



# -tecnia

*revista de educação, ciência e tecnologia do IFG*

v. 4 n. 2  
jul./dez. | 2019  
ISSN: 2526-2130

An abstract charcoal or pencil drawing of several faces, rendered with expressive, dark, and light strokes. The faces are partially obscured and layered, creating a sense of depth and complexity. The overall tone is monochromatic, using shades of gray and black.

# -tecnia

*revista de educação, ciência e tecnologia do IFG*

v. 4 n. 2  
jul./dez. | 2019  
ISSN: 2526-2130

# Expediente

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

### Reitor

Jerônimo Rodrigues da Silva

### Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Paulo Francinete Silva Júnior

### Coordenadora da Editora

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

### Editora-Chefe da Tecnia

Tânia Mara Vieira Sampaio

### Editoria de Seção

Carlos de Melo e Silva Neto

Rogério Max Canedo

Tânia Mara Vieira Sampaio

### Conselho Editorial

Carlos de Melo e Silva Neto

Fábio Teixeira Kuhn

Fernando dos Reis de Carvalho

Lucas Nonato de Oliveira

Maria Aparecida de Castro

Maria de Jesus Gómeides

Rita Rodrigues de Souza

Tânia Mara Vieira Sampaio

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

### Projeto Gráfico

Pedro Henrique Pereira de Carvalho

### Diagramação

Pedro Henrique Pereira de Carvalho

Renata Rosa Franco

### Revisão de Língua Estrangeira

Lemuel da Cruz Gandara

Rita Rodrigues de Souza

### Imagem da Capa

Obra sem título. Pintura (160 x 139cm) Vânia Ferro, 1988. Exposta na sala da direção do IFG/Câmpus Goiânia. Acervo artístico do IFG/Câmpus Goiânia.

### Conselho Científico

ADRIANA GOMES DICKMAN,  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG), Brasil

ÂNGELO MÁRCIO LEITE DENADAI,  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

ANNA MARIA CANAVARRO BENITE,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

CARLOS FERNANDO DA SILVA RAMOS,  
Instituto Politécnico do Porto (IPP), Portugal

CELINA CASSAL JOSETTI,  
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEDF), Brasil

CIBELE SCHWANKE,  
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Brasil

DIÓGENES BUENOS AIRES DE CARVALHO,  
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Brasil

EDÉSIO FIALHO DOS REIS,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

EDUARDO MARTINS GUERRA,  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil

ENOQUE FEITOSA SOBREIRA FILHO,  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil

EVA TEIXEIRA DOS SANTOS,  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

FERNANDO ANTONIO BATAGHIN,  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

FERNANDO FÁBIO FIORESE FURTADO,  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

INALDO CAPISTRANO COSTA,  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Brasil

IRIA BRZEZINSKI, Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC/GO), Brasil

JEANE SILVA FERREIRA,  
Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Brasil

### Pareceristas

ADEILDO SILVA CABRAL (IFCE); ADRIANA D'AGOSTINI (UFSC); ADRIANA GOMES DICKMAN ((PUC-MG)); ADRIANO ARRIEL SAQUET (IFFAR); ADRIANO DE MELO FERREIRA (UEG); ADRIANO WILLIAN DA SILVA(IFPR); ALAN KELLER GOMES (IFG); ALBERTO D'AVILA COELHO (IFSUL); ALDEMIR INÁCIO DE AZEVEDO (IFBA); ALEXANDRE DE OLIVEIRA FERNANDES (IFBA); ALFREDO DOS SANTOS MAIA NETO (IFMA); AMANDA CORRÊA PATRIARCA ATHAYDE (IFG); ANDERSON JÉSUS DA SILVA (IFG); ANDRÉ ROSA MARTINS (IFBA); ÂNGELO FRANCKLIN PITANGA(IFBA); ANTÔNIO JACAÚNA (IFG); ARTHUR VERSIANI MACHADO (IFMG); BRUNO BASTOS GONÇALVES (UNESP); CACILDA FERREIRA DOS REIS (IFBA); CAMILA DE VASCONCELOS (IFG); CAMILLA RODRIGUES BORGES (IFG); CARLOS DE MELO E SILVA NETO (IFG) ; CELINA CASSAL JOSETTI (SEDF); CLEBER ANTONIO LINDINO (UNIOESTE); DANIELA ZANOTTI DA SILVA (IFRJ); DEVANI SALOMÃO DE MOURA REIS (USP); DIEGO ARANTES TEIXEIRA PIRES (IFG); DILTON CÂNDIDO SANTOS MAYNARD (UFRJ);

LAURETE MEDEIROS BORGES,  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Brasil

LEONARDO GABRIEL DINIZ, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG), Brasil

LUANA ALVES LUTERMAN,  
Universidade Estadual de Goiás (UEG), Brasil

MARÍA DEL MAR LORENZO MOLEDO,  
Universidade de Santiago de Compostela (USC), Espanha

MIGUEL ANGEL SANTOS REGO,  
Universidade de Santiago de Compostela (USC), Espanha

NELSON DE LUCA PRETTO,  
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil

REGINA DA SILVA PINA NEVES,  
Universidade de Brasília (UNB), Brasil

RICARDO DOS SANTOS COELHO,  
Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Brasil

ROBERTO ABDALA JÚNIOR,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

RONEI XIMENES MARTINS,  
Universidade Federal de Lavras (UFLA), Brasil

ROSANE ROCHA PESSOA,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

RUTH CATARINA CERQUEIRA RIBEIRO DE SOUZA,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

SEIJI ISOTANI,  
Universidade de São Paulo (USP), Brasil

SERGIO SCHEER,  
Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil

SIMONE SOUZA RAMALHO,  
Instituto Federal de Goiás (IFG), Brasil

SOLANGE MARTINS OLIVEIRA MAGALHÃES,  
Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

ÉDER MENDES DE PAULA (FEG); ERNANI VIANA SOUZA-JUNIOR (IFG); EWERTHON CLAUBER DE JESUS VIEIRA (IFBA); GILMAR VIEIRA FREITAS (IFG); IVONE CELLA DA SILVA (UNEMAT) ; JAMES DEAM AMARAL FREITAS (IFG); JASON HUGO DE PAULA (IFG) ; JORGE HAMILTON SAMPALHO (SEDF); JULIANA HARUMI CHINATTI YAMANAKA (IFB); KÁRITA JESUS BOAVENTURA (UEG); LEOVIGILDO SANTOS (UEG) ; LÍVIA CRISTINA RIBEIRO DOS REIS (IFG); MARIA DE JESUS GOMIDES (IFG); MARISA ROSÁNI ABREU DA SILVEIRA (UFPA); MARIZANGELA APARECIDA DE BORTOLO PINTO (IFG); MARLUCE SILVA SOUSA (IFG); MURILO MENDONÇA OLIVEIRA DE SOUZA (UEG); NEIMY BATISTA DA SILVA (UFG); NORI PAULO GRIEBELER (UFG); PATRICIA DIAS TAVARES (IFB); PAULA ALMEIDA DA SILVA (IFG); RENATA MACHADO DE ASSIS (UFG); ROBSON LUIZ FRANÇA (UFU) ; ROSMANY AIRES CUNHA MARTINS (IFG); TÂNIA MARA VIEIRA SAMPAIO (IFG) ; VANDERLEIDA ROSA DE FREITAS E QUEIROZ (IFG); VANDERWILSON ALVES CARNEIRO (UEG); VINÍCIU FAGUNDES BÁRBARA (IFG);

---

# Sumário

Editorial	6
<b>Artigos</b>	
Ethno-cultural development of children of preschool age in the process of connection to decorative-applied art	12
Condições de trabalho, saúde e adoecimento docente: presenteísmo e absenteísmo em escolas de Ensino Médio na região central de Rio Branco/AC	24
Análise macroscópica da qualidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos Lava-Pés e Pedrinhas em Silvânia/GO	44
Modelo Streeter-Phelps para estimativa do oxigênio dissolvido em trecho urbano do rio Meia Ponte	60
Agronegócio: uma reflexão política e ideológica do Bloco Histórico sob um olhar Gramsciano	78
Virtualização de dispositivos usando Nuvem e IoT: O caso da virtualização do set-top box	91
Percepções sobre as contribuições do ensino da Arte na educação básica profissional e tecnológica	106
Questões Sociocientíficas no ensino de Ciências e Biologia e o currículo do estado de Goiás	122
<b>Tradução</b>	
Sobre a Pedagogia Musical – Theodor W. Adorno	144

## **Relatos de experiência**

Formar professores de Matemática com Pesquisa:  
uma proposta interdisciplinar no Instituto Federal Catarinense **164**

Estratégias para a redução da evasão em cursos  
superiores de informática: relato de experiências do  
curso de sistemas de informação da UFSM/FW **186**

A Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia:  
uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação **208**

## **Nota científica**

Militarização de Escolas Públicas e o Governo Bolsonaro **227**

---

# Editorial

É preciso reconhecer que, qualquer que seja a cultura, o ser humano produz duas linguagens a partir de sua língua: uma racional, empírica, prática, técnica; outra, simbólica, mítica, mágica. A primeira tende a precisar, denotar, definir, apoia-se sobre a lógica e ensaia objetivar o que ela mesma expressa. A segunda utiliza mais a conotação, a analogia, a metáfora, ou seja, esse halo de significações que circunda cada palavra, cada enunciado e que ensaia traduzir a verdade da subjetividade. Estas duas linguagens podem ser justapostas ou misturadas, podem ser separadas, opostas, e a cada uma delas correspondem dois estados [prosaico e poético].

**Edgar Morin<sup>1</sup>**

As duas linguagens propostas por Morin correspondem a estados distintos os quais ele classifica como *estado prosaico*, referindo-se ao que cobre a maior parte de nosso cotidiano, em que se abriga o raciocinar, e como *estado poético*, manifesto no canto, na dança, no poema, na arte em geral. Considera ele que a disjunção do estado prosaico do estado poético é fruto de nossas sociedades complexas movidas pela lógica da utilidade de todas as ações e experiências humanas. Sob a perspectiva de que a complexidade que nos constitui como humanos não existe com tal disjunção e com a supervalorização de um estado em detrimento do outro, esta edição da Revista Tecnia traz uma reflexão sobre a produção de conhecimento dessas duas linguagens, a da ciência e a da arte, considerando que a fundamental interdependência da vida está alicerçada na simultaneidade dos dois estados, o prosaico e o poético, em cada uma das linguagens.

---

<sup>1</sup> MORIN, Edgar. *Amor, poesia, sabedoria*. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1999, p.35.

Na vida o espaço para a poesia não é único e excludente; será preciso viver o diálogo tensional entre poesia e prosa, como aponta Morin, nos permitindo perceber a importância e o lugar da arte sem que esta desqualifique a possibilidade da experiência da racionalidade humana como parte do movimento constante de interpenetrar-se e interdesafiar-se.

O primeiro desafio a nos interpelar é o artigo fruto de uma pesquisa realizada em parceria por pesquisadores do IFG e pesquisadores russos. O texto apresenta a importância da familiarização de crianças russas em idade pré-escolar com artes e artesanato em uma perspectiva de educação etnocultural. A fundamentação teórica dessa perspectiva de educação é descrita como um fenômeno social, psicológico e pedagógico capaz de atender às condições modernas de desenvolvimento da educação pré-escolar e da educação infantil.

No âmbito da Educação, uma forte preocupação tem sido com o processo de adoecimento dos profissionais que atuam na área. O segundo artigo retrata a realidade da cidade de Rio Branco, no Acre, ao analisar a relação entre as condições do trabalho docente no Ensino Médio e o adoecimento físico e mental dos professores, como fator determinante do presenteísmo e do absenteísmo laboral. Ambas as situações foram constatadas na pesquisa, a qual aponta para a urgente necessidade de políticas públicas de atenção à saúde docente.

