

## ANÁLISE QUANTITATIVA DAS CAUSAS DA EVASÃO ESCOLAR DOS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**Alisson Gaspar Chiquitto,**  
IFMS,  
chiquitto@gmail.com

**André Carvalho Baida,**  
IFMS,  
andre.baida@ifms.edu.br

### RESUMO

Esta é uma pesquisa quantitativa sobre os números da evasão escolar dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Este estudo justificou-se pela relevância do tema que se faz presente em todas as modalidades de ensino e preocupa muitos profissionais na área de educação devido às consequências que acarreta para toda sociedade. Objetivo: Analisar as variáveis disponibilizadas pelas Plataformas Nilo Peçanha e Atlas Do Desenvolvimento Humano do Brasil, com a intenção de encontrar fortes associações entre a evasão escolar e outras variáveis, a fim de fornecer evidências das causas da evasão escolar. Métodos: Foi necessário o desenvolvimento do PNPDownloader para realizar o download dos dados. Nas análises foram utilizados o teste de correlação linear de Pearson para determinar se há dependência entre a variável que contém os dados da evasão escolar e os outros dados coletados. Resultados: Contudo, os dados obtidos para a realização deste trabalho não foram suficientes para fornecer evidências das causas da evasão escolar dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado. Conclusões: Finalmente, este trabalho mostra que os motivos da evasão escolar são fenômenos complexos e possuem muitos fatores agravantes, dificultando então que os dados sejam analisados individualmente.

**Palavras-chave:** Evasão escolar; Rede federal; Ensino técnico médio.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação profissional e tecnológica (EPT), no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Possui como objetivo a formação profissional e social dos seus educandos de acordo com a economia local e deve sempre estar alinhada as demandas produtivas locais, uma vez que, estas irão absorver os egressos no setor produtivo (BRASIL, 2008; BRASIL, 2012).

Por sua vez, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal), criada em 1909 por Nilo Peçanha, é o conjunto de instituições cujo objetivo é a EPT. Atualmente a rede conta com mais de um milhão de matrículas, 650 unidades de ensino, 38 institutos federais, dois centros federais de educação tecnológica, o Colégio Pedro II e 23 escolas técnicas vinculadas a universidades federais (PNP, 2018).

Inúmeros dados das instituições e unidades de ensino que compõem a Rede Federal, tais como informações sobre matrículas e oferta de cursos, investimentos e evasão são disponibilizados pela Plataforma Nilo Peçanha<sup>1</sup> (PNP). Este site foi lançado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação (MEC) no início de 2018.

Uma das informações disponibilizadas pela PNP, a evasão ou abandono escolar são expressões de difícil definição, seja pelas diferentes compreensões entre pesquisadores ou até pelo grande problema social que representam. De acordo com o Guia de Referência Metodológica da PNP (MORAES, 2018, p. 18), considera-se evadido aquele indivíduo que perdeu o vínculo, em decorrência de qualquer motivo, com a instituição antes da conclusão de um curso.

Esta é uma das principais dificuldades da Rede Federal, entender as razões e propor estratégias de enfrentamento da evasão escolar. Fatores internos e externos, como vulnerabilidades sócio econômica, reprovações, falta de incentivo, necessidade de trabalhar, localização da escola podem ser considerados decisivos no momento de abandonar ou continuar na escola.

De acordo com o Censo Escolar, entre os anos 2014 e 2015, considerando todas as séries do ensino médio, a evasão chega a 11,2% do total de matriculados, enquanto nos

---

<sup>1</sup><https://www.plataformanilopecanha.org/>

Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado (CTMI) da Rede Federal, a evasão alcança 12% do total de alunos (INEP/MEC, 2018; PNP, 2018).

Este artigo é resultante de uma pesquisa exploratória quantitativa cuja problemática é a evasão escolar nos CTMI dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Assim, o resultado dessa pesquisa servirá de diagnóstico do fenômeno evasão escolar dos CTMI, no intuito de identificar e analisar os possíveis fatores que geram o abandono escolar nos Institutos Federais.

E baseado nos problemas causados pela evasão escolar, justifica-se a realização deste trabalho pela relevância do tema que se faz presente em todas os níveis e modalidades de ensino e preocupa muitos profissionais na área de educação devido às consequências que acarreta para toda sociedade.

## **2A REDE FEDERAL E A EVASÃO ESCOLAR**

### **2.1 HISTÓRICO DO ENSINO PROFISSIONAL NO BRASIL**

Sob o ponto de vista de Berger Filho (1999), o objetivo da educação profissional não é apenas a formação de técnicos de nível médio, mas também oportunizar trabalhadores com qualquer nível de escolaridade (re) qualificação, (re) profissionalização, atualização tecnológica permanente e habilitação nos níveis médio e superior. A educação profissional deve levar a um permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social.

