]	80.61
LGBM	76.2	76.24	[[214 70]]	80.01

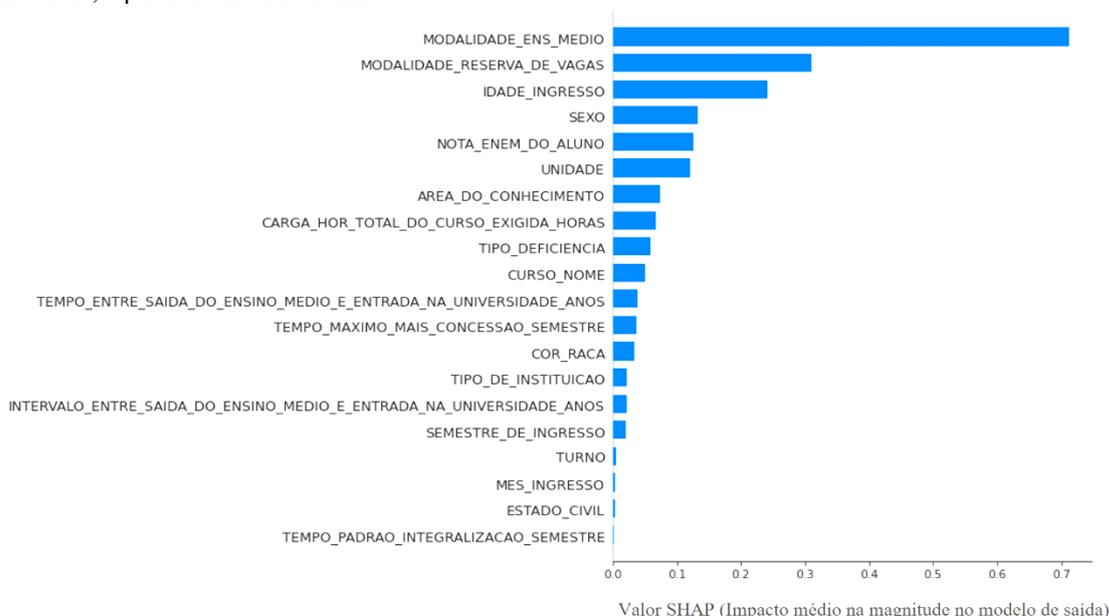
			[64 215]]	
XGBoost	76.38	76.54	[[2013 71]	80.71
			[62 217]]	

Legenda: CM = Matriz de confusão. TN True Negative = Verdadeiro Negativo. FP False Positive = Falso Positivo. False Negative = Falso Negativo. TP True Positive = Verdadeiro Positivo.

Fonte: Dados dos autores, 2024

Após a utilização do XGBoost para identificação das variáveis de entrada preditoras para a conclusão do curso, por meio do método SHAP foi possível identificar aquelas que se apresentaram como mais importantes para o desfecho pesquisado. A classificação de importância de cada uma das variáveis de entrada, considerando seus valores médios absolutos, está apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Classificação da importância de cada variável de entrada para a conclusão do curso superior pelos estudantes com deficiência, a partir do método SHAP.