Considerando a importância de pensarmos as diversas esferas que contemplam a vida, o artigo seguinte nos leva a pensar na importante relação entre ser humano e meio ambiente. Uma análise dos recursos hídricos das bacias dos córregos Lava-Pés e Pedrinhas em Silvânia/GO indica a necessidade de investigar o grau da integridade ambiental dos recursos hídricos por meio de protocolo de avaliação rápida, protocolo este que se mostrou significativo como ferramenta diagnóstica. Na sequência, outro artigo apresenta um estudo que avalia a qualidade da água por meio do modelo Streeter-Phelps, o qual aborda a compreensão do processo de depuração de cursos hídricos. Foram simulados cinco cenários, concluindo-se que a utilização desse modelo se mostrou viável para estimativa da curva de oxigênio dissolvido para o trecho urbano analisado.

Partindo da premissa de que cuidar da vida em todas as suas dimensões é fundamental, o artigo seguinte apresenta uma análise do agronegócio baseada na teoria gramsciana, colocando em questão as implicações para a

sociobiodiversidade. Percebe-se que o sistema econômico brasileiro, ao reproduzir as práticas hegemônicas que legitimam o agronegócio, se distancia de uma prática agroecológica que contribuiria para o fortalecimento dos movimentos populares e da garantia de uma Segurança Alimentar e Nutricional para todas as pessoas.

No eixo da complexidade que marca a sociedade atual, pensar em sustentabilidade ecossistêmica implica também conhecer o processo de virtualização de aparelhos existentes no mundo real que as empresas estão utilizando com base nos conceitos de Computação na Nuvem e Internet das Coisas. Esse fato está inaugurando o conceito de SDaaS (dispositivos inteligentes como um serviço) que será utilizado nos dispositivos eletrônicos de modo cada vez mais intenso. O assunto é apresentado em artigo que trata do caso da virtualização do set-top box.

Na trilha da complexidade traçada por Edgar Morin, não há ciência que não possa ser instigada pela arte, em suas múltiplas possibilidades. Nesse sentido, esta edição traz outro artigo que tematiza o ensino da arte, porém no âmbito da educação básica profissional e tecnológica. Tal problematização ajuda a perceber importantes desafios ao currículo integrado nos cenários dos Institutos Federais. Entre as possibilidades de se analisar a educação que está sendo desenvolvida na área de Ciências e Biologia, outro artigo propõe a abordagem “Questões Sociocientíficas” para analisar o Currículo Referência do Estado de Goiás. Como resultado, verificou uma forte tendência em se ressaltar os benefícios da tecnologia no desenvolvimento de processos e produtos, mas pouca abertura para discussões que possam desenvolver habilidades argumentativas frente aos problemas advindos dos “avanços” científicos e tecnológicos.

Na intenção de trazer contrapontos entre as linguagens presentes na forma de comunicação e produção de saberes humanos, uma contribuição sobre pedagogia musical de Theodor W. Adorno nos vem por meio da tradução de um texto considerado uma raridade no campo do ensino de música. Nesse texto, Adorno aborda questões consideradas essenciais sobre o ensino da arte musical, como o objetivo e a finalidade da pedagogia musical, a relevância da escolha de obras de elevado nível artístico, a valorização do piano e da voz nesse processo e ainda pontuações críticas a abordagens pedagógicas equivocadas. O ensino da arte e da música poderá desafiar-se

com os aspectos dialéticos da pedagogia musical, a qual problematiza o ensino que reduz a arte a “um fim em sim mesma”.

No conjunto de relatos de experiências, encontra-se um texto que trata do trabalho desenvolvido na disciplina “Pesquisa em Educação” no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense, câmpus Rio do Sul/SC, em busca de uma proposta interdisciplinar que contribua para a formação docente em pesquisa científica e sua articulação com outras áreas de saber. Outro texto, referente a uma experiência na Universidade Federal de Santa Maria, câmpus Frederico Westphalen/RS, apresenta algumas estratégias desenvolvidas no Curso de Sistemas de Informação para conter os altos índices de evasão no final do curso. Entre as possibilidades experimentadas estavam projetos de ensino e de extensão, o que contribuiu para reduzir a evasão. O terceiro texto apresenta o modelo de aula invertida, conhecido como *Flipped Classroom*, no qual o professor ou a professora assume a função de orientar e instigar a pesquisa, não sendo mais o responsável pela transmissividade, mas pela elaboração do material que será disponibilizado. Esse modelo foi desenvolvido no ensino de Ciências e Biologia, aliado à proposta do Ensino de Ciências por Investigação, tornando-se relevante alternativa no ensino.

O presente volume traz ao final um tema importante no cenário atual da Educação brasileira. Em uma nota científica, a militarização de escolas públicas como iniciativa do Governo Federal no período 2019-2022 é problematizada. A análise registra a urgência de estudos científicos sobre o tema e reitera a importância da luta por uma escola pública, laica, gratuita e de qualidade socialmente referenciada, assentada nos princípios democráticos da Constituição Federal de 1988.

Os impasses do tempo atual não se apresentam apenas como sinais de esgotamento da produção científica e acadêmica, em suas duas linguagens, mas como sinais de possibilidades. Cotidianamente, há muita morte e muita vida em ampla diversidade convivendo simultaneamente. A dimensão de caos e de auto-organização nos interpela a um movimento de aproximação entre poesia e ciência no mundo atual. A quebra da visão cartesiana de máquina perfeita, inteiramente determinista, nos coloca no espaço das incertezas, do movimento criador, que é mais constante e promove novas instabilidades e incertezas a cada momento de nosso cotidiano.

Para Morin<sup>2</sup>, “encontramo-nos numa época de transição e de tomada de consciência de uma falta” agravada ou estimulada pelo individualismo que, apesar de permitir as liberdades, autonomia e responsabilidades, coloca todos os seres humanos “na atomização, na solidão e na angústia”. O elemento libertador que pode ser construído a partir dessa reflexão reside na possibilidade de interrogarmos a arte e a ciência sobre sua disponibilidade de caminharem juntas no processo educativo e de pesquisa em que nos envolvemos.

**Profa. Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio**  
Editora-Chefe

---

<sup>2</sup> Ibidem, p.49.



# artigos

## **Ethno-cultural development of children of preschool age in the process of connection to decorative-applied art**

Vladimir Alexandrovich Chernobrovkin

## **Condições de trabalho, saúde e adoecimento docente: presenteísmo e absenteísmo em escolas de ensino médio na região central de Rio Branco/AC**

Grace Gotelip Cabral

## **Análise macroscópica da qualidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos Lavapés e Pedrinhas em Silvânia/GO**

Carlos Eduardo Félix da Silva; Lucas Lopes Ribeiro; Andrelisa Santos de Jesus; Ana Paula de Oliveira

## **Modelo Streeter-Phelps para estimativa do oxigênio dissolvido em trecho urbano do rio Meia Ponte**

Thiago Augusto Mendes; Thamara Larissa Alves; Pablo Rhuan Ataide Monteiro

## **Agronegócio: uma reflexão política e ideológica do Bloco Histórico sob um olhar Gramsciano**

Ariandeny Silva de Souza Furtado; Fabrícia Umeno Ferreira; Maria das Graças Freitas de Carvalho; Walmir Barbosa

## **Virtualização de dispositivos usando Nuvem e IoT: O caso da virtualização do set-top box**

Lemuel da Cruz Gandara; Vinicius Soares da Silva Gandara

## **Percepções sobre as contribuições do ensino da Arte na educação básica profissional e tecnológica**

Luana Cassol Bortolin; Vantoir Roberto Brancher; Catiane Mazocco Paniz

## **Questões sociocientíficas no ensino de Ciências e Biologia e o currículo do estado de Goiás**

Tássia Balbina Pereira Sousa; Sabrina do Couto de Miranda; Plauto Simão de Carvalho

---

# Ethno-cultural development of children of preschool age in the process of connection to decorative-applied art

*Desenvolvimento etnocultural de crianças em idade pré-escolar no processo de conexão com arte decorativa aplicada*  
*Desarrollo etnocultural de preescolares en el proceso de conectarse con el arte decorativo aplicado*

**Vladimir Alexandrovich Chernobrovkin**

PhD in Philosophy, associate professor,  
Nosov's Magnitogorsk State Tehnology University  
Russia, Magnitogorsk

## **Abstract**

*The article updates and substantiates the role of ethno-cultural education of Russian children of senior preschool age in the process of acquaintance with arts and crafts. The theoretical and methodological foundations of the ethno-cultural education of children of the senior preschool age are studied in the process of acquaintance with arts and crafts, the ethno-cultural education of preschool children as a social and psychological and pedagogical phenomenon is described, the state of program and methodical support for the realization of ethno-cultural education of preschool children in modern conditions of development of preschool education is analyzed, the role of arts and crafts in ethno-cultural education of children of senior preschool age in Russia is defined. The article suggests a set of measures, including a special program "We are wizards", aimed at the ethno-cultural education of senior preschoolers, which can be recommended to the mass practice of teachers of pre-school general educational institutions and teachers of additional education for children.*

**Keywords:** *Ethno-culture, ethno-cultural education, folk culture, arts and crafts, ethno-cultural skill.*

## **Resumo**

*O artigo atualiza e embasa o papel da educação etnocultural de crianças russas em idade pré-escolar no processo de familiarização com artes e artesanato. No texto, são estudados os fundamentos teóricos e metodológicos da educação etnocultural de crianças em idade pré-escolar no âmbito da familiarização com artes e artesanatos. A*

*educação etnocultural de crianças em idade pré-escolar é descrita como um fenômeno social, psicológico e pedagógico; é analisado o estado do programa e do apoio metódico para a realização da educação etnocultural de crianças em idade pré-escolar em condições modernas de desenvolvimento da educação pré-escolar; bem como é delineado o papel da arte e do artesanato na educação etnocultural de crianças em idade pré-escolar na Rússia. O artigo propõe um conjunto de medidas, incluindo um programa especial "We are wizards" ("Somos magos"), visando a educação etnocultural de alunos em fase pré-escolar, o que pode ser recomendado tanto para a prática em massa de professores em instituições educacionais pré-escolares quanto como reforço à educação infantil.*

**Palavras-chave:** Etnocultura, Educação etnocultural, cultura popular, arte e artesanato, habilidades etnoculturais.

### Resumen

*El artículo actualiza y apoya el papel de la educación etnocultural de los niños preescolares rusos en el proceso de familiarización con las artes y la artesanía. En el texto, estudiamos los fundamentos teóricos y metodológicos de la educación etnocultural de los niños en edad preescolar en el contexto de la familiarización con las artes y las artesanías. La educación etnocultural de los niños en edad preescolar se describe como un fenómeno social, psicológico y pedagógico; se analiza el estado del programa y el apoyo metódico para el logro de la educación etnocultural de niños en edad preescolar en condiciones modernas del desarrollo de la educación preescolar; además de describir el papel del arte y la artesanía en la educación etnocultural de los niños en edad preescolar en Rusia. El artículo propone un conjunto de medidas, incluido un programa especial "We are wizards" ("Somos magos"), dirigido a la educación etnocultural de estudiantes de preescolar, que puede recomendarse tanto para la práctica masiva de maestros en instituciones educativas preescolares como refuerzo de la educación de la primera infancia*

**Palabras Clave:** Etnocultura, educación etnocultural, cultura popular, arte y artesanía, habilidades etnoculturales.

In modern conditions, the importance of processes related to the child's social development is actively growing in Russia. Accordingly, the role of preschool education as a factor in the child's successful development also increases. Preschool education in Russia, being the first independent level in the general education system, becomes particularly responsible in the implementation of educational activities in this age period. As modern educators note, at the present stage it is necessary to strengthen the direction of modern state policy in the field of preschool education to create conditions for ensuring accessibility and quality of preschool education [STEPANOVA et. al, 2017, p. 172].