No Brasil, a formação do trabalhador teve seu início no período da colonização do país, tendo como primeiros aprendizes de ofícios os índios e os escravos, considerados estratos inferiores da sociedade. Com a finalidade de educar os filhos dos colonizadores, principalmente para os setores da elite foram construídas escolas (MANFREDI, 2002, p. 67-72)

Durante o Império, inúmeras iniciativas voltadas à educação profissional foram implementadas, como as Casas de Educandos Artífices instaladas em dez capitais de províncias(1840-Pará, 1842-Maranhão, 1844-São Paulo, 1849-Piauí, 1854-Alagoas, 1856-Ceará, 1856-Sergipe, 1858-Amazonas, 1859-Rio Grande do Norte e 1865-Paraíba) entre 1840 e 1865(CUNHA, 2005, p. 113). No regime republicano, influenciado pela industrialização, em 1909 o presidente Nilo Peçanha cria 19 Escolas de Aprendizes Artífices(Piauí, Goiás,

Mato Grosso, Rio Grande do Norte, Paraíba, Maranhão, Paraná, Alagoas, Campos (RJ), Pernambuco, Espírito Santo, São Paulo, Sergipe, Ceará, Bahia Pará, Santa Catarina, Minas Gerais e Amazonas), uma em cada capital dos estados do país, com o objetivo de formar mão de obra, ministrando-se o ensino prático e conhecimentos técnicos necessários aos jovens que pretendessem aprender um ofício (MANFREDI, 2002, p. 67-72; SOARES, 1982).

Durante o governo de Getúlio Vargas, houve dois marcos importantes: em 1942 com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) que tinha o objetivo de formar profissionais para a indústria nacional, e em 1943 com a aprovação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que tornou obrigatório a educação profissional para jovens aprendizes de 14 a 18 anos (MANFREDI, 2002, p. 67-72)

A partir da Nova Reforma do Ensino Industrial de 1959, as escolas industriais e técnicas foram transformadas em Escolas Técnicas Federais. Os cursos oferecidos tinham como objetivos

formar técnicos para o desempenho de funções de imediata assistência a engenheiros ou a administradores para o exercício de atividade em que as aplicações tecnológicas exigem do profissional dessa graduação (BRASIL, 1959).

Em junho de 1978, algumas das Escolas Técnicas Federais e/ou Escolas Agrotécnicas Federais existentes no Brasil são substituídas por Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs). Essas novas instituições começariam a organizar cursos tecnológicos de nível superior, estendendo e diversificando sua atuação, mas sem sair da área de formação profissional, seguindo a finalidade de criação desses estabelecimentos de ensino, a fim de formar pessoas para ofertar mão de obra especializada. Mais tarde, a partir de 1994, a rede foi ampliada transformando outras Escolas Técnicas e Escolas Agrotécnicas em Centros Federais.

A partir de 2005, a Rede Federal começa a sofrer intensas modificações. Temos como exemplo a transformação do CEFET-Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2005.

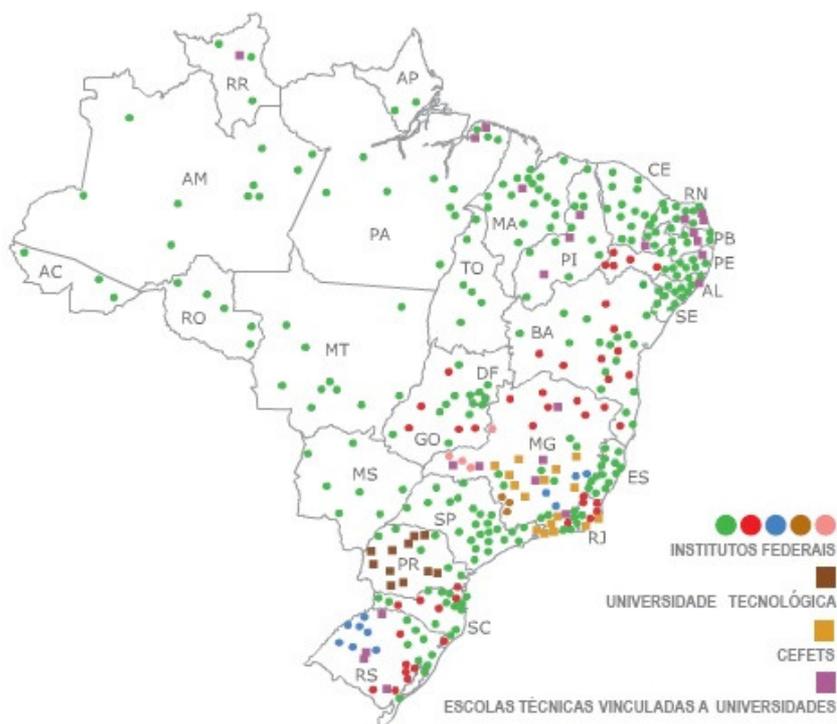
Com mais força a partir de 2008, com a promulgação da Lei nº 11.892/2008, 31 centros federais de educação tecnológica (CEFETs), 75 unidades descentralizadas de ensino (UNEDs), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas à universidades deixaram de existir para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) (Instituto Federal, 2018; BRASIL, 2008b).