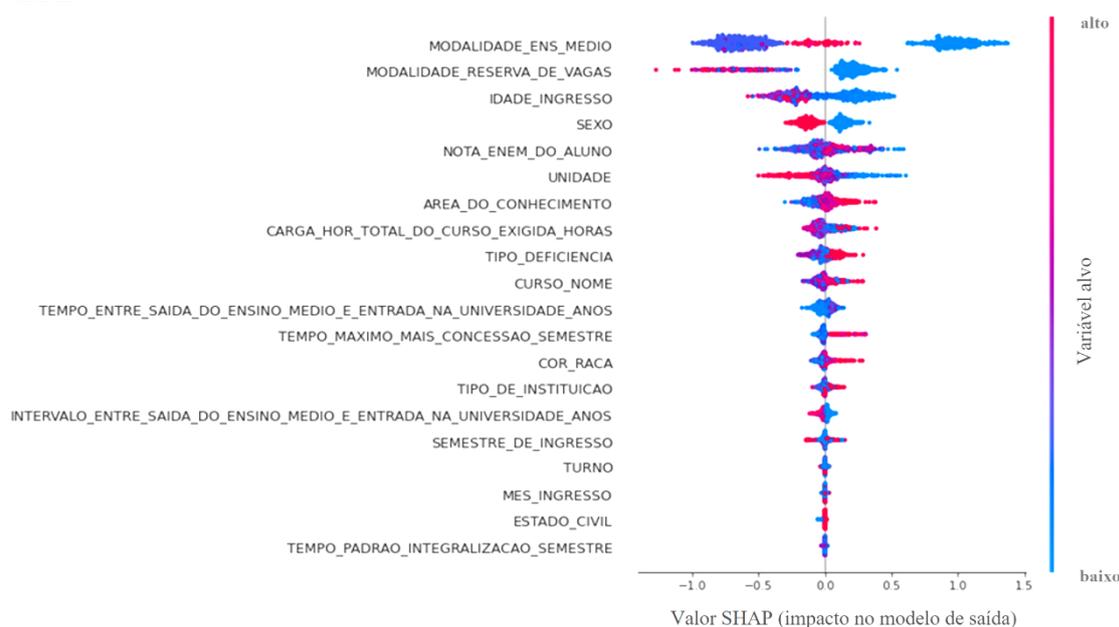
Fonte: Dados dos autores, 2024

A figura 2 apresenta a relação real, de cada variável, que demonstrou maior impacto para o desfecho estudado. A modalidade de Ensino Médio/ensino regular; a modalidade de ingresso/ampla concorrência; a idade/menor e a idade/mais jovens; o sexo/feminino; e a nota no processo seletivo/menor nota foram as variáveis preditoras com maior relação positiva para a conclusão do curso de graduação para os estudantes com deficiência. Ao mesmo tempo, a modalidade de Ensino Médio/EJA ou Supletivo; a modalidade de ingresso/reserva de vagas; a idade/mais velho; o sexo/masculino; e a nota no processo seletivo/menor nota foram as variáveis preditoras com maior relação negativa para a conclusão do curso de graduação para os estudantes com deficiência.

Quanto ao tipo de deficiência, essa variável não se apresenta como a de maior valor preditivo para a conclusão do curso. Porém, identificou-se que a deficiência visual e o Transtorno do Espectro Autista (TEA) são variáveis preditoras com relação positiva para a conclusão do curso de graduação para os estudantes com deficiência quando comparadas à deficiência auditiva e física.

Com relação à variável tempo entre a saída do Ensino Médio e a entrada na universidade, quanto menor esse tempo, maior a chance de conclusão do curso pelos estudantes com deficiência. Sobre área de conhecimento do curso escolhido, os cursos das áreas Sociais Aplicadas; Engenharias e Linguística, Letras e Artes são preditores positivos para a variável alvo para esse público.

Figura 2 - Principais variáveis preditoras e seus efeitos para a variável alvo (conclusão do curso de graduação) a partir do método SHAP.



Fonte: Dados dos autores, 2024

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram ser possível, a partir do uso da IA, identificar com acurácia moderada (>70%) as variáveis preditivas para a conclusão do Ensino Superior pelos estudantes com deficiência. As variáveis preditivas de maior impacto para a conclusão do curso superior de estudantes com deficiência foram: modalidade do Ensino Médio cursado, forma de ingresso, idade de ingresso na universidade, sexo e nota obtida no processo seletivo, indicando, como descrito por Heräjärvi et al. (2022), que a conclusão dos estudos por parte de jovens com deficiência envolve uma interação dinâmica entre fatores pessoais e ambientais/contextuais.