The relevance of ethno-cultural education is conditioned by the socio-political and cultural situation that has developed in Europe and the world, connected with the intensification of negative phenomena in the spiritual and moral direction, the tendencies towards disunity, national intolerance,

the aggravation of the problem of adaptation in an incultural environment, which places serious responsibility on pre-school education, childhood is the most important and favorable for the formation of ethno-cultural awareness and education of a preschool child.

Ethno-cultural traditions are of great importance in preserving the cultural heritage, the transfer of which is most significant in the period of pre-school childhood. In order to make the introduction of preschoolers to ethno-cultural traditions more successful, it is necessary to organize it in such a way that it creates a maximum of conditions that enable it to realize its potential. The goal of modern ethno-cultural education is the harmonization of the development of the personality of preschool children in the unity of spiritual, moral, socio-cultural, psychological criteria and constituent elements of such development: preservation of the native language, the richness of the ethno-cultural and spiritual heritage, inclusion in civil and state integrity by mastering the Russian language, state, legal basis of the Russian Federation, respect for the individual's right to cultural identity. As noted by modern researchers, a preschool child should receive timely professional help in order to gain social experience, take a worthy place in society, successfully develop as an individual [BABUNOVA et. al, 2015, p. 274].

The main components of the formation of ethno-cultural education of a preschool child include:

- creation of conditions for the integral development of the child's personality through familiarization with the traditional folk culture;
- fostering respect for the culture of interethnic communication, tolerance, the ability to interact with the surrounding world;
- creation of pedagogical conditions for the formation of ethno-cultural competences in preschool children.

Due to the fact that throughout their history people have tried to show their attitude to life, love of nature, their knowledge of beauty precisely in artistic form, decorative and applied art has great significance in ethno-cultural education and development. In Russia, world renown received: the unique art of the Vologda lace-makers, the wonderful painting of Khokhloma, the folk art of Dymkovskaya, Gorodetsky toys, amazing with its

bright, colorful colors. In all this, the giftedness of the Russian people, of its inexhaustible creative powers and talents is manifested. The beauty of the surrounding nature, the peculiarities of the people's way of life, its multifaceted talent, diligence, optimism appear before the preschoolers lively and directly in the works of folk craftsmen and masters. Acquaintance of preschool children with folk decorative and applied art contributes to the solution of the problem of moral, patriotic and artistic upbringing.

At present, the ideas of ethno-cultural education have been widely introduced into the practice of Russian pre-school institutions. But, nevertheless, special programs on the ethno-cultural education of preschool children through decorative and applied art are clearly not enough. There is no systematic approach to the use of ethno-cultural education and development in the pre-school educational process. The state of program and methodological support for the implementation of the introduction of children to ethno-cultural traditions is characterized by fragmentation and the absence of a single integrated approach. Existing modern programs on pre-school education only occasionally contain material on the ethno-cultural education of preschool children at the regional level. Unique and unique in its kind to date, is the well-known in the South Urals of Russia and beyond its program-methodical complex "Our Home - South Ural", developed by the author's team of teachers from Magnitogorsk and Chelyabinsk under the scientific supervision of Professor E.S. Babunova [CHELYABINSK, 2014].

The system of Russian education at all times has been the main repository and translator of folk culture, influencing the formation of the mentality of the individual, in the education of patriotism and the culture of interethnic communication. The development of ethno-cultural experience contributes to the realization that the culture of a particular people is one of the forms of the cultural diversity of the world as a whole.

The concept of "ethno-culture" was constituted at the turn of the 20th and 21st centuries and began to be used as a speech reduction of the concept of "ethnic-culture", without having an exact definition. Modern researchers note that "ethno-culture", being a complex and internally contradictory hierarchy of sacred standards, socializes people, consolidates their cumulative activities,

representing a single whole. "Ethno-culture" develops the individual not only as an intelligent and skilful being, but also as a bearer of religious, ethnic and interethnic experience. Modern researchers define this concept as a set of traditional values, attitudes and behavioral features embodied in the material, spiritual, social life of an ethnos formed in the past, developing in historical sociodynamics and constantly enriching ethnic specifics in various forms of people's self-realization [AFANASYEVA, 2009, p. 190].

The researchers E.F. Vertyakova, A.P. Eliseeva, V.B. Mandzhieva, N.A. Minulina, V.V. Fashion ethno-culture is treated as the culture of an ethnos, which finds its expression in a certain ethnic identity of material and spiritual values that are manifested in moral and ethical norms, style of life, social facilities, kitchen, clothing, housing, etiquette, religion, language, folklore and psychological warehouse [ZENKOVA, 2012, p. 196].

Thus, ethno-culture can be interpreted as the culture of a certain ethnos, where the storage of ethnic material and spiritual values is directly occurring. Personality as a subject of ethno-cultural is not only its consumer, but also the bearer and creator of cultural values that determine in their development the qualitative characteristics of the reproduction of ethnic experience.

Based on modern scientific approaches to the definition of the concept of "ethno-culture", it can be said that it is invariable in its manifestations, since its basis is tradition, not subject to the various changes that occur in the modern community, and is a stable form with established values, folk wisdom.

The concept of "ethno-cultural education and development" is closely connected with the concept of "ethno-cultural". The analysis of scientific works has shown that over the last decades this concept has actively become part of the everyday life of scientists and educators, but a single definition of this phenomenon has not yet been created. Ethno-cultural education is a complex social and pedagogical phenomenon, the basis of ethno-cultural education is the fundamental foundations of popular pedagogy, the theory of ethnos, ethno-psychology, philosophy, culture, social and cultural activities and other frontier branches of scientific knowledge. Ethno-cultural education is determined by introducing the knowledge of native folk culture, social norms of behavior, spiritual and moral values into the educational process; acquaintance with the cultural achievements of other nations; using

the experience of popular education in order to develop children's interest in popular culture, the development of friendly relations with people of different nationalities [ZAKHAROVA, 2018, p. 38].

Based on the views of modern researchers, "ethno-cultural education" can be determined:

- as a historically formed and developing activity of the ethnos on the creation, development and preservation of its own culture (ethnic holidays, traditions, customs, rituals, creations of national artistic creativity), in which ethnic self-awareness, ethnic stereotypes and the people's ethos are embodied;
- as the activities of various socio-cultural institutions, state and non-state structures, which is aimed at researching, storing and developing traditional folk culture, translating its works and values into a modern socio-cultural space.

The methodological basis for the ethno-cultural education of preschool children in the second half of the nineteenth and early twentieth centuries was the well-founded K.D. Ushinsky, the idea of a nationality. The principle of the nationality defined as the base of education the native language, the study of the native history, customs and traditions of the people. A big role in the ethno-cultural education of children was played by a toy. Educational potential of toys was revealed by the well-known work "Toy - the joy of children", published under the editorship of N.D. Bartram, in which were collected and summarized materials on the multinational composition of the inhabitants of the Russian state. It contains illustrations with images of dolls in national costumes, ethnographic texts. Games with dolls that embodied the features characteristic of the peoples of the Russian state, developed the interest of children in the peculiarities of their life, work, national costumes, fun, brought invaluable benefits in the educational development of children.

Among the types of art and artistic creativity, one of the most vividly reflecting the folk culture, is applied arts. It always had and has deep folk roots. This is its distinctive feature. Modern researchers define it as an art form aimed at creating art products that have a practical purpose in public and private life, and artistic processing of utilitarian objects (utensils, furniture, textiles, clothes, toys, tools) [POGODINA, 2012, p. 91].

Folk art as an expression of the creativity of the people is consonant in nature to the creativity of the child (simplicity, completeness of form, generalization of the image), and therefore it is easily perceived by him, it is clear to him. In connection with this, folk decorative and applied art is one of the most favorable and accessible means of ethno-cultural education of preschool children. It carries a huge spiritual charge, aesthetic and moral ideals, promotes the development of artistic taste, teaches to see and understand the beautiful in the surrounding life and in art. The reality surrounding the child is distinguished by a variety of social reference points, the contradictoriness of certain representations and knowledge that are formed as a result of a continuous flow of information. In search of integrity, in an effort to streamline this knowledge, teachers turn to history, seek to comprehend the pedagogical process in complex connections not only with the present, but also with the past. Particular importance is attached to this, which gives rise to a sense of imperishable values.

Speaking about the involvement of preschool children in decorative and applied art, first of all they pay attention to products of traditional kinds of folk art. In fact, works of folk craftsmen: carving and painting on wood, lacquer miniature and chasing, woven, lace and embroidered products, folk toy, glass and ceramics are evidences of talent, inexhaustible skill of artists from the people's environment. Fine examples of arts and crafts allow to educate preschoolers respect and love for the culture of their people, their native land.

Ethnic and cultural inclusion of preschoolers is possible in the integration of several educational areas. One of the most favorable in this respect for conducting classes in the visual arts is the artistic and aesthetic educational field. As noted by modern researchers, one of the important psychological and pedagogical conditions contributing to the achievement of the main targets of the Federal State Educational Standard of the preschool education standard in Russia is the atmosphere of high artistic and aesthetic development in the implementation of forms of communication between the child and the educator [CHERNOBROVKIN, 2016, p. 105].

Decorative and applied art with its rich possibilities can significantly expand the knowledge and ideas of children about the culture of different

peoples. Today, many pre-school organizations are aware of mini-museums; corners with mock-ups of household items, household utensils; specialized rooms, decorated in the traditions of different cultures; ethno-pedagogical centers on the formation of positive socialization of preschool children are being opened; various projects on intercultural issues are being implemented; Integrative approaches to the interaction of various modern cultures are used. However, in the real educational process of preschool children, there are many such organizations where there are not enough specialists and materials, and attention is not always paid to raising children in this direction.

In order to improve and optimize the ethno-cultural education of the children of the senior preschool age, which is the most acceptable and prepared, in one of the pre-school organizations of the Chelyabinsk region of Russia: MDOU No.70 in Magnitogorsk, a study was conducted to identify the level of knowledge, as well as the formation of emotionally-valued judgments of children about the national arts and crafts. Twenty children of senior preschool age took part in the study. Determination of the level of knowledge of children of the senior preschool age about folk decorative and applied art was carried out with the help of the technique "Vernissage" O.A. Solomennikova [SOLOMENNIKOVA, 2000].

Diagnostic data showed that the knowledge of the majority of senior preschoolers about folk arts and crafts is at an average and low level, which indicates the need for focused work on the ethno-cultural education of children. The results were the basis for the development and testing of a special program, which was called "We are wizards", and is aimed at the ethno-cultural education of children of senior preschool age through arts and crafts.

The developed program on the ethno-cultural education of senior preschool children through arts and crafts contains methods and techniques for organizing activities on the use of works of decorative and applied art in ethno-cultural education. When creating the program, the recommendations of teachers were used E.S. Babunova, O.L. Knyazeva, M.D. Makhaneva, M.Yu. Novitskaya and others.

"We are wizards" - a partial (local) program of ethno-cultural education, designed to design the part formed by participants in educational relations. The program allows to realize and integrate the development of such educational areas as:

- cognitive development (familiarization with the history of folk crafts);
- speech development (a variety of folklore material, nursery rhymes, proverbs, fairy tales, etc.);
- social and communicative development (assimilation of social norms and values, development of communication and interaction of the preschool child with adults and peers);
- artistic and aesthetic development (assimilation of the characteristic features inherent in this or that kind of arts and crafts: composition, elements of the pattern, coloring of the painting, etc.).

The purpose of the implemented Program is the ethno-cultural education and development of children of the senior preschool age by means of arts and crafts. During the implementation of the main goal of the program, the following tasks were accomplished:

1. to create psychological conditions for the ethno-cultural development of older preschool children through decorative and applied art;
2. to develop in children a sense of color, form, composition, aesthetic perception;
3. to stimulate the development of the creative abilities of children.

As target targets after the implementation of the developed Program, it was assumed that the preschooler should:

- be able to distinguish and call the works of arts and crafts, their characteristics;
- to learn the distinctive features characterizing this or that kind of decorative and applied art: composition, elements of the pattern, rhythm, basic combinations, coloring of the painting, alternation of color spots in the pattern;
- master the skills, determine the sequence of painting, select and transfer the color of the desired painting.