## 2.2 A REDE FEDERAL

Historicamente a Rede Federal de educação mostrou-se fundamental no desenvolvimento do ensino profissional do Brasil. Em toda a história da Rede Federal da EPT, desde a criação das primeiras instituições - das Escolas de Aprendizes e Artífices (1909); das Escolas Industriais e Técnicas (1942); das Escolas Técnicas Federais (1959); dos CEFETs (inicialmente 1978 e depois 1997); da UTFPR (2005); e do IFs (2008) - a atuação desses estabelecimentos de ensino são reconhecidas pelo trabalho de qualidade neste campo.

Hoje, a Rede Federal conta com mais de 1 milhão de matrículas e 650 unidades de ensino, 38 Institutos Federais, 2 CEFETs, o Colégio Pedro II e 23 escolas técnicas distribuídas por centenas de municípios e por todas as unidades federativas. Toda essa estrutura suporta a oferta de mais de 11 mil cursos em todos os níveis de escolaridade, abrangendo desde a Educação Básica até o Doutorado. Do total de matrículas ofertadas pela rede, o ensino técnico representa 54,67%, enquanto o ensino técnico integrado com o ensino médio alcança 21,69% das matrículas (PNP, 2018). A Figura 1 mostra a espacialização da Rede Federal no ano de 2015.

**Figura 1: Espacialização da Rede Federal em 2015**



Fonte: Adaptado de Setec/MEC (2016) pelo autor

Seguindo as determinações da Lei nº 12.711 (BRASIL, 2012a), as instituições da Rede Federal têm em sua política de seleção a reserva de 50% das vagas a alunos oriundos integralmente do ensino médio público, sejam matriculados em cursos regulares ou da educação de jovens e adultos. Dessa reserva, metade delas estão destinadas para estudantes de escolas públicas com renda familiar bruta igual ou inferior a um salário mínimo e meio *per capita*.

Contando com várias políticas, incluindo o exemplo dado acima, a rede tem desempenhado um papel estratégico para a sociedade brasileira, mas ainda precisa apresentar solução para vários problemas. Um desses problemas que afeta a Rede e a Sociedade Brasileira diz respeito a evasão escolar e seus desdobramentos.

### 2.3 A EVASÃO ESCOLAR

A educação está intimamente ligada ao desenvolvimento, produtividade, renda das pessoas e riqueza dos países. Em termos teóricos, Ben-Porath (1967) fundamentou a associação entre educação e rendimento do trabalho, mencionando que trabalhadores com mais escolarização possuem melhores ocupações e, conseqüentemente maiores salários.

Apesar de se conhecer os vários benefícios que a educação é capaz de proporcionar à sociedade, ainda há inúmeros problemas que estão presentes na educação brasileira, principalmente na rede pública. Os indicadores implantados pelo governo apresentam números alarmantes. Um dos problemas que colaboram para a má situação do sistema de educação (e social) é a evasão escolar.

Afinal, o que é a evasão escolar? Suas várias formas de interpretação não permitem chegar a uma definição precisa. Polydoro (2000) divide o conceito em duas variantes: evasão do curso e evasão do sistema. A primeira consiste no abandono do curso antes da conclusão e evasão do sistema, e o segundo acontece por ocasião do abandono do aluno do sistema. Já para BRASIL (1998), abandono escolar significa a situação em que o aluno se desliga da escola, mas retorna no ano seguinte, enquanto na evasão o aluno sai da escola e não volta mais para o sistema escolar. Enfim, são muitos os nomes e definições dadas para o ato do discente deixar de ir à escola.

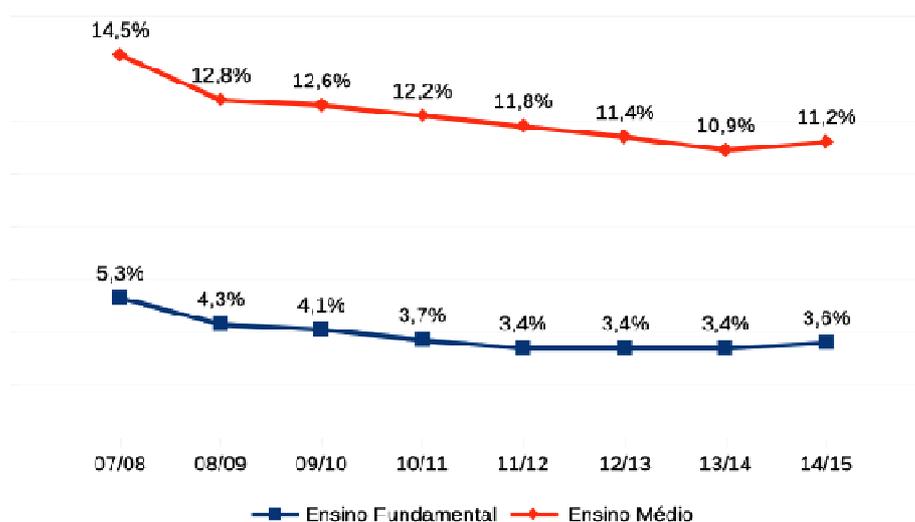
De acordo com Michaelis (2018), evasão significa ato ou processo de evadir; fuga,