Entre os fatores ambientais, a variável de maior peso e alto impacto para conclusão do Ensino Superior foi a modalidade do Ensino Médio cursado pelo estudante com deficiência. Destaca-se,

portanto, a importância desse período de estudo para a conclusão do curso de graduação (Karamouzis; Vrettos, 2008). Mendes (2013) relata que o Ensino Médio é uma fase que apresenta características singulares no processo de escolarização, devido ao aspecto transicional entre a educação básica e o Ensino Superior, ou seja, é um período de preparação para o ingresso na universidade. Portanto, a orientação, a intervenção e o apoio oferecidos pela escola aos estudantes com deficiência nesse momento crítico e de transição são fundamentais para proporcionar melhores condições de adaptação e desenvolvimento ao longo do Ensino Médio e no nível de ensino subsequente. A característica do ambiente pode, portanto, facilitar ou dificultar o percurso acadêmico dos jovens com deficiência (Barbosa, 2017).

Neste estudo, identificou-se que cursar o Ensino Médio no formato EJA ou Supletivo é fator preditivo para a não conclusão do curso de graduação. Embora os princípios propostos pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) devam ser transversais nos diferentes níveis e modalidade de ensino (Kassar, 2011), não se sabe, por exemplo, em que medida estão sendo oferecidos no EJA e no Supletivo. Pode-se supor que a formação, os recursos e serviços educacionais oferecidos nesses contextos não atendem às demandas desses estudantes e dificultam as oportunidades de conclusão do curso em nível superior.

Outra variável preditora com elevado impacto identificada no estudo foi a modalidade de reserva de vagas. Estudantes com deficiência que ingressaram por reserva de vagas têm menor chance de concluir a sua formação em nível superior. A Lei de Cotas para ingresso no Ensino Superior tem como principal critério a realização do Ensino Médio em escola pública, complementado por outros aspectos de vulnerabilidade como renda, raça e deficiência (Barbosa, 2017). Colocam-se em questão a qualidade do ensino público e, conseqüentemente, a formação oferecida, o que confirma os achados de outros estudos.

Ferrari e Sekkel (2007) relatam que o grande problema para o estudante com deficiência conseguir chegar ao término do curso superior é a qualidade do ensino público ofertado. Mendes (2013) e Cabral (2017) chamam a atenção para as defasagens do percurso escolar na educação básica que representam lacunas importantes de formação nas matérias básicas. Essas lacunas se mantêm após o ingresso na universidade, e persistem as dificuldades, a ponto de impedir o avanço dos estudos nesse nível de ensino. Portanto, a simples expansão universitária não é suficiente – já que o problema começa, de fato, no ensino básico (Zago, 2006). Um passado de bons resultados no Ensino Médio é fundamental para o acesso ao Ensino Superior e sua conclusão (Barbosa, 2017; Zago, 2006). Os conhecimentos prévios dos estudantes, quando sólidos, são fundamentais para a compreensão, organização, memorização e consolidação de novos conhecimentos (Pinto; Delgado; Martins, 2015).

Outro aspecto importante para o desfecho pesquisado foi a nota obtida no processo seletivo – Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibular – para ingresso na universidade. Essa variável tem relação direta com os fatores contextuais discutidos anteriormente, pois a qualidade do ensino básico reflete-se nos resultados obtidos nas provas de seleção de todos os estudantes, mas especialmente do estudante com deficiência, já que os suportes necessários também são insuficientes. Além disso, outro aspecto a ser considerado é a ausência ou precariedade das adaptações necessárias às demandas específicas de cada candidato com deficiência e as possíveis dificuldades encontradas durante a realização das provas do vestibular e do ENEM (Santos, 2012). Portanto, as adequações feitas nos processos seletivos com vistas ao atendimento das especificidades das pessoas com deficiência podem atenuar as dificuldades existentes, porém os desafios ainda permanecem (Nozu; Bruno; Cabral, 2018).

As variáveis preditoras contextuais estão relacionadas com a qualidade e a modalidade de formação oferecida no percurso anterior ao ingresso na universidade. Assim, estar presente em sala de aula não significa inclusão. São necessários a oferta de ensino de qualidade e recursos como adaptações de espaços, entre outros suportes, como descrito por Guimarães et al. (2021). Um mapeamento da situação atual do contexto escolar no nível médio nas diferentes modalidades (EJA, Supletivo, ensino regular) para identificação dos pontos fortes e fracos deve ser realizado com vistas ao aperfeiçoamento das políticas e ações voltadas para os estudantes com deficiência com consequente ampliação das suas possibilidades e continuidade dos estudos em níveis mais altos.