As conditions for the implementation of the program, the age of children (6-7 years) was determined, the period of implementation: 1 year; Thematic

planning of the proposed program, which includes 18 general themes of classes (2 lessons per month) on four main topics: Dymkovo, Gorodets, Gzhel paintings and Polhov-Maidan, as well as goals for each lesson.

The work on the implementation of the program was organized according to a prospective plan. Dosage sessions - twice a month, for 30 minutes on certain days, which corresponds to the age characteristics of children of senior preschool age.

The following principles were based on the development of the developed Program:

- the principle of pedagogy of cooperation, as well as developmental learning, centered on: problem, dialogic, individualized;
- integration of educational areas;
- a complex thematic principle of building a general educational process;
- the principle of solving educational problems through joint, partner activities of the adult and children, as well as the independent activity of children.

For more optimal implementation of the proposed program, methodological recommendations were also developed, which are presented in the following provisions:

1. Including in the process of ethno-cultural education classes on decorative drawing, it must be remembered that for the successful mastery of children skills and skills in the implementation of a certain painting should take into account the age and individual characteristics of older preschoolers.
2. When working with preschool children, works of decorative and applied art with a floral design (Dymkovo and Gorodets painting, Gzhel painting, etc.) are applied. The teacher's task is to reveal to the preschoolers the variety and characteristic features of folk painting, the originality of the pattern, the composition, the combination of colors.
3. Work on the ethno-cultural education of preschool children with the means of arts and crafts is organized in three main directions:
  - familiarization of preschool children with the product of arts and crafts. At the same time, the task of emotional education of preschool children is solved: the ability to see and express their feelings caused by objects of folk art using folklore material;

- teaching decorative drawing should be carried out on the basis of genuine objects of arts and crafts;
- it is necessary to learn how to distinguish the characteristic features of a certain type of folk art, to find similarities and differences in products, to develop the ability to create patterns based on decorative and applied art.

Among the basic forms of training, group and individual classes were offered using methods and techniques, such as: classes in decorative drawing; conversation; the examination of genuine works of arts and crafts; exhibitions of arts and crafts; exhibitions of children's works in kindergarten and participation in city exhibitions of artistic creativity of children; collective and teamwork.

As a necessary equipment, children were offered visual material (illustrations, pictures, photos, video films), equipment and tools used for decorative drawing, as well as available folk artifacts and handicrafts that were inspected during the visit to the museum and exhibition hall.

The results of the re-diagnosis showed that purposeful work on the ethno-cultural education of preschool children through familiarization with arts and crafts made it possible to improve the knowledge of older preschool children about works of folk decorative and applied art. The level of emotional-value judgments also increased. This confirmed the effectiveness of a specially developed program and improved the knowledge of senior preschoolers about arts and crafts and its significance in the ethno-cultural education of children.

Thus, similar programs and activities for their implementation aimed at the ethno-cultural education of preschool children can be recommended to the mass practice of teachers of pre-school educational institutions, as well as teachers of additional education organizations for children in Russia and other modern countries. As a result, the inclusion in the process of education and upbringing of children of preschool age classes on familiarization with folk decorative and applied art will be able to have a significant positive impact on raising the level of ethno-cultural education and development of preschool children.

## Referências

AFANASYEVA, A.B. Ethno-cultural education in Russia: theory, history, conceptual basis: monograph / A.B. Afanasyev. - St. Petersburg: Publishing House "University Educational District of St. Petersburg and the Leningrad Region", 2009. – 296 p.

BABUNOVA, E.S., GRADUSOVA, L.V., LEVSHINA, N.I., MICHURINA, YU.A., STEPANOVA, NA, TURCHENKO V.I., CHERNOBROVKIN, V.A., SHEPILOVA, N.A. Teoretiko-applied bases of socially-communicative development of preschool children. - Magnitogorsk, 2015. – 329s.

CHELYABINSK. Our home is the Southern Urals: a program-methodical complex for organizations implementing educational programs for preschool education. Chelyabinsk: Chelyabinsk Regional Department of the Russian Children's Fund, 2014. – 253p.

CHERNOBROVKIN, V.A. Artistic and aesthetic development in the system of preschool education // International Scientific and Research Journal - N. 9 (51) 2016 Part 4, p. 103-105. - Access mode. - URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2016/09/9-4-51.pdf>

POGODINA, S.V. Theory and methods of development of children's fine arts: Textbook. allowance for stud. establishments of environments. prof. Education / S.V., Pogodin. -3 th ed., Sr. - Moscow: Publishing Center "Academy", 2012 -352p.

SOLOMENNKOVA. M .Programs of preschool educational institutions: methodical recommendations for employees of pre-school educational institutions / comp. OA: Arcti, 2000. 112 p.

STEPANOVA, N.A., SANNIKOVA, L.N., LEVSHINA, N.I., YUREVICH, S.N., CHERNOBROVKIN, V.A. Parental evaluation of preschool education quality: is it a problem or an opportunity? Man in India. 2017. T.97. № 5. p. 171-185.

ZAKHAROVA, L.M. Ethno-cultural education of children of preschool age in domestic pedagogy [Electronic resource] - URL: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/18926/1/iurp-2010-85%282%29-05.pdf> (circulation date 28.06 .2018).

ZENKOVA, L.G. Ethno-cultural environment as a psychological and pedagogical condition for the ethno-cultural education of preschool children in the children's art school / LG. Zenkova // Bulletin of Tomsk Pedagogical University. - 2012. - n. 4. - p. 195-197.

---

# Condições de trabalho, saúde e adoecimento docente: presenteísmo e absenteísmo em escolas de Ensino Médio na região central de Rio Branco/AC

*Working conditions, health and teaching illness: presenteeism and absenteeism in high school in central region of Rio Branco/AC*

*Condiciones de trabajo, salud y enfermedad de los profesores: presentismo y ausentismo en las escuelas secundaria en la región central Rio Branco/AC*

**Grace Gotelip Cabral**

Universidade Federal do Acre

[ggotelip@yahoo.com.br](mailto:ggotelip@yahoo.com.br)

## Resumo

*O artigo é resultado de uma pesquisa de natureza qualitativa, realizada em escolas estaduais localizadas na área urbana de Rio Branco - AC, que teve como objetivo analisar a relação entre as condições do trabalho docente no Ensino Médio e suas possíveis associações com o adoecimento físico e mental dos professores, determinante do presenteísmo e do absenteísmo laboral. Participaram como sujeitos professores efetivos e temporários atuantes no Ensino Médio, nas escolas da área central - Regional I. O estudo constatou a intensificação no trabalho dos professores; comprovou que as condições de trabalho, nessas escolas, estão associadas ao adoecimento e são geradoras do absenteísmo e do presenteísmo laboral e; não existe iniciativas institucionais nem políticas públicas de atenção à saúde dos sujeitos.*

**Palavras-chave:** *Condições de trabalho. Ensino Médio. Saúde e adoecimento. Presenteísmo. Absenteísmo.*

## Abstract

*This paper is the result of a qualitative research, conducted in state schools located in the urban area of Rio Branco - AC, which aimed to analyze the relationship between the conditions of teaching work in high school and their possible associations with physical and mental illness, determinat driving force of presenteeism and work absenteeism teachers. The participants were effective and temporary teachers working in high school, in the*

*schools of the central area - Regional I. The study found the intensification of teachers' work; proved that working conditions in these schools are associated with illness and generate absenteeism and presenteeism work; there are no institutional initiatives or public policies to address the health of the subjects.*

**Keywords:** *Working conditions, High school, Health and illness, Presenteeism, Absenteeism.*

### Resumen

*El artículo es el resultado de una investigación cualitativa, realizada en escuelas estatales ubicadas en el área urbana de Rio Branco - Acre, cuyo objetivo fue analizar la relación entre las condiciones del trabajo docente en la escuela secundaria y sus posibles asociaciones con enfermedades físicas y mentales de los docentes, fuerza impulsora del presenteísmo y absentismo laboral. Los participantes fueron docentes efectivos y temporales que trabajaban en la escuela secundaria, en las escuelas del área central - Regional I. El estudio encontró la intensificación del trabajo de los docentes; demostró que las condiciones de trabajo en estas escuelas están asociadas con enfermedades y generan absentismo y trabajo actual y, no existen iniciativas institucionales o políticas públicas para abordar la salud de los sujetos.*

**Palabras clave:** *Condiciones de trabajo. Escuela secundaria Salud y enfermedad. Presenteísmo. Absentismo*

## Introdução

A sociedade brasileira nas últimas duas décadas tem passado por grandes mudanças políticas e o contexto econômico é o mais afetado. A flexibilização nas leis trabalhistas, a instabilidade, o desemprego, o aumento das atividades informais são latentes. Frente a este quadro, a disputa no mercado de trabalho torna-se cada vez mais acirrada afetando de forma contundente o desenvolvimento profissional nas mais diferentes áreas. Assim, essa realidade se mostra presente também no desenvolvimento profissional docente, visto que aqueles que assumem a função de professor estão sendo desafiados a trabalharem em condições materiais e emocionais inóspitas a permanentemente baterem metas de produtividade e via de regra responsabilizados pelo insucesso.

No contexto acreano, a Secretaria Estadual de Educação tem intensificado suas exigências o que tem agravado esse cenário, tornando-o cada vez mais complexo. Não são raros os registros de afastamento de professores de suas atividades laborais, bem como a identificação de outros tantos que mesmo adoecidos se mantem no exercício profissional, por força das práticas reguladoras do sistema e suas exigências, porém, invariavelmente, demonstrando dificuldades na condução do processo de

ensino-aprendizagem no interior da sala de aula. Decorrente do exposto não se pode negar que tem havido profundas mudanças no quadro geral da saúde dos professores, embora isso ocorra, às vezes, de forma convenientemente despercebida.

## **Bases teóricas**

Frente ao exposto, alguns conceitos foram fundamentais para o estudo: trabalho, condição do trabalho, intensificação, saúde e adoecimento, presenteísmo e absenteísmo. Para Delcor, Araújo e Reis (2004) o trabalho dignifica o homem, porém, paradoxalmente apresenta duas vertentes, ambas reflexos de suas condições de trabalho e satisfação profissional: a primeira diz respeito ao trabalho como elemento de prazer, considerado uma inesgotável fonte de realização profissional e pessoal; a segunda, considerando seus resultados pode tornar-se um elemento patogênico, afetando contundentemente a saúde do trabalhador.

Para Fava (2006) o presenteísmo significa estar presente no trabalho e desenvolvendo suas ações, mesmo doente. Sujeitos com manifestação de presenteísmo apresentam uma queda na produtividade. Para Abreu e Simões (2009), esse fenômeno é ainda mais grave, trata-se de um problema organizacional, pois o colaborador se faz presente fisicamente no trabalho, mas não está produzindo como deveria em razão de diversas variáveis e/ou fatores: insatisfação, pessimismo, desânimo, alto nível de estresse, sentimento de impotência frente as demandas e sucessivas experiências negativas. Dessa forma, o presenteísmo pode ser relacionado às quedas de produtividade, decorrentes do fato dos professores trabalharem doentes, medicando-se nos intervalos das aulas, queixando diversas doenças, contudo, presentes no seu local de trabalho, num esforço hercúleo para ser um diferencial para os jovens com quem trabalha e “tentando dar uma resposta à sua cobrança pessoal”. (PASCHOALINO, 2007, p. 200).

Grativol (2008) aponta que na maioria das vezes os trabalhadores presenteístas encaram o trabalho como um peso e, por terem dificuldades de alcançar metas estabelecidas se tornam desanimados e inseguros. Estudos preliminares sobre profissionais com características presenteístas tem

apontado que eles costumam nunca tirar férias, pela insegurança e medo de serem substituídos. No tocante à docência as características descritas são muito semelhantes, o professor é constantemente pressionado a naturalizar as condições de trabalho na escola, mesmo quando essas são inadequadas e a mostrar resultados para, por exemplo, se manter numa escola central. Assim, comparece ao trabalho mesmo doente ou em processo de adoecimento. Segundo a literatura na área, é nessas condições que se instala o processo de morbidade de qualidade de vida física e mental.