escapada. Pela definição da PNP, considera-se evadido aquele indivíduo que perdeu o vínculo com a instituição antes da conclusão de um curso (MORAES, 2018, p. 77). Desta forma, definimos a evasão escolar pelo ato de não frequentar as aulas, ou seja, abandonar o ensino em decorrência de qualquer motivo. Infelizmente, este é um problema comum nas escolas brasileiras.

Independentemente de qualquer definição, sabe-se que a evasão escolar está ligada a diversos contextos. Por décadas, acreditou-se que o principal motivo da evasão escolar do ensino médio fosse o “a necessidade de ingressar no mercado de trabalho para gerar renda”, porém, contrariando o senso comum, uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) no ano de 2009, mostrou que 40,3% dos estudantes entre 15 e 17 anos abandonaram os estudos por falta de interesse (NERI, 2009).

Durante alguns anos, os níveis da evasão escolar pareciam estar sob controle, pois houve uma diminuição da quantidade de alunos que deixaram os estudos. De acordo com o censo escolar divulgado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e representado na Figura 2 entre os anos de 2007 e 2013 a evasão escolar mostrou uma queda progressiva, entretanto em 2014 essa tendência se inverteu quando houve um aumento nas taxas de evasão escolar. Em 2015 apenas no ensino médio, a evasão escolar chegou a 11,2% do total de alunos (INEP/MEC, 2018).

**Figura 2: Evasão escolar entre 2007 e 2015**



Fonte: Adaptado de INEP/MEC (2018) pelo autor

Mudando o ponto de vista para o da instituição, a evasão escolar ainda pode gerar um

outro grande problema, a ociosidade de recursos (professores, funcionários, equipamentos e espaços físicos). No setor público, são recursos públicos investidos sem o devido retorno. No setor privado, é o investimento de receitas. Nos dois setores o trabalho para reduzir a evasão tem sido intenso, a fim de justificar os recursos que foram investidos.

## 2.4 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

A Open Knowledge Internacional (OKFN) define três leis e oito princípios para que os dados sejam considerados abertos<sup>2</sup>. Com base na Lei nº 2 da OKFN, o dado “Se não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado;”

Na primeira versão da PNP, os dados não podem ser considerados abertos, pois, não foi possível reaproveitá-los porque o download dos dados só era permitido em formato PDF. Na PNP 2.0 lançada em setembro de 2018, foi adicionado o Guia de Referência Metodológica (MORAES, 2018) e a disponibilização dos microdados.

Para realizar a avaliação dos dados em relação à procura de correlações foi desenvolvido o sistema PNPDownloader utilizando a linguagem de programação Python. Ele é capaz de realizar o download dos dados e então disponibilizá-los em formato compreensível aos computadores.

Python é uma linguagem que oferece vários recursos que facilitam a criação de softwares, como por exemplo, ser uma linguagem de alto nível (o usuário não precisa se preocupar com questões da arquitetura do hardware) e ser multiplataforma (funcionar em vários sistemas operacionais). Ela é gerenciada por uma organização sem fins lucrativos e possui uma extensa biblioteca de módulos para os mais diversos usos e aplicações (Python Software Foundation, 2018).

O módulo SciPy é uma coleção de ferramentas dedicadas a realização de cálculos científicos, que inclui módulos para otimização estatística (Numpy), álgebra linear, processamento de imagens e sinais, entre outros (SciPy/SciPy Community, 2018).

Para o desenvolvimento do PNPDownloader foi utilizada a linguagem de programação Python em sua versão 3.6.5, e o módulo SciPy Numpy na versão 1.14.3.

Todos os coeficientes de correlação foram calculados pela operação *corrcoef*, disponibilizada pelo módulo SciPy Numpy. Esta operação baseia-se no coeficiente de

---

<sup>2</sup><http://opendefinition.org>

correlação (linear) de Pearson, que descreve a correlação linear dos dados de duas variáveis aleatórias.

### 3A EVASÃO ESCOLAR NA REDE FEDERAL

A abordagem GQM (Goal Question Metric) é bastante utilizado para guiar a escolha das medidas mais adequadas para um processo de mensuração. Originalmente ela foi desenvolvida para a caracterização e a avaliação de defeitos em projetos desenvolvidos por um dos laboratórios de Engenharia de Software da NASA, e depois foi difundido para um contexto geral (SOLINGEN; BERGHOUT, 1999).