Quanto às variáveis preditoras relacionadas aos fatores pessoais que impactaram diretamente o desfecho estudado, destacam-se a idade de ingresso na universidade e o sexo. Quanto menor a idade de ingresso do estudante, maior será a possibilidade de conclusão do curso de graduação. Esse resultado vai ao encontro dos dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2023) que mostram que quanto menor a idade do estudante maior é o número de concluintes – deve-se, então, estimular o ingresso mais precoce na universidade. Embora o ingresso seja tardio para a grande maioria dos estudantes com deficiência, muitas vezes esses estudantes são os primeiros membros da família a entrar em uma universidade (Cabral, 2017). Para que isso ocorra é importante trabalhar a percepção dos candidatos com deficiência sobre a própria capacidade para ingresso no Ensino Superior. Muitos, bem como suas famílias, podem pensar que a conclusão do Ensino Médio é suficiente, ou que o Ensino Superior não é para eles, adiando muitas vezes o desejo de educação continuada (Van Petten et al., 2018). Essa percepção de menos valia, associada à vivência por esse público de um ensino básico em uma instituição pública onde enfrenta vários problemas, pode levar a uma desistência antecipada

(Souza; Brandalise, 2017), eventualmente minimizada pela possibilidade de ingresso no Ensino Superior a partir da Lei de Cotas.

Para minimizar essa questão, ações para orientação vocacional voltadas para esse público podem ser uma estratégia interessante. Segundo Ciavatta e Ramos (2011), o Ensino Médio é um período crucial para que o jovem desenvolva motivação para produzir socialmente, e a orientação profissional nessa fase da vida é decisiva, principalmente para que aquele com alguma deficiência tenha um norteamento prévio sobre o modo como ingressar na universidade e posteriormente no mercado de trabalho. Segundo Assis (2020), a vivência da orientação profissional oferece aos estudantes com deficiência uma perspectiva mais positiva em relação ao futuro bem como à maneira como prosseguir em busca de uma formação adequada para a autonomia laboral.

Quanto ao sexo, enquanto alguns estudos sugerem que os estudantes com deficiência do sexo masculino podem apresentar problemas comportamentais que podem dificultar o processo de aprendizagem na educação básica com consequente impacto no Ensino Superior como mostrado neste estudo (Crawford et al., 2018; Osgood; Foster; Courtney, 2010), outros não identificaram associações entre sexo e aprendizagem (Simpson; Rose; Ellis, 2016), e, assim, esse aspecto deve ser mais bem estudado.

Com relação à área de conhecimento, Cabral (2017) aponta que, na transição do Ensino Médio para o universitário, pode ocorrer uma relação intrínseca entre a escolha do curso pelo estudante e as próprias barreiras vivenciadas ou as situações facilitadoras no momento do ingresso à universidade. Por outro lado, observou-se nesse estudo a matrícula dos estudantes com deficiência em 74 cursos dos 91 oferecidos pela instituição, abarcando todas as áreas de conhecimento. Esse fato parece, como relata Van Petten et al. (2018), colocar em questão a relação intrínseca entre a escolha da área do conhecimento e as próprias barreiras e facilitadores. Destaca-se ainda como fator preditivo da não conclusão nas áreas de saúde, exatas e humanas. Os estudantes com deficiência matriculados em cursos dessas áreas do conhecimento apresentaram elevado número de ocorrências (trancamento), o que pode levar posteriormente à desistência ou exclusão do curso superior.