O absenteísmo é um fenômeno mais conhecido. De acordo com Araújo (2012) ele ocorre quando há falta de assiduidade ao trabalho, decorrente de todo e qualquer tipo de ausência, seja ela parcial ou total, justificada por meio de atestados ou não. O absenteísmo é pois, a falta ao trabalho independentemente do motivo. Entretanto, a produção teórica na área tem invariavelmente apontado que as doenças funcionais dos professores, adquiridas ao longo do tempo destinado ao trabalho, tem se constituído no principal fator que explica o elevado índice de absenteísmo nas escolas.

Exercer a profissão docente é uma tarefa complexa. Ela requer uma formação que garanta ao professor, além do domínio dos saberes científicos específicos da área, os saberes político-pedagógicos. Requer ainda uma alta capacidade de lidar com o contexto onde a escola está inserida e com os alunos que nela chegam. Para além disso recai sobre a profissão a necessidade, de não raras as vezes, o professor ter que trabalhar fora do horário estabelecido no contrato com o objetivo de conseguir cumprir com suas atividades. Se faltar ao trabalho, ainda que justifique, a carga horária terá que ser cumprida na íntegra e para isso ele terá que se submeter a repor os tempos de aula nos quais não se fez presente. É considerando o exposto que a Organização Internacional do Trabalho (OIT) reconhece a profissão docente como de alto risco, sendo considerada a segunda categoria a portar o maior número de doenças de caráter ocupacional, ou seja, relacionadas ao trabalho e as suas condições materiais. A despeito do exposto, é importante ressaltar que nas duas últimas décadas o trabalho do professor tem sido ainda mais intensificado.

Assunção e Oliveira (2009, p.352) caracterizam a intensificação do trabalho dos professores como “um dos principais fatores de derivação do

estresse e do possível surgimento de doenças”, também denominado de adoecimento. Enfatizam que as exigências postas para os profissionais da educação, presentes nas políticas de gestão educacional, desde os primeiros anos da década passada, resultam em maiores exigências e uma crescente responsabilização dos docentes que, conseqüentemente, refletem no modo de vida e trabalho dos mesmos. Para as autoras, a intensificação se materializa no aumento significativo de “atividades, responsabilidades e relações que se realizam na escola, para além da regência de classe, sujeitas a mecanismos implantados pela gestão, na busca por redução dos custos e aumento da eficácia”.

Ocorre que a tendência exposta é fundamentada na legislação, portanto legal. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) Lei nº 9.394/96, nos artigos 12, 13 e 14, dispõe sobre as competências dos estabelecimentos de ensino e dos docentes e, ainda, sobre a gestão democrática, reforçando no plano legal que o trabalho docente não se restringe à sala de aula, mas que ele contempla também as relações com a comunidade, a gestão da escola, o planejamento do projeto pedagógico, a participação nos conselhos, entre outras funções, o que comprova o no plano legal o denominado processo de intensificação.

Para Landini (2007) o trabalho do professor tem se intensificado, em grande parte porque o “campo da educação se caracteriza, cada vez mais, por seu caráter mercadológico, cuja centralidade se localiza na formação de indivíduos adaptados à lógica capitalista de produção” (p.9). Nessa perspectiva transformar o trabalho docente em mercadoria, requerendo dele eficiência, eficácia, produtividade e cumprimento das regras de mercado de forma a obter valor, são premissas. Nesse quadro situacional, coadunando com o autor, o trabalho do professor vem sofrendo profundas alterações em sua forma de organização, nos seus objetivos e destinação, sustentadas e reguladas pelas políticas educacionais vigentes nas quais o trabalho do professor se configura como uma prestação de serviços, associado a funções burocráticas e de manutenção dos padrões relacionados ao desenvolvimento científico e à profissionalização, condições estas que influenciam diretamente o significado do seu trabalho para a sociedade e para si mesmo.

Santos; Marques e Nunes (2012) chamam atenção para outros elementos: a condição salarial dos professores da Educação Básica que, comparada a outras profissões, ainda é uma das mais baixas em relação ao tempo e esforço dedicado ao cumprimento do exercício profissional e, não menos importante, as condições nas quais se desenvolvem o seu trabalho (carga horária, número de alunos, tipo de contrato, tempo disponível para atividades de lazer) que são condições fundamentais e, portanto, necessárias para a manutenção da saúde do indivíduo e qualidade do trabalho desenvolvido. O exposto ratifica que os professores não encontram estímulos a permanência na profissão, fator que tem desencadeado e agravado os índices de insatisfação, produzindo reflexos na saúde e na sua qualidade de vida.

Para Cury Júnior (2010) condições de trabalho adequadas são aquelas que garantem ao professor exercer seu trabalho com qualidade e eficiência. Assim, salas de aulas em tamanhos apropriados e devidamente equipadas, boa acústica ou uso de recursos adequados, número reduzido de alunos por turma, boa estrutura física e ambientes extraclasse para desenvolvimento integral do aluno, são fundamentais. Caso no exercício profissional ele não encontre as condições adequadas, o trabalho, com o passar do tempo, vai se constituindo em fator de adoecimento.

De acordo com Cruz e Lemos (2005) o professor pode adoecer mentalmente devido ao choque entre seus anseios, objetivos, perspectivas, investimentos profissionais e a realidade vivida no ambiente de trabalho se não é reconhecido pelos pares e se as condições materiais de trabalho são insuficientes. Dessa forma, se não encontrar no trabalho a satisfação e o prazer, se desgasta e inicia um processo de frustração e sofrimento mental que somatizado, via de regra, culminará no adoecimento físico e também mental.

A partir do aporte teórico referenciado, o presente estudo buscou, então, investigar a seguinte problemática: as condições de trabalho dos professores de escolas de Ensino Médio da rede pública de ensino podem ser associadas ao adoecimento físico e mental dos professores e determinantes para o aparecimento do presenteísmo e do absenteísmo laboral?

Partindo da problemática levantada, o presente estudo teve como *objetivo* analisar a relação entre as condições do trabalho docente no Ensino Médio e suas possíveis associações com o adoecimento físico e mental dos professores, identificando as principais doenças que tem acometido esses profissionais e produzido o absenteísmo e/ou presenteísmo no ambiente de trabalho.

Como *objetivos específicos*, buscou-se: analisar a relação entre as condições da realização do trabalho docente e o adoecimento físico e mental dos professores; investigar a qualidade de vida dos docentes quanto aos aspectos: encargos docentes, jornada de trabalho, alimentação e atividades de lazer; identificar os principais problemas de saúde que levam ao absenteísmo no trabalho docente; identificar os principais fatores que levam ao presenteísmo no trabalho docente; identificar, na perspectiva dos docentes adoecidos, as principais queixas no que se refere ao seu campo de atuação, analisando sua potencialidade como fator determinante de adoecimento; identificar iniciativas e/ou ações institucionais ou do sistema que demonstrem cuidados com a saúde do professor, tendo em vista a intensificação do trabalho docente, decorrentes das demandas legais e institucionais na Educação Básica, em especial, no Ensino Médio

## Material e método

Minayo (2004), advoga que a pesquisa é um caminho sistemático que busca indagar e entender a realidade, desvendando os conflitos e problemas da vida cotidiana através da relação da teoria com a prática para a qual segundo ela a metodologia se configura como o caminho do pensamento a ser seguido: o tipo de abordagem, o método, as técnicas que o pesquisador irá empregar para obter os dados necessários para a realização da pesquisa. Ela é importante para garantir a boa qualidade da pesquisa, conferindo-lhe “confiabilidade, cientificidade e veracidade” (p.23).

Para atingir os objetivos propostos, optou-se metodologicamente por uma pesquisa com ênfase na abordagem de natureza qualitativa. Essa opção possibilita ampliar a compreensão do problema enfocado, uma vez que ela, segundo Minayo (2004, p. 22), além de responder a questões muito particulares “trabalha com o universo de significados, motivos, crenças,

aspirações, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos”.

Tendo em perspectiva os objetivos traçados para o estudo, optou-se por realizar uma pesquisa exploratório-descritiva. Segundo Cervo, Bevia e Silva (2007) exploratória porque tem por objetivo familiarizar-se com o assunto investigado, obtendo novas percepções acerca do objeto. Descritiva porque consiste em observar e analisar os fatos ou fenômenos sem manipulá-los, bem como considerar a frequência com que este fenômeno ocorre e sua relação com outros fatores.

O campo de investigação foram escolas de ensino médio, localizadas na região central da cidade de Rio Branco, capital do Acre. Estas escolas foram selecionadas considerando serem elas as maiores na Regional I, maior quantitativo de alunos e turmas e professores, nelas ocorrem forte concorrência para ser e se manter lotado nela tendo em vista a facilidade no acesso por meio de transporte público e pelas características socioeconômicas dos bairros atendidos por estas escolas. Participaram como sujeitos da pesquisa professores com atuação na rede estadual de ensino, efetivos e provisórios, com atuação oficial em escolas da Regional I.

Toda pesquisa, em especial a descritiva tem que ser bem planejada para que seus resultados sejam úteis e favoráveis ao estudo que se quer desenvolver. A definição dos métodos, técnicas e instrumento para a coleta de dados é uma etapa importante. Para a realização da pesquisa em tela optou-se pelo uso da técnica de entrevista, visto que ela é uma técnica de comunicação direta e que possibilita observar outros aspectos importantes como o comportamento, atitudes e expressões do entrevistado. (CERVO; BEVIAN; SILVA, 2007).

Como instrumento de coleta de dados optou-se por utilizar um questionário dividido em seis categorias: dados gerais; formação profissional; atuação profissional; condições de trabalho e saúde; situação de saúde autorreferida e; condições de trabalho e saúde.

Na primeira categoria *dados gerais*, coletou-se os seguintes dados: faixa etária; sexo; estado civil e número de filhos. Na segunda categoria, *formação profissional*, os dados foram coletados considerando a titulação e o tempo na carreira do magistério. Na terceira categoria, *atuação profissional*, buscou-se

identificar o sistema de contratação; carga horária contratada e trabalhada; número de horas/aula por dia; disciplina (s) em que atua; número de turmas em que trabalha; número médio de alunos por turma; turno (s) de trabalho; se trabalha em outra escola, se possui outro vínculo empregatício; se o horário de trabalho extrapola o tempo previsto em seu contrato; se já se sentiu pressionado por atividades docentes que precisou realizar fora da escola e que atividades como professor(a) o sujeito realiza fora de sua jornada de trabalho na escola.

Na quarta categoria, *condições de trabalho e saúde*, os sujeitos responderam se as condições materiais de trabalho são adequadas; se são/foram intensificadas e/ou precarizadas; se sente-se reconhecido no trabalho; como são as relações de trabalho com os demais profissionais da escola; como considera sua relação com os alunos; se considera que suas condições/processo de trabalho afetam a sua saúde; se as relações interpessoais na escola afetam a sua saúde; se sente-se pressionado por metas de produtividade e se existem fatores no ambiente de trabalho que ele julgue prejudicial a sua saúde ou que causem incômodos.

Em relação à quinta categoria, *situação de saúde autorreferida*, os professores responderam as seguintes questões: Como você classifica seu nível de satisfação no trabalho? Como você se sente ao ir para o trabalho? Considerando o início do ano letivo como você avalia a sua saúde? Você tem tempo disponível para atividades de lazer? Dos problemas de saúde apresentados pelo pesquisador, assinale aqueles que já foi ou está acometido; você está em tratamento medicamentoso com prescrição médica? Você se automedica para superar condições adversas no trabalho? Você procura atividades que possam auxiliar na promoção de sua saúde? Considera que o tempo disponível seria suficiente para fazê-lo? Seus horários de alimentação são regulares ou irregulares? Você faz, pelo menos, três refeições diárias?