De forma resumida, a GQM descreve três passos que devem ser seguidos:

- a) definir um conjunto de metas (objetivos);
- b) a partir das metas, gerar uma série de questões de pesquisa;
- c) para cada questão de pesquisa, especificar as medidas (métricas). Os resultados das métricas servem para responder as questões;

#### 3.1 DEFINIÇÃO

Considerando a abordagem GQM, foi determinado um objetivo, as questões de pesquisa e as suas respectivas métricas.

O objetivo deste trabalho foi **analisar** as variáveis disponibilizadas pelas Plataformas Nilo Peçanha e Atlas Brasil, **com a intenção de** encontrar níveis de correlações relevantes entre dados da evasão escolar e os outros dados **do ponto de vista do** pesquisador, **no contexto** dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF).

Em seguida foram definidas duas questões de pesquisa (R.Q.1 e R.Q.2):

**R.Q.1** Existe uma correlação relevante entre as taxas de evasão escolar coletadas da PNP e as outras variáveis coletadas pelo PNPDownloader?

**R.Q.2** Baseado nos dados quantitativos coletadas pelo PNPDownloader, é possível encontrar evidências de que as variáveis têm efeitos na taxa de evasão escolar?

E finalmente foram definidas as métricas que serão utilizadas para responder as questões de pesquisa.

As métricas que serão utilizadas para responder a questão de pesquisa R.Q.1 são as informações coletadas, interpretadas e disponibilizadas em formato compreensível pelo PNPDownloader.

Para responder a questão de pesquisa R.Q.2, serão utilizados os coeficientes de correlação encontrados pelas informações disponibilizadas pelo PNPDownloader.

### 3.2 PLANEJAMENTO E METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com dados da PNP e da plataforma Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil<sup>3</sup> (Atlas Brasil). Buscou-se encontrar correlações fortes entre as taxas de evasão escolar (disponibilizada pela PNP) e outras variáveis disponíveis nas plataformas citadas.

No início deste trabalho a PNP ainda se encontrava na versão 1.0, portanto os dados só eram disponibilizados em formato PDF. O acesso aos dados em formato compreensível a máquina e formato não proprietários era imprescindível para a realização desse trabalho, o que dificultou a obtenção e interpretação dos dados.

Isto justificou a necessidade do desenvolvimento de um sistema - PNPDownloader - apto a fazer o download dos dados diretamente da PNP e disponibilizá-los em formato compreensível a máquinas. Para a realização desse trabalho deveriam ser coletados os valores das variáveis<sup>4</sup>:

**1.1 Instituições:** relação das instituições, unidades de ensino e quantidade de cursos;

**2.1 Professor:** quantidade de professores por instituição/titulação;

**2.2 TAE (Técnico-Administrativos em Educação):** quantidade de TAEs por unidade e titulação;

**4.1 Gastos diretos:** gastos totais, gastos com investimentos e outros gastos;

**5.2 Relação de Inscritos por Vagas:** relação de inscritos por vagas

**5.3 Taxa de Evasão:** taxa de evasão do CTMI dos IFs;

**5.5 Titulação do corpo docente:** titulação média dos professores efetivos por unidade;

**5.6 Relação Matrículas por Professor (RAP):** relação entre a quantidade de

---

<sup>3</sup><http://atlasbrasil.org.br>

<sup>4</sup>Para a enumeração das variáveis utilizadas neste trabalho foi empregado a mesma numeração disponível na PNP em sua versão 1.0.

matrículas equivalentes e a quantidade de docentes efetivos ativos por instituição;

**5.7 Gasto Corrente por Matrícula:** valor investido em média para cada matrícula equivalente;

Além dos dados da PNP, seriam necessários dados do Atlas Brasil, mas estes já se encontravam em formato aberto. São eles:

- IDH por município;
- IDHE por município;

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é uma medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de “desenvolvimento humano”. O índice é composto a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB per capita recolhidos em nível nacional. O IDHE é o parâmetro educação utilizado para compor o IDH.

### 3.3 EXECUÇÃO

**Tabela 1: Coeficientes de correlação entre variáveis coletadas**

#	X	Y	Correlação
1	Taxa de Evasão (unidade)	Número de cursos	0.14771
2	Taxa de Evasão (unidade)	2. Professor	-0.03115
3	Taxa de Evasão (unidade)	3. TAE	-0.03007
4	Taxa de Evasão (instituição)	4.1. Gastos totais	-0.19060
5	Taxa de Evasão (instituição)	4.1. Gastos com pessoal	-0.20821
6	Taxa de Evasão (instituição)	4.1. Gastos com investimentos	-0.04381
7	Taxa de Evasão (instituição)	4.1. Outros gastos	-0.08154
8	Taxa de Evasão (unidade)	5.2. Inscritos por Vagas	-0.02211
9	Taxa de Evasão (unidade)	5.5. Titulação docente	-0.06603
10	Taxa de Evasão (instituição)	5.6. RAP	0.32390
11	Taxa de Evasão (instituição)	5.6. RAP - matrículas	-0.07061
12	Taxa de Evasão (instituição)	5.6. RAP - professores	0.06196
13	Taxa de Evasão (instituição)	5.7 Gastos - matrícula	-0.36758
14	Taxa de Evasão (instituição)	5.7 Gastos - correntes	-0.10611
15	Taxa de Evasão (instituição)	5.7 Gastos - investimentos	-0.04381
16	Taxa de Evasão (unidade)	IDH	0.05061
17	Taxa de Evasão (unidade)	IDHE	0.03835

Fonte: O autor.