Para Silva (2021) a não participação e o não envolvimento acadêmico são algumas das possíveis causas em geral de evasão. Isso ocorre devido à falta de incentivo das atividades extraclasse; das aulas regulares; e das questões ligadas à boa convivência acadêmica e às relações socioacadêmicas e interpessoais. Torres-Coronas e Vidal-Blasco (2019) relatam que a universidade tem o desafio ainda maior diante da necessidade às adequações específicas de uma população cada vez mais diversificada, e esse cenário pode ser agravado ainda mais para os estudantes que possuem alguma deficiência. Bitencourt, Silva e Xavier (2022), em estudo com estudantes da área de exatas, verificaram que, em

geral, as ocorrências se efetivam nos três primeiros períodos e são ainda mais relevantes e significativas no primeiro e no segundo período, com maiores taxas nos cursos de licenciatura em matemática, seguidos de administração, ciências da computação, engenharia elétrica e gestão financeira. Destacam ainda a necessidade de a universidade buscar o envolvimento do estudante nos primeiros períodos cursados e acompanhar e monitorar o estudante com risco de evadir ao longo da trajetória acadêmica (Bernardo et al., 2017; Silva et al., 2022; Silva Filho; Araújo, 2017).

Quanto ao tipo de deficiência, essa não é uma variável preditiva significativa para a conclusão do curso superior por esses estudantes. Assim, a percepção de que a deficiência em si se constitui barreira para a participação dessas pessoas nos diferentes contextos, inclusive no educacional, é colocada em xeque e deve ser um ponto de discussão, bem como considerada na formulação de ações e políticas públicas e institucionais (Bernardes, 2012). Porém, conhecer o valor preditivo relativo dessa variável, especialmente no momento da admissão na universidade, é essencial para direcionar ações internas, utilização de recursos didático-pedagógicos e intervenção o mais precocemente possível a fim de facilitar e proporcionar maior participação do alunado no curso e favorecer a conclusão do Ensino Superior.

No momento da admissão na universidade, o estudante traz consigo o histórico educacional das fases anteriores e o seu contexto de vida, e, de acordo com Karamouzis e Vrettos (2008), esse é um momento crucial e indicado para realizar estudos preditivos por meio da IA. Lima e Cabral (2020) apontam ainda que a identificação das características dos estudantes e dos contextos, em uma perspectiva biopsicossocial, deve ser realizada desde os primeiros semestres letivos e em suas respectivas transições. Esse processo possibilita o planejamento e utilização de recursos voltados para a acessibilidade curricular, indispensável para os estudantes com deficiência. Com o uso da IA é possível identificar precocemente os fatores preditivos de maior impacto para o sucesso nesse percurso, indicando para a instituição a necessidade de intervir com ações complementares na perspectiva de que o desligamento não venha a ocorrer. Karamouzis e Vrettos (2008) afirmam que conhecer a previsão do percurso acadêmico dos estudantes parece ser um excelente primeiro passo para intervir a fim de contribuir para sua permanência e participação acadêmica, com consequente conclusão do curso. Para a gestão da universidade, os recursos voltados para minimizar as barreiras de qualquer natureza devem ser dirigidos para auxiliar o estudante vulnerável a concluir sua trajetória acadêmica.

Por fim, cabe refletir sobre a capacidade do sistema educacional, nos seus diferentes níveis, de compatibilizar uma educação de qualidade com uma educação para todos, assegurando uma participação efetiva desse público na sociedade.

5 CONCLUSÃO

Este estudo foi capaz de identificar, com acurácia moderada, alguns fatores, muitas vezes negligenciados, que influenciam diretamente a conclusão do curso superior por estudantes com deficiência; e ressaltar a interação dinâmica entre fatores pessoais e contextuais. Esta pesquisa aponta o ensino básico como local de ação urgente, com vistas ao ensino de qualidade; e de suporte para as pessoas com deficiência, de modo a prepará-las para a inserção em níveis mais altos de ensino e a futura atuação profissional. Oferece às instituições de ensino um panorama de áreas e cursos que demandam um diagnóstico para identificação de barreiras e facilitadores para a inclusão de estudantes com deficiência e, a partir disso, definição de ações específicas de suporte para os estudantes e equipe de trabalho. Orienta ainda quanto aos tipos de deficiência que devem receber acompanhamento desde seu ingresso e de forma mais sistemática dos Núcleos de Acessibilidade e Inclusão.