Na sexta categoria, *condições de trabalho e saúde*, os professores responderam: Você considera que a intensificação da atividade docente na escola tem afetado as suas condições de saúde ao longo dos dois últimos anos? Você comparece ao local de trabalho mesmo estando adoecido(a)? Você se sente estressado no local de trabalho? Você já teve alguma crise relacionada à saúde na escola? Você necessitou solicitar afastamento por problemas de saúde

nos dois últimos anos? Devido à sobrecarga de trabalho, você se sente cansado e/ou desanimado? Já aconteceu de você ir trabalhar mesmo não sentindo bem ou sabendo que deveria ter se afastado para tratamento de saúde? Depois de uma jornada diária de trabalho, já aconteceu de você sentir dores ou algum outro sintoma físico? Você sente prazer em ser professor(a)? Você está ou esteve em processo de afastamento laboral? Você considera que seu afastamento foi decorrente das condições de trabalho na escola? Você considera que a intensificação do trabalho docente produziu seu adoecimento ou agravaram suas condições de saúde? A que você atribui o seu afastamento?

A pesquisa foi dividida em quatro etapas. Na primeira etapa realizou-se o levantamento bibliográfico e teórico-conceitual acerca do objeto. Na segunda etapa foi realizada a pesquisa de campo nas escolas selecionadas, na qual foi apresentado a equipe gestora o instrumento de coleta de dados, ou seja, o questionário a ser respondido pelos professores. Antes da aplicação do referido instrumento cumpriu-se, também, os protocolos éticos da pesquisa. Na terceira etapa aplicou-se o questionário aos professores que por adesão voluntária decidiram participar da pesquisa. Ressalta-se que com os que responderam na presença da pesquisadora pode-se realizar também a entrevista. Outros optaram por responder em separado. Na quarta etapa da pesquisa foi feita a sistematização dos dados coletados, a análise à luz do referencial teórico e a apresentação dos resultados e conclusões do estudo.

## **Os achados da pesquisa**

Os resultados demonstraram que 41% dos entrevistados são homens e 59% são mulheres. Segundo Batista; Carlotto e Coutinho (2009), o setor educacional é um dos que apresenta ampla participação feminina e que tende, por isso, a estar mais susceptível ao surgimento de problemas de saúde, considerando as características inerentes à natureza biológica, como por exemplo a função reprodutiva, a menopausa e o trabalho doméstico. Quanto a faixa etária, 50% dos entrevistados estão entre 41 a 50 anos e 23% possui mais de 51 anos. Portanto, 73% dos professores possuem mais de 40 anos, uma faixa etária em que os problemas de saúde relacionados ao estilo de vida e a idade começam a manifestar-se mais frequentemente. Quanto ao

estado civil 50% são casados e 32% tem mais de dois filhos, o que pode ser considerado um indício de que as exigências da vida familiar requeira mais tempo para cuidados e afazeres domésticos.

Em relação à titulação, 27% têm apenas a graduação, 64% tem especialização e 9% tem mestrado. Não foi identificado entre os sujeitos nenhum doutor. Quanto ao tempo na carreira do magistério os resultados demonstram que 41% dos entrevistados tem entre 16 a 25 anos e 18% mais de 26 anos de carreira, o que expressa que a maioria dos entrevistados está acima do meio da carreira e vivenciaram de alguma forma o fenômeno da intensificação presente no sistema educacional, com alta regulação sobre as práticas docentes e níveis elevados de exigência. Segundo Assunção e Oliveira (2009) em decorrência do exposto as condições de saúde do professor, no decorrer dos anos, sofrem reflexos cada vez maiores, afetando o estado de saúde e a qualidade de vida do mesmos.

Quanto ao regime de contratação, 82% dos participantes são efetivos e 18% provisórios ou temporários. Esse alto número de professores efetivos se manifesta mais frequentemente nas escolas centrais, tendo em vista que os professores provisórios, em sua maioria, são lotados nas escolas periféricas e de acesso mais difícil.

No que concerne a jornada de trabalho 91% dos professores trabalham 30 horas ou mais. As condições de saúde do professor são diretamente influenciadas pela carga horária de trabalho, a qual interfere de forma direta na utilização do tempo livre e disponível para completar suas atividades laborais, para o lazer e outras atividades. Todavia, outro resultado foi bastante importante, 63% trabalham com mais de 8 turmas, das quais mais da metade possuem entre 30 e 40 alunos, o que sinaliza que se considerar o universo de professores e turmas, eles trabalham em média com 260 alunos. Uma maior quantidade de alunos requer maior atenção e controle por parte do professor, visto que as necessidades individuais diferem significativamente. Para ministrar aulas para esse quantitativo, faz-se necessária além de um tempo considerável na preparação de aulas, de tempo disponível, bem como de esforço e dedicação intelectual, para a intervenção pedagógica, acompanhamento, correção de atividades e provas.

Segundo os participantes muito tempo é gasto também no planejamento individual de sequências didáticas; produção de material didático; atividades extraclasse e encontros de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Educação que geram sobrecarga e intensificação na profissionalidade. Segundo Vedovato e Monteiro (2008) essas atividades, somadas às horas de trabalho nas salas de aula, têm levado a uma sobrecarga de responsabilidade no exercício de suas funções docentes, no âmbito educacional. Podem ainda, a partir das características da intensificação, serem desencadeadoras de processos de adoecimento ou responsáveis por eles.

Em direção análoga, os estudos de Pereira, Texeira e Santos (2009) enfatizam a relação direta entre a exaustão emocional, que se caracteriza como um processo de adoecimento mental, com o número de alunos/turmas e com a carga horária docente, ou seja, quanto maior o número de alunos/turmas e o número de horas dispensadas ao trabalho, mais o docente estará suscetível ao desgaste físico e emocional. Estas podem ser consideradas as condições inerentes ao trabalho do professor que refletem diretamente no seu bem estar físico e emocional. Ratificando o exposto, constatou-se que 41% dos professores possui outro vínculo empregatício na rede pública ou privada.

No que concerne as condições de trabalho e saúde, os dados revelam que 68% dos professores não consideram suas condições de trabalho adequadas e 59% disseram ser elas intensificadas e precarizadas e atribuem isso a quantidade de alunos, ao número de turmas que em algumas áreas do conhecimento, em virtude da carga horária ser menor, impõe que o professor trabalhe com um número maior de turmas; a acústica das salas; falta de alguns equipamentos para atender as demandas do ensino, como por exemplo o número insuficiente de data show. Dentre os principais fatores no ambiente de trabalho que os docentes consideram prejudicial à saúde foram apontados: o ter que falar alto e/ou falar constantemente; o mau comportamento dos alunos; o ficar em pé por longos períodos; o número excessivo de turmas e alunos e as metas impostas e as condições para a sua realização. Frente ao exposto, compreende-se porque a maioria dos professores afirmou que as condições/processo de trabalho afetam a sua saúde bem como se sente pressionados por metas de produtividade.

Na quinta categoria – *Situação de saúde autorreferida* – em relação ao nível de satisfação no trabalho, 73% dos professores responderam ser baixo seu nível de satisfação em função do alto nível de estresse. Segundo Reis, Araújo e carvalho (2006) o estresse corresponde a um estado de reação fisiológica frente às demandas do meio ambiente. A sua frequência, cada vez maior, tem repercussões negativas nas condições de saúde e no desempenho profissional em qualquer área. Por conseguinte, segundo Altoé (2010) o estresse é o grande gerador do presenteísmo nas organizações trabalhistas, principalmente quando o trabalhador encontra-se com algum comprometimento de saúde ou em estado de adoecimento.

73% consideram a profissão e a profissionalidade muito estressante; 68% avaliam sua condição de saúde como razoável; 66% fizeram alguma ressalva sobre sua situação de saúde e 56% afirmaram estar em tratamento medicamentoso e desses apenas 12% com prescrição médica.

Quando questionados sobre como auto avaliam o próprio estado de saúde, os resultados apontam que 68% a consideram de ruim a razoável, ou seja, apresentam alguma ressalva sobre a saúde. No outro extremo, apenas 12% consideram seu estado de saúde ótimo-estável. Todavia, um detalhe foi agravante, 52% dos professores afirmaram estar em tratamento medicamentoso com prescrição médica. Isso leva a constatação de que mais da metade dos professores estão doentes. Ao mesmo tempo, quando questionados sobre o uso da automedicação para superar as condições adversas no trabalho os resultados foram impactantes, 78% afirmaram sentir desconfortos, dores ou outro sintoma depois de uma jornada de trabalho e 72% disseram fazer uso de algum medicamento com ou sem prescrição médica. Esse fato evidencia o presenteísmo, pois, segundo Paschoalino (2007) estar em tratamento medicamentoso e/ou fazer uso da automedicação e ao mesmo tempo continuar exercendo sua função, é uma das condições que caracteriza o presenteísmo laboral, comprometendo a produtividade e a qualidade do trabalho e intensificando os agravos na saúde do profissional. Quanto ao tipo de medicação, os analgésicos, antiácidos, anti-inflamatórios e anti-hipertensivos foram os mais citados.

Os problemas de saúde apresentados pelos professores foram diversos: descontrole emocional por estresse; distúrbios vocais; depressão;

hiperlipidemias (relacionado a nível elevado de gordura no sangue ou colesterol alto); infecções (diversos tipos); distúrbios da visão; problemas musculoesqueléticos caracterizados pela artrose, artrite, tendinites, bursite, reumatismos, dores musculares e problemas na coluna cervical e lombar; problemas gastrointestinais (gastrite e refluxo gástrico, diarreia e; hipertensão (pressão alta). Alguns apresentaram problemas respiratórios como asma e congestão nasal. Todavia, os problemas musculoesqueléticos foram os que apresentaram maior incidência de respostas seguidos dos distúrbios vocais e o estresse.

Segundo Penteadó (2007), a voz é um importante instrumento de trabalho do docente e tem repercussões diretas na qualidade de vida e na saúde geral dos mesmos. Contudo, a necessidade de dedicar boa parte das horas do dia às atividades laborais, de pé, com o uso da voz sempre postada e sob pressão por resultados positivos incidem de forma extrema na qualidade de vida, satisfação, prazer e realização profissional. Não foram raros os relatos de cansaço ou dores na garganta, rouquidão e até dificuldades ou perda parcial de audição que, em conformidade com o referencial teórico, podem ser relacionados ao esforço repetitivo do uso da voz.

Ribeiro, Araújo e Carvalho (2011), enfatizam a doença musculoesquelética como uma das causas mais frequentes de dor e de queixas dos professores em relação ao esforço físico rotineiro realizado pelos mesmos. As causas mais frequentes encontradas na pesquisa foram o esforço para carregar materiais didáticos diversos de forma inadequada, movimentos repetitivos realizados durante as aulas, inclusive o ter que falar alto o tempo todo, associadas a elevada carga horária de trabalho, majoritariamente, de pé.