A execução se dividiu em duas fases: (a) coleta dos dados e (b) aplicação dos testes de correlação linear de Pearson aos dados.

Na primeira fase, de coleta das informações, foi necessário o desenvolvimento da ferramenta para a coleta dos dados, pois a PNP não os disponibiliza em formato aberto.

Intitulado de PNPDownloader, o software de coleta foi criado em linguagem de programação Python, e o armazenamento dos dados é feito em um banco de dados SQLite.

O PNPDownloader realiza uma série de passos para conseguir os dados necessários (descritos na seção 3.2). Ele automaticamente acessa o site da PNP, faz o download dos dados (em formato não compreensível a máquinas) e com o uso de algoritmos específicos os interpreta, os separa e os armazena.

Em um passo seguinte, a ferramenta relaciona as instituições e unidades de ensino às suas unidades federativas e municípios. Por último, os índices de IDH e IDHE por municípios também são armazenados.

Finalmente, com todos os dados coletados, foi possível iniciar os testes de correlação para encontrar as associações entre a Variável 5.3 da PNP e as outras variáveis.

Utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson para avaliar o relacionamento entre a variável evasão escolar e as outras variáveis disponíveis, a fim de descobrir se existe alguma correlação forte entre essas variáveis.

Os testes de correlação foram realizados com o apoio da operação *corrcoef* do módulo SciPy NumPy. Os resultados estão disponíveis na Tabela 1, e os 3 resultados que apresentaram maior associação estão marcados na tabela.

### 3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

**Figura 3: Escala de correlação**



Fonte: o autor

O estudo foi conduzido por meio de uma análise de dados para determinar as relações e associações entre as taxas de evasão e outras variáveis descritas na Seção 3.2. Dessa forma, optou-se por utilizar o coeficiente de correlação linear de Pearson, pois é um meio estatístico para se medir as relações entre variáveis de escala métrica e o que elas representam.

Um coeficiente de correlação descreve por um único número, a associação (ou dependência) entre duas variáveis. Como é ilustrado na Figura 3 e para maior facilidade de compreensão, esses coeficientes geralmente variam de -1 a +1.

Se o coeficiente de correlação tende a extremidade positiva (+1), nota-se um aumento no valor de uma variável quando a outra também aumenta, ou seja, há uma relação linear positiva. Quando o coeficiente se aproxima da extremidade negativa (-1), também é possível dizer que as variáveis são correlacionadas, porém nesse caso quando o valor de uma variável aumenta o da outra diminui na mesma proporção. Isso é o que é chamado de correlação negativa ou inversa. Se o coeficiente fica próximo ao centro (valor zero), podemos dizer que não há correlação entre os valores, ou que há uma correlação fraca (BUSSAB; MORETTIN, 2006).

Qualitativamente, o coeficiente de correlação  $\rho$  pode ser avaliado da seguinte forma:

- se  $0,00 \leq |\rho| \leq 0,30$ , existe fraca correlação linear;
- se  $0,30 \leq |\rho| < 0,60$ , existe moderada correlação linear;
- se  $0,60 \leq |\rho| < 0,90$ , existe forte correlação linear;
- se  $0,90 \leq |\rho| \leq 1,00$ , existe correlação linear muito forte.

Analisando os resultados dos testes de correlação (Tabela 1), todos obtiveram resultados muito próximos do valor 0 (zero). Isso indica que não foi encontrado nenhuma forte correlação linear entre as taxas da evasão escolar (Variável 5.3) e os outros dados comparados, no contexto dos CTMI dos IFs.

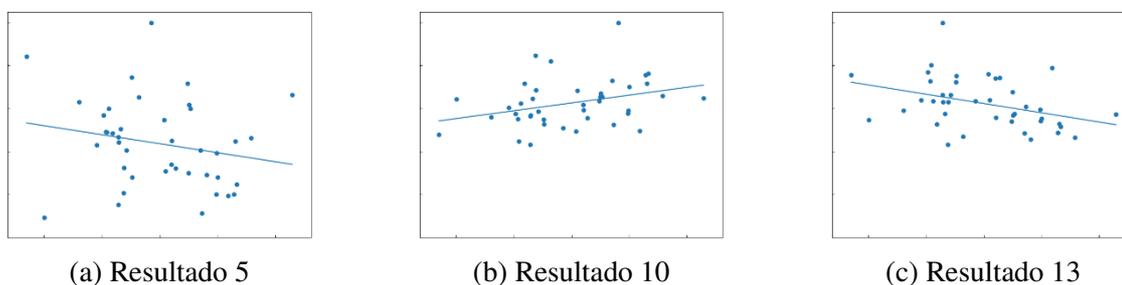
Considerando-se os resultados (métricas), foi possível responder as questões de pesquisa definidos na Seção 3.1.