A identificação precoce dessas variáveis pode melhor direcionar as ações institucionais e minimizar as barreiras – sejam essas físicas, pedagógicas, de comunicação ou mesmo atitudinais – a fim de auxiliar o estudante vulnerável a concluir sua trajetória acadêmica. Esse resultado permite identificar, no momento da admissão do estudante com deficiência na universidade, aqueles que possuem maior ou menor probabilidade de apresentar dificuldades na trajetória acadêmica, e a universidade deve intervir o mais precocemente possível de forma a auxiliá-los para obtenção da graduação.

Como limitação do estudo aponta-se a composição do banco de dados com estudantes com deficiência com formas distintas de identificação da condição de deficiência, o que pode impactar em diferentes características de público por período. Dada a relevância da temática e seu impacto para a política institucional, sugere-se a replicação deste estudo em outros ambientes universitários, a fim de identificar tais fatores de forma mais abrangente; e a abordagem inclusive das especificidades regionais de um país continental como o Brasil.

A IA não deve ser entendida como resposta única para a resolução de questões como a discutida neste estudo, porém pode ser uma importante ferramenta que – associada a outras ferramentas, estratégias e ações – implique em diferenças positivas para a trajetória acadêmica no Ensino Superior para os estudantes com deficiência, mitigando a evasão e contribuindo para a sua formação cidadã e profissional.

REFERÊNCIAS

ABED, Tasneem; AJOODHA, Ritesh; JADHAV, Ashwini. A prediction model to improve student placement at a south african higher education institution. In: 2020 INTERNATIONAL SAUPEC/ROBMECH/PRASA CONFERENCE, 29-3 jan. 2020, Cidade do Cabo. Anais [...]. [S. l.]: IEEE, 2020. p. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/SAUPEC/RobMech/PRASA48453.2020.9041147>.

ASSIS, Eber Pinheiro de. Inclusão profissional e deficiência física: o uso da classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF) como recurso no ensino médio. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2020.

BARBOSA, Erika David. Ações afirmativas na Universidade Federal de Viçosa: uma análise das condições de permanência. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia Doméstica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

BERNARDES, Liliane Cristina Gonçalves. Avanços das políticas públicas para as pessoas com deficiência: uma análise a partir das conferências nacionais. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 2012.

BERNARDO, Ana et al. Freshmen program withdrawal: Types and recommendations. *Frontiers in Psychology*, v. 8, p. 1544, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01544> (eCollection 2017).

BITENCOURT, Wanderci Alves; SILVA, Diego Mello; XAVIER, Gláucia do Carmo. Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária? *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, [S. l.], v. 30, n. 116, p. 669-694, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-403620220003002854> Acesso em: 11 nov. 2022.

BORGES, Maria Leonor; MARTINS, Maria Helena; LUCIO-VILLEGAS, Emílio; GONÇALVES, Tereza. Desafios institucionais à inclusão de estudantes com Necessidades Educativas Especiais no Ensino Superior. *Revista Portuguesa de Educação*, Minho, v. 30, n. 2, p. 7-31, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21814/rpe.10766>

BRUM, Suzi; BARBATO, Silviane; OLIVEIRA, Valéria Marques de. Produção de significados sobre exclusão no ensino superior. *Revista Valore*, Volta Redonda, v. 5, p. 125-141, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22408/reva502020406125-141>

CABRAL, Leonardo Santos Amâncio. Inclusão do público-alvo da Educação Especial no Ensino Superior brasileiro: histórico, políticas e práticas. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, v. 22, n. 3, p. 371-387, 2017.
DOI: 10.24220/P1519-3993-2017220300004

CABRAL, Vinícius Neves de; ORLANDO, Rosimeire Maria; MELETTI, Silvia Márcia Ferreira. O retrato da exclusão nas universidades brasileiras: os limites da inclusão. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 45, p. e105412, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-6236105412>

CANDIDO, Eliane Aparecida Piza; NASCIMENTO, Claudia Regina Siena do; MARTINS, Morgana de Fátima Agostini. Acessibilidade na educação superior também envolve o trabalho pedagógico.

Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 11, n. 2, p. 1017-1033, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21723/riace.v11.esp2.p1017-1033>

CHUNG, Jae Young; LEE, Sunbok. Dropout early warning systems for high school students using machine learning. *Children and Youth Services Review*, v. 96, p. 346-353, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2018.11.030>

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. *Retratos da Escola*, Brasília, v. 5, n. 8, p. 27-41, 2011.

COOPER, Aidan. Explicando modelos de aprendizagem de máquina: um guia não técnico para interpretar análises SHAP. BLOG de Aidan Cooper. 1 nov. 2021. Disponível em: <https://www.aidancooper.co.uk/tag/archive/> Acesso em: 21 ago. 2024.

CRAWFORD, Hayley et al. Overactivity, impulsivity and repetitive behaviour in males with fragile X syndrome: Contrasting developmental trajectories in those with and without elevated autism symptoms. *Journal of Intellectual Disability Research*, Bethesda, v. 62, n. 8, p. 672-683, 2018. DOI: [doi:10.1111/jir.12488](https://doi.org/10.1111/jir.12488).

FERRARI, Marian A. L. Dias; SEKKEL, Marie Claire. Educação inclusiva no ensino superior: um novo desafio. *Psicologia: Ciência e Profissão*, Brasília, v. 27, p. 636-647, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932007000400006>

FILATRO, Andrea Cristina. Data Science na Educação: presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

GOMES, Elihab Pereira et al. Processos de inclusão de pessoas com deficiência no Ensino Superior: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista v. 10, n. 8, p. e11910816977-e11910816977, 2021. DOI: [10.33448/rsd-v10i8.16977](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.16977)

GOODMAN, Janet I. et al. Inclusion and graduation rates: What are the outcomes? *Journal of Disability Policy Studies*, v. 21, n. 4, p. 241-252, 2011. DOI: [10.1177/1044207310394](https://doi.org/10.1177/1044207310394)

GUIMARÃES, M. C. A.; BORGES, A. A. P.; VAN PETTEN, A. M. V. N. Trajetórias de alunos com deficiência e as políticas de educação inclusiva: da educação básica ao ensino superior, *Rev. Bras. Ed. Esp.*, V. 27, P. 935-952, 2021.

HERÄJÄRVI, Nina U.; LESKINEN, Markku O.; PIRTTIMAA, Raija A.; JOKINEN, Kimmo J.; ARVIO, Maria A. Predictors of completion of upper secondary education of young adults with severe physical and multiple disabilities in Finland. *European Journal of Special Needs Education*, London, v. 35, n. 3, p. 318-332, 2019. DOI: [10.1080/08856257.2019.1665230](https://doi.org/10.1080/08856257.2019.1665230)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2021. Brasília: Inep, 2023. 115 p. il. ISBN 978-65-5801-119-4

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2022. Brasília: Inep, 2024. 105 p. il. ISBN 978-65-5801-104-0

KARAMOUZIS, Stamos T.; VRETTOS, Andreas. An artificial neural network for predicting student graduation outcomes. In: WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE, October 22 - 24, 2008. San Francisco, USA. Proceedings [...]. San Francisco, USA, 2008. p. 991-994.

KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. *Educar em revista*, Curitiba, n. 41, p. 61-79, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000300005>

LIMA, André Henrique de; CABRAL, Leonardo Santos Amâncio. Gestão democrática na educação superior para a diferenciação e acessibilidade curricular. *Revista on-line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara. v.24, n.esp, p. 1104-1117, 2020. DOI: doi.org/10.22633/rpge.v24iesp2.14336

LIMA, Jefferson da Costa. Desafios para a adoção de Inteligência Artificial pelo Sistema Único de Saúde (SUS): ética, transparência e interpretabilidade. 2022. Tese (Doutorado em Informação e Comunicação em Saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Pós-Graduação em Informação e Comunicação em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

LUNDBERG, Scott M.; LEE, Su-In. A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in neural information processing systems*, v. 30, 4768 - 4777, 2017.

MARTINHO, Valquíria Ribeiro de Carvalho. Sistema inteligente para a predição de grupo de risco de evasão discente. 2014. Tese (Doutorado em Automação) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2014.