Outras condições fundamentais interferem na saúde do docente, dentre elas destaca-se o tempo disponível para o lazer e hábitos alimentares. Quanto ao lazer, 55% disseram ter tempo disponível para outras atividades além do trabalho, enquanto 45% afirmaram não dispor desse tempo. Todavia, na entrevista pode-se constatar algumas contradições na compreensão do que é o lazer, especialmente ao se considerar a perspectiva da OMS para a qual as atividades de lazer estão intimamente relacionadas com a qualidade de vida, sendo materializadas em danças, caminhadas, natação, jardinagem, passeios

de bicicleta, jogos e prática de esportes diversos ou atividades físicas regulares. Alguns depoimentos expressaram essas contradições:

Eu tenho sim lazer. Fazemos churrasco, sempre, nos finais de semana e convidamos, as vezes, amigos, parentes. Ouvimos música, conversamos... Então, pra não ficar pesado, enfadonho pra mim depois, eu aproveito pra durante o furdução corrigir as provas e trabalhos. No fim do dia me distrai, me diverti e estou com tudo pronto, sem me sentir cansada. (Entrevistado 4)

Sim, tenho lazer. Gosto de ir a igreja, na casa de um parente... (entrevistado 7)

Sim, qualquer coisa que eu faço que não seja estar na escola é pra mim lazer, até fazer a limpeza da minha casa, o que eu só consigo fazer nos finais de semana. (Entrevistado 15)

Por conseguinte, quanto aos hábitos alimentares, 68% disseram não se alimentar de forma adequada, o que no contexto do trabalho significava fazer diariamente, no mínimo, as três refeições principais. Todavia, embora 32% responderam se alimentar regularmente ou que procuram manter hábitos saudáveis para uma melhor qualidade de vida e disposição individual, condições essas fundamentais para a saúde de qualquer indivíduo, não foram poucos os depoimentos de professores que não fazem a primeira refeição, que consomem a substituem por lanches diversos, especialmente no café da manhã e no almoço, considerando o horário do início das aulas e/ou o curto espaço de tempo entre um turno e outro. Nas entrevistas, muitos associaram esse comportamento à sensação de azia, refluxo, diarreia e até ganho de peso e obesidade.

No que concerne a intensificação do trabalho na escola e se ela afeta as condições de saúde, 77% responderam que sim. Em função da regulação sobre o trabalho do professor, 82% afirmaram comparecer ao local de trabalho mesmo estando adoecido, enquanto 18% não comparecem ao local de trabalho doente ou em condições de adoecimento, caracterizando aqui o Presenteísmo e o absenteísmo. Vários são os motivos que tem levado os professores a permanecerem em salas de aula adoecidos física ou quando mentalmente estressados, dentre eles, foram relatados a necessidade financeira, a exigência por produtividade por parte da Secretaria de Educação e da equipe gestora da escola, a necessidade de cumprimento da carga horária estabelecida, pois, caso contrário, “é estar só adiando o trabalho”

(Entrevistado 17), o excesso de responsabilidade e a dificuldade de reposição das aulas em caso de falta.

Os resultados comprovaram também que a maioria dos professores encontra-se cansado, estressado e sobrecarregado e mesmo nessa condição mantem-se presente no trabalho, o que reafirma o presenteísmo. De acordo com Paschoalino (2007), nessa condição comparecem à escola e registram as aulas mesmo estando doentes ou em processo de adoecimento para cumprirem suas funções, porém, com menos qualidade, apáticos e muitas vezes se automedicando para superar as condições adversas. Convém ressaltar que boa parte dos professores desconhecem o fenômeno do presenteísmo, e que, embora alguns considerem o próprio estado de saúde em boas condições, afirmam que a sobrecarga de trabalho inerente à profissão docente está afetando direta ou indiretamente sua saúde.

Quanto ao absenteísmo, a pesquisa identificou 26 casos de afastamento com atestado médico e 62 faltas justificadas, porém sem a comprovação exigida em lei. Os 26 casos de afastamento se deram por: problemas na faringe, licença para cirurgia do aparelho digestivo, mioma/endometriose, depressão/estresse, problemas musculoesqueléticos, tratamento da coluna vertebral e um caso de infarto do miocárdio ocorrido dentro da escola. A falta ao trabalho, por esses e outros motivos de doença que de alguma forma apareceram na pesquisa, denotam o absenteísmo laboral. Nas escolas, não foram poucos os relatos apresentados por coordenadores pedagógicos de faltas de professores, inclusive apresentando o planejamento da escola por meio de um calendário de reposição.

Santos e Marques (2013), enfatizam a relação entre algumas características do trabalho docente com o absenteísmo, com o presenteísmo e o surgimento de agravos à saúde, também considerados achados nessa pesquisa, dentre elas a elevada carga horária de trabalho, problemas psicológicos (principalmente o nível de estresse) e problemas físicos.

Em relação à iniciativas e/ou ações institucionais que demonstrem cuidados com a saúde do professor, 92% disseram não ter ciência e os demais não responderam a questão.

## Considerações finais

O Objetivo da pesquisa foi analisar a relação entre as condições do trabalho docente no Ensino Médio e suas possíveis associações com o adoecimento físico e mental dos professores, identificando as principais doenças que tem acometido esses profissionais e produzido o absenteísmo e/ou presenteísmo no ambiente de trabalho. Nessa direção foi possível constatar que no desenvolvimento da atividade profissional docente em escolas de Ensino Médio, localizadas na região central de Rio Branco, as condições de trabalho estão intensificadas e produzem reflexos direto na saúde física e mental do professor, permitindo sua associação ao processo de adoecimento.

As condições de trabalho por afetarem a saúde do professor são geradoras do fenômeno do presenteísmo e do absenteísmo laboral. O Presenteísmo foi confirmado nas diferentes escolas sendo decorrente, principalmente, de problemas de saúde comprovados, trazendo consequências para o professor e para a escola e desarticulando as práticas educativas. Ele requer maior atenção, por ser um fenômeno silencioso e nem sempre perceptível. Os indícios de sua ocorrência nas escolas investigadas residem no fato de, a maioria absoluta dos professores participantes da pesquisa fazerem uso de algum medicamento no exercício das atividades laborais, com ou sem prescrição médica.

Os resultados comprovaram ainda que a maioria dos docentes comparecem no local de trabalho mesmo adoecidos e admitem a falta de ânimo, entusiasmo, apatia e perda da qualidade no trabalho que desenvolvem. Não houve relatos sobre ações do poder público ou institucionais que demonstrem atenção a saúde e qualidade de vida dos professores.

Finalmente, tendo em vista as discussões e resultados da pesquisa, no intuito de contribuir para a expansão do conhecimento nessa área de estudo e de sensibilizar o poder público na formulação e implementação de políticas de atenção a saúde do trabalhador docente, outras pesquisas estão em andamento a fim de que se conheça também a realidade em escolas públicas localizadas nas periféricas. Seriam nessas escolas ainda mais graves as condições de trabalho e saúde dos professores?

## Referências

ABREU, R. M. D.; SIMÕES, A. L. A. *Ausências por adoecimento na equipe de enfermagem de um hospital de ensino*. *Ciência cuidado e saúde*. v.8, n.4, p.637-44, 2009.

ALTOÉ, A. *Políticas institucionais e seus desdobramentos sobre o trabalho docente: absenteísmo e presenteísmo*. 2010. 138p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ARAÚJO, J. P. *Afastamento do trabalho: absenteísmo e presenteísmo em uma Instituição Federal do Ensino Superior*. 2012. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ASSUNÇÃO, A. A; OLIVEIRA, D. A. *Intensificação do trabalho e saúde dos professores*. *Revista Educação & Sociedade*, Campinas, v. 30, n. 107, p. 349-372, maio/ago. 2009.

BATISTA, J.B.V; CARLOTTO, M. S.; COUTINHO, A. S.; *et al. Saúde do professor do ensino fundamental: uma análise de gênero*. *Caderno de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 657-674, 2009.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. *Metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COSTA, G. L. M.; OLIVEIRA, D. A. *Trabalho Docente no Ensino Médio no Brasil*. *Revista Perspectiva*, Florianópolis, v. 29, n. 2, p. 727-750, jul./dez., 2011.

CRUZ, R. M.; LEMOS, J. C. *Atividade docente, condições de trabalho e processos de saúde*. *Revista Motrivivência*, ano XVII, n 24, p. 59-80, jun./2005.

CURY JUNIOR, C. H. *Qualidade de vida no trabalho e subjetividades docentes*. *Revista Evidência*, v. 6, n. 6, p. 89-110, 2010.

DELCOR, N. S.; ARAÚJO, T. M.; REIS, E. J. F. B.; *et al. Condições de trabalho e saúde dos professores da rede particular de ensino de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil*. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 01, jan./fev., 2004.

FAVA, L. R. *Absenteísmo e Presenteísmo*. O seu Portal de Gestão. Carreira/qualidade de vida. São Paulo, set. de 2007. Disponível em: [http://www.ogerente.com.br/novo/colunas\\_ler.php?canal=6&canallocal=53&canalsub2=177&id=839](http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_ler.php?canal=6&canallocal=53&canalsub2=177&id=839) Acesso em: 21 mar. 2010.

GRATIVOL, Kariny. *Jornada sem fim*. Criativa. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2008. Disponível em: <http://revistacriativa.globo.com/Criativa/0,19125,ETT917427-4241,00.html>. Acesso em: 09 jun. 2008.

LANDINI, S. R. *Professor, trabalho e saúde: as políticas educacionais, a materialidade histórica e as consequências para a saúde do trabalhador-professor*. Revista Colloquium Humanarum, v. 4, n. 1, p. 08-21, jun., 2007.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). *Pesquisa social: teoria método e criatividade*. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 80 p.

PASCHOALINO, J. B. Q. *Matizes do mal-estar dos professores do Ensino Médio*. 2007. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais - Programa de Pós Graduação em Educação, Belo Horizonte.

PENTEADO, R. Z. *Relações entre saúde e trabalho docente: percepções de professores sobre a saúde vocal*. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 12, n. 1, p. 18-22, 2007.

PEREIRA, E. F.; TEIXEIRA, C. S.; SANTOS, A.; et al. *Qualidade de vida e saúde dos professores de educação básica: discussão do tema e revisão de investigações*. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Brasília, v. 17, n. 2, p. 100-107, 2009.

REIS, E. J. F. B.; ARAÚJO, T. M.; CARVALHO, F. M.; et al. *Docência e exaustão emocional*. Revista Educação & Sociedade, Campinas, v. 27, n. 94, p. 229-253, jan./abr. 2006.

RIBEIRO, I. Q. B.; ARAÚJO, T. M.; CARVALHO, F. M.; et al. *Fatores ocupacionais associados à dor musculoesquelética em professores*. Revista Baiana de Saúde Pública, Salvador, v. 35, n. 1, p. 42-64, jan./mar., 2011.

SANTOS, M. N.; MARQUES, A. C. *Condições de saúde, estilo de vida e características de trabalho de professores de uma cidade do sul do Brasil*. Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 18, n. 3, p. 837-846, 2013.

SANTOS, M. N.; MARQUES, A. C.; NUNES, I. J. *Condições de saúde e trabalho de professores no ensino básico no Brasil: uma revisão*. Revista Digital, Buenos Aires, ano 15, n. 166, março 2012.

SOUZA, D. L. *Professor, trabalho e adoecimento: políticas educacionais, gestão do trabalho e saúde*. São Carlos. Trabalho de Conclusão de Curso – UFSCAR, 2007.