**R.Q.1** Não há correlações relevantes entre as taxas da evasão escolar e as outras variáveis coletadas pelo PNPDownloader. Dessa forma, os resultados não foram capazes de fornecer evidências das causas das taxas de evasão, no contexto dos CTMI dos IFs;

**R.Q.2** Baseando-se apenas nos dados obtidos da PNP e Atlas Brasil, e aplicando testes de correlação, não é possível encontrar evidências que as variáveis coletadas têm efeitos sobre a taxa de evasão escolar;

Contudo, dos resultados obtidos (Tabela 1) analisamos com mais detalhes os 3 mais relevantes (resultados 5, 10 e 13). A Figura 4 apresenta os gráficos de dispersão (e suas respectivas linhas de regressão) para cada um dos resultados que iremos explorar com mais detalhes. O eixo X representa o número da evasão escolar, enquanto que o eixo Y representa a segunda variável utilizada nos testes de correlação.

**Figura 4: Gráficos de dispersão e linhas de regressão para os valores de entrada dos 3 resultados que apresentaram correlações mais fortes**



Na associação entre as variáveis Taxa de Evasão (Variável 5.3) e Gastos Diretos com Pessoal (Variável 4.1), ambos por instituição, o resultado encontrado é uma correlação linear negativa de  $-0.20821$  (Resultado 5). Os dados dessa associação estão representados na Figura 4a.

Ao mesmo tempo que este resultado sugere que os valores da folha de pagamento (quantitativo de pessoal e/ou valores dos salários) apresentam uma associação negativa às taxas de evasão, ou seja, maior folha de pagamento representa menor evasão (e vice-versa), ele também é apoiado por autores - por exemplo Lolis e Lima (1997) - que defendem que “a desmotivação dos professores causada pelos baixos salários são alguns dos fatores para a má qualidade do ensino público”.

A RAP - relação de matrículas por professor - é a relação do quantitativo de matrículas de uma instituição e a quantidade de professores, também dessa mesma instituição. Quanto maior for a taxa de RAP, maior é quantidade alunos por professor e conseqüentemente maior o tempo em sala de aula por professor. A associação entre os dados de Taxa de Evasão (Variável 5.3) e RAP (Variável 5.6), ambos por unidade de ensino, resultou em uma correlação linear positiva de  $0.32390$  (Resultado 10). Os dados dessa associação estão representados na Figura 4b.

O tempo que um professor está em sala de aula é inversamente proporcional ao tempo que ele tem disponível para atividades extra-sala. De acordo com Castro e Teixeira (2013), a falta da sensação de pertencimento a um grupo (instituição de ensino), ou um sentimento de exclusão pode acarretar na evasão do aluno. Atividades extra-sala como por exemplo, projetos de pesquisa e extensão ou atendimento ao aluno, podem entregar esse sentimento de pertencimento e integração do aluno à escola.

De acordo com a PNP, gastos correntes por matrícula é o quociente dos gastos totais

pela quantidade de alunos da instituição. Associando os valores de Taxa de Evasão (Variável 5.3) e o Gasto Corrente por Matrícula (Variável 5.7), chegamos a uma correlação linear fraca negativa de -0.36758 (Resultado 13), sugerindo-nos que existe um paralelismo (fraco) inverso entre estas duas variáveis, ou seja, se uma aumenta a outra diminui. Os dados dessa associação estão representados na Figura 4c.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas que a evasão escolar é um problema social grave. Na literatura existem vários trabalhos que evidenciam que os níveis de escolarização de uma região têm associação direta com o desenvolvimento humano, tais como níveis de criminalidade, aumento da expectativa de vida, renda das pessoas e riqueza dos países.

Existe uma solução para a evasão escolar? Há um consenso que detectar as causas do problema seja o primeiro passo para encontrar soluções. Este foi o objetivo deste trabalho.

Com os resultados do estudo experimental apresentado neste artigo, não foi possível fornecer evidências que as taxas de evasão escolar no contexto dos CTMI dos IFs, e as outras variáveis analisadas possuem uma forte dependência.

Entretanto encontramos uma correlação significativa entre o problema da evasão e três variáveis estudadas (gastos com pessoal, RAP e gastos por matrícula). Essa correlação mesmo não sendo forte abre caminho a novos questionamentos acerca do relacionamento complexo entre esse fenômeno e as variáveis em tela. Justamente por conta do diferencial quantitativo na correlação de Pearson entre essas variáveis e as outras estudadas, encontraram-se indicativos significativos que apontam para a necessidade de buscar relações entre essas variáveis e o fenômeno da evasão por meio de outras técnicas de pesquisa.