MENDES, Marcelo Simões. Da inclusão à evasão escolar: o papel da motivação no ensino médio. *Estudos de Psicologia*, Campinas, v. 30, p. 261-265, 2013.

MENEZES, Sheilla Alessandra Brasileiro de. As pessoas com deficiência chegam a universidade: políticas públicas e as práticas para igualdade de oportunidades no ensino superior a distância no Brasil e na Espanha. In: Conferencia en CIDU, 2018, Porto Alegre. Anais do CIDU. Porto Alegre: Asociación Iberoamericana de Didáctica Universitaria. <https://www.aidu-asociacion.org/as-pessoas-com-deficiencia-chegam-a-universidade-politicas-publicas-e-as-praticas-para-igualdade-de-oportunidades-no-ensino-superior-a-distancia-no-brasil-e-na-espanha/>

MOLNAR, Christoph. Interpretable machine learning. Lulu.com. 2020.

NOZU, Washington Cesar Shoiti; BRUNO, Marilda Moraes Garcia; CABRAL, Leonardo Santos Amâncio. Inclusão no ensino superior: políticas e práticas na Universidade Federal da Grande Dourados. *Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 22, p. 105-113, 2018.

OSGOOD, D. Wayne; FOSTER, E. Michael; COURTNEY, Mark E. Vulnerable populations and the transition to adulthood. *The future of children*, Princeton, v. 20, n. 1, p. 209-229, 2010.

PINTO, Antônio Bernardo Moraes; DELGADO, João Paulo Ferreira; MARTINS, Alcina Manuela de Oliveira. Significados e perspectivas do insucesso escolar no ensino profissional em Portugal. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n. 51, p. 1-21, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i51.6239>

ROSSETTO, Elizabeth. Sujeitos com deficiência no ensino superior: vozes e significados. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SANTOS, Clarissa Tagliari. Ações afirmativas no ensino superior: análise do perfil socioeconômico e da experiência universitária de bolsistas do ProUni na PUC-Rio. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 93, p. 770-790, 2012. Disponível em: ISSN 2176-6681.

SILVA, Debora Bernardo da et al. Evasão no ensino superior público do Brasil: estudo de caso da Universidade de São Paulo. Avaliação: *Revista da Avaliação da Educação Superior*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 248-259, 2022.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772022000200003>

SILVA FILHO, Raimundo Barbosa; ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. *Educação por Escrito*, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 35-48, 2017.

SILVA, Jailma; PIMENTEL, Adriana. A inclusão no ensino superior: vivências de estudantes com deficiência visual. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Bauru, v. 28, p. e0012, 2022.

SILVA, Sérgio Nicolau da. Modelo de engenharia do conhecimento para a evasão no ensino superior. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do conhecimento) – Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SIMPSON, Cynthia G.; ROSE, Chad A.; ELLIS, Stephanie K. Gender discrepancies and victimization of students with disabilities. *Remedial and Special Education*, v. 37, n. 5, p. 296-307, 2016. DOI: 10.1177/0741932516646082

SOUZA, Andreliza Cristina de; BRANDALISE, Mary Ângela Teixeira. Política de cotas e democratização do ensino superior: a visão dos implementadores. *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, v. 3, n. 3, p. 515-538, 2017.

TEIXEIRA, Margareth de Oliveira Olegario et al. Quem são e onde estão os universitários cegos no Brasil? *Revista Educação Especial*, Bauru, v. 35, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/65373> Acesso em: 10 set. 2024.

TORRES-CORONAS, Teresa; VIDAL-BLASCO, María-Arántzazu. MOOC y modelos de aprendizaje combinado. Una aproximación práctica. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Madrid, v. 22, n. 2, p. 325-343, 2019. DOI: 10.5944/ried.22.2.24093

VAN PETTEN, A. M. V. N.; ROCHA, T. C. C.; BORGES, A. A. P. Política de cotas na Universidade Federal de Minas Gerais: uma análise do perfil dos alunos com deficiência. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, v. 5, n.1, p. 127-140, Jan.-Jun., 2018.

ZAGO, Nadir. Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 11, p. 226-237, 2006.