VEDOVATO, T. G.; MONTEIRO, M. I. *Perfil sociodemográfico e condições de saúde e trabalho dos professores de nove escolas estaduais paulistas*. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 290-297, 2008.

c

---

# Análise macroscópica da qualidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos Lava-Pés e Pedrinhas em Silvânia/GO

*Macroscopic analysis of the water resources quality in hydrographic watersheds of the water stream Lava-Pés e Pedrinhas of Silvânia/GO*

*Análisis macroscópico de la calidad de recursos hídricos de las cuencas del agua de la corriente Lava-Pés e Pedrinhas en SilvâniaGO*

## **Carlos Eduardo Félix da Silva**

Universidade Federal de Goiás

[carlos\\_eduardo93@discente.ufg.br](mailto:carlos_eduardo93@discente.ufg.br)

## **Lucas Lopes Ribeiro**

Universidade Federal de Goiás

[lucaslopes@gmail.com](mailto:lucaslopes@gmail.com)

## **Andrelisa Santos de Jesus**

Universidade Federal de Goiás

[andrelisa.jesus@gmail.com](mailto:andrelisa.jesus@gmail.com)

## **Ana Paula de Oliveira**

Universidade Federal de Goiás

[anadeoli@gmail.com](mailto:anadeoli@gmail.com)

## **Resumo**

*A presente pesquisa trata da análise macroscópica dos recursos hídricos dos córregos Lava-Pés e Pedrinhas em Silvânia-GO. Ambas as bacias são localizadas na área urbana do município, juntas somam uma área de 25 km<sup>2</sup>. Este estudo apresenta como problema de pesquisa “Qual o grau da integridade ambiental dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos analisados por meio de protocolo de avaliação rápida?”. A investigação se baseou na hipótese de que a cobertura do dossel, identificada por imagens de satélites, não é suficiente para determinar o grau de integridade ambiental dos recursos hídricos protegidos por Áreas de Preservação Permanente (APPs). Além disso, acredita-se que o protocolo de avaliação rápida possa ser uma ferramenta eficaz para diagnosticar e, conseqüentemente, monitorar a integridade ambiental. Sendo assim estabeleceu-se como objetivo geral dessa pesquisa avaliar a integridade ambiental dos recursos hídricos de ambas as bacias hidrográficas por meio de análise macroscópica com utilização de protocolo de avaliação rápida. A aplicação do*

protocolo de avaliação rápida permitiu verificar que, os recursos hídricos da bacia do córrego Pedrinhas encontra-se com um grau de integridade ambiental classificado como boa, pois a soma das classificações (razoável, boa e ótima) corresponderem a 80% dos trechos avaliados, entretanto a bacia do córrego Lava-Pés encontra-se classificada em uma situação razoável por corresponder a 64% dos trechos avaliados. O protocolo de avaliação rápida (PAR) mostrou-se como uma importante ferramenta para diagnóstico do grau da integridade ambiental de recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica, Recursos hídricos, Protocolo de avaliação rápida.

#### Abstract

This research is about a macroscopic analysis of the water resources of the Lava-Pedras and Pedrinhas creeks in Silvânia-GO. Both watersheds are located in the urban area of the city, together they totaled an area of 25 km<sup>2</sup>. The research problem of this study is: "What is the degree of environmental integrity of the water resources of the watersheds analyzed by means of a rapid assessment protocol?". The investigation was based on the hypothesis that the canopy of cover, identified by satellite image, is not sufficient to determine the degree of environmental integrity of the water resources protected by Permanent Preservation Areas (APPs). In addition, it is believed that the rapid assessment protocol can be an effective tool for diagnosing and, consequently, monitoring environmental integrity. Therefore, it was established as a general objective of this research to evaluate the environmental integrity of the water resources of both watersheds through macroscopic analysis using a rapid assessment protocol. The application of the rapid assessment protocol made it possible to verify that the water resources of the Pedrinhas watershed have a degree of environmental integrity classified as good, since the sum of the classifications (reasonable, good and optimal) correspond to 80% of the stretches evaluated, however, the Lava-pés watershed is classified in a reasonable situation because it corresponds to 64% of the evaluated sections. The rapid assessment protocol (RAP) has proved to be an important tool in diagnosing the degree of environmental integrity of water resources.

**Keywords:** Hydrographic basin, Water resources, Rapid assessment protocol.

#### Resumen

La presente investigación trata del análisis macroscópico de los recursos hídricos de los arroyos Lava-pés y Pedrinhas en Silvânia-GO. Las dos cuencas se localizan en el área urbana del municipio, juntas suman un área de 25 km<sup>2</sup>. Este estudio presenta como problema de investigación "¿Cuál es el grado de integridad ambiental de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas de los arroyos analizados por medio de protocolo de evaluación rápida?". La investigación se basó en la hipótesis de que la preservación de la APP de esas cuencas indicada por el dosel de cobertura identificado por imagen de satélite no es suficiente para determinar el grado de integridad ambiental de los recursos hídricos de las mismas. Además, se cree que el protocolo de evaluación rápida puede ser una herramienta eficaz para diagnosticar y, consecuentemente, monitorear la integridad ambiental. Siendo así se estableció como objetivo general de esa investigación evaluar la integridad ambiental de los recursos hídricos de ambas cuencas hidrográficas por medio de análisis macroscópico con utilización de protocolo de evaluación rápida. La aplicación del protocolo de evaluación rápida permitió verificar que los recursos hídricos de la cuenca del arroyo Pedrinhas se encuentran con un grado de integridad ambiental clasificado como buena, pues la suma de las clasificaciones (razonable, buena y óptima) corresponden al 80% de los extractos se evaluó, sin embargo, la cuenca del arroyo Lava-pés se clasifica en una situación razonable por corresponder al 64% de los extractos evaluados. El protocolo de evaluación rápida (PAR) se mostró como una importante herramienta en lo que se refiere al diagnóstico del grado de integridad ambiental de los recursos hídricos.

**Palabras clave:** Cuenca, Recursos hídricos, Protocolo de evaluación rápida.

## Introdução

O desenvolvimento da sociedade organizada e da agricultura sempre esteve relacionado ao controle da água, especialmente para a irrigação. Com os avanços da tecnologia, o grau de interferência na natureza aumentou, poucos são os sistemas existentes de drenagem inteiramente natural. Hoje, os países desenvolvidos efetuam um controle mais eficaz dos seus sistemas hidrológicos. No entanto, as interferências nesses sistemas são efetuadas de forma inadequada em todo o mundo, principalmente no que diz respeito ao uso do solo (CUNHA & GUERRA, 2013).

A falta de educação ambiental é um problema muito sério; a população ainda comete muitos danos ambientais, lançando no meio ambiente e conseqüentemente nas águas todos os seus rejeitos. Isso se dá geralmente por ignorância, porém, muitas das vezes também por negligência, por acharem que “a água leva tudo” (SANEAGO, 2001). São diversos os benefícios econômicos e sociais que explicam a interferência humana nos ciclos hidrológicos, além de ser relativamente simples realizar modificações de grande porte que afetem imensamente o funcionamento do sistema como um todo (CUNHA & GUERRA, 2013).

Em vista deste cenário, tem se observado a crescente necessidade de se avaliar e monitorar as alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de metodologias usadas como instrumentos que medem a “saúde” de um ecossistema aquático (FIRMINO et al., 2011).

Diante desse cenário, o presente trabalho destaca o seguinte problema de pesquisa: “Qual o grau da integridade ambiental dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos Pedrinhas e Lava-Pés em Silvânia (GO) analisados por meio de protocolo de avaliação rápida?”.

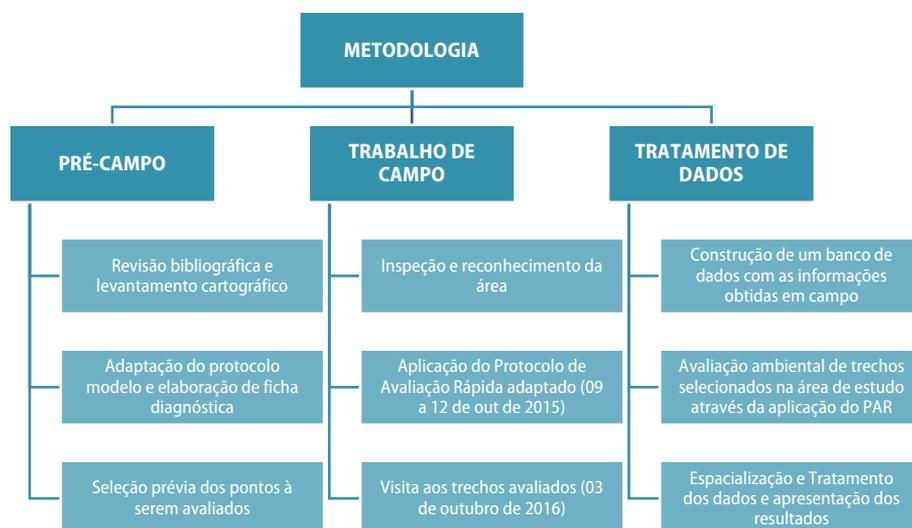
A investigação desse problema baseou-se na seguinte hipótese: A preservação da qualidade ambiental dos recursos hídricos, indicadas pela cobertura de dossel e identificadas por meio de análise visual em imagem de satélite por Santos (2015), não é suficiente para determinar o grau de integridade ambiental dos recursos hídricos das bacias dos córregos analisados. A cobertura de dossel pode não revelar detalhes de degradação tais como integridade da vegetação secundária, pisoteio, lançamento de

esgoto e águas pluviais, presença de lixo lançado ao acaso entre outros que podem configurar em alteração da integridade do recurso hídrico. Acredita-se que o protocolo de avaliação rápida, possa ser um instrumento para avaliação e monitoramento mais minucioso.

O objetivo deste trabalho foi adaptar o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e por meio de sua aplicação avaliar a integridade ambiental das bacias hidrográficas dos córregos Pedrinhas e Lava-pés no município de Silvânia-GO. Definiu-se como objetivos específicos: aplicar o PAR em ambas bacias hidrográficas; analisar a condição da qualidade ambiental do meio-físico; determinar o grau de integridade ambiental dos trechos selecionados à aplicação do PAR nas bacias por meio de um índice de classificação de integridade; avaliar a adequabilidade do uso do PAR na avaliação de cursos d'água.

## Materiais e métodos

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos pelo trabalho foram estabelecidas estratégias de execução que se dividiram em três etapas, as quais contemplaram atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa: etapa prévia ao campo, etapa de trabalho de campo e etapa de tratamento de dados (Figura 2).



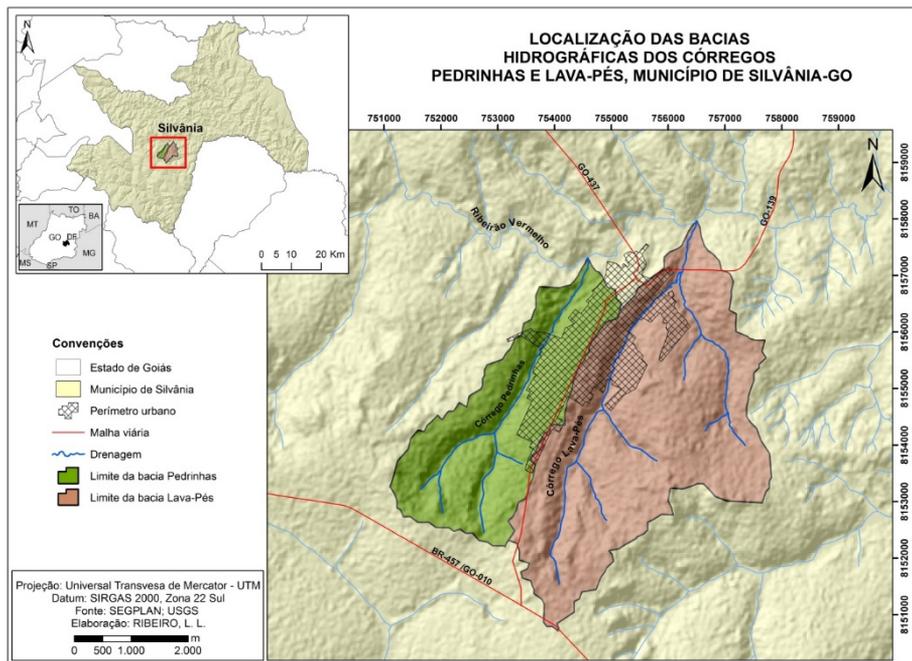
**Figura 1 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

## Área de estudo

O presente trabalho tem como recorte temático a análise macroscópica da qualidade dos recursos hídricos, destacando-se como recorte espacial as bacias hidrográficas do córrego Pedrinhas e do córrego Lava-pés em Silvânia-GO, que são sub-bacias do Ribeirão Vermelho, que por sua vez é tributário da bacia do rio Corumbá. As bacias estudadas estão na área urbana do município de Silvânia-GO. A bacia do córrego Pedrinhas com área de 8,5 km<sup>2</sup> está localizada na porção oeste da área urbana de Silvânia e o a bacia do córrego Lava-pés com área de 16,5 km<sup>2</sup> está na porção leste da área urbana (Figura 1).

A cidade de Silvânia está localizada na região sudeste do