Este trabalho mostrou que os motivos da evasão escolar são fenômenos complexos, e que possuem muitos fatores agravantes que não podem ser tabulados ou mesmo simplesmente interpretados por máquinas.

Emerge desse ensaio a compreensão de que todos os envolvidos na educação - alunos, professores, famílias, instituições e estado - precisam de incentivo e ao mesmo tempo coordenar ações.

Apesar dos resultados não fornecerem fortes evidências das causas da evasão escolar, este trabalho corrobora outros trabalhos que buscam evidenciar as causas desse problema

social.

## REFERÊNCIAS

BEN-PORATH, Y. The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings. **Journal of Political Economy**, v. 75, n. 4, Part 1, p. 352–365, 1967. ISSN 0022-3808. Disponível em: <<http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/259291>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

Berger Filho, R. L. Educação profissional no Brasil: novos rumos. **Revista Iberoamericana de Educação**, n. 20, p. 87–105, 1999. Disponível em: <<http://rieoei.org/rie20a03.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 47.038**, de 16 de outubro de 1959. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-47038-16-outubro-1959-386194-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 out. 2018.

BRASIL. **Informe estatístico do MEC revela melhoria do rendimento escolar**. 1998. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/informe-estatistico-do-mec-revela-melhoria-do-rendimento-escolar/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/informe-estatistico-do-mec-revela-melhoria-do-rendimento-escolar/21206)>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BRASIL. **LEI Nº 11.741**, DE 16 DE JULHO DE 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11741.htm)>. Acesso em 15 jul. 2020.

BRASIL. **LEI Nº 11.892**, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

BRASIL. **LEI Nº 12.711**, DE 29 DE AGOSTO DE 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm)>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB n. 6**. 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 03 set. 2018.

BUSSAB, W. d. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CASTRO, A. K. d. S. S. de; TEIXEIRA, M. A. P. A evasão em um curso de psicologia: Uma análise qualitativa. **Psicologia em Estudo**, v. 18, n. 2, p. 199–209, 2013. ISSN 14137372.

CUNHA, L. A. **Ensino de ofícios artesanais e manufatureiros no Brasil escravocrata**. 2. ed. Brasília: SciELO - Editora UNESP, 2005. 190 p. ISBN 9788539303007. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Dn0EAwAAQBAJ>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

INEP/MEC. **Censo Escolar 2017. 2018.** Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sobre-fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206)>. Acesso em: 13 out. 2018.

Instituto Federal. **Histórico.** 2018. Disponível em:<<http://redefederal.mec.gov.br/historico>>. Acesso em: 12 out. 2018.

LOLIS, D.; LIMA, J. C. F. de. Evasão e demanda escolar nas favelas e assentamentos: Região leste de Londrina. **Serviço Social em Revista**, Londrina, v. 2, n. 2, 1997. Disponível em: <[http://www.uel.br/revistas/ssrevista/c\\_v2n2\\_evasao.htm](http://www.uel.br/revistas/ssrevista/c_v2n2_evasao.htm)>. Acesso em 20 jul. 2020.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação profissional no Brasil.** São Paulo: Cortez, 2002.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa.** 2018. Disponível em:<<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

MORAES, G. H. **Plataforma Nilo Peçanha: guia de referência metodológica.** Brasília: Evobiz, 2018. 101 p. Disponível em: <[https://drive.google.com/file/d/1WLWTxdjNej448\\_VMVGsbC-wLMiT7r-9d/view](https://drive.google.com/file/d/1WLWTxdjNej448_VMVGsbC-wLMiT7r-9d/view)>. Acesso em 15 jun. 2020.

NERI, M. C. **Tempo de permanência na escola e as motivações dos sem-escola.** Rio de Janeiro: FGV/IBRE, 2009. Disponível em: <<http://www.cps.fgv.br/cps/tpemotivos/>>. Acesso em 21 jul. 2020.

PNP - **Plataforma Nilo Peçanha.** 2018. Disponível em:<<https://www.plataformanilopecanha.org/>>. Acesso em: 18 set. 2018.

POLYDORO, S. A. J. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica do universitário:** condições de saída e de retorno a instituição. Tese (Tese de Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, 2000. Disponível em:<<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253539>>. Acesso em 20 jul. 2020.

Python Software Foundation. **Python Language.** 2018. Disponível em: <<https://www.python.org/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

SciPy/SciPy Community. **Numpy and SciPy Documentation.** 2018. Disponível em:<<https://scipy.org/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SETEC/MEC. **Instituições da Rede.** 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/instituicoes>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SOARES, M. d. J. A. As Escolas de Aprendizizes Artífices - estrutura e evolução. **Fórum Educacional**, v. 6, n. 3, p. 58–92, 1982. Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/fe/article/view/60628>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

SOLINGEN, R. van; BERGHOUT, E. **The Goal/Question/Metric Method**: a practical guide for quality improvement of software development. McGraw Hill, ISBN, 1999. ISSN 15278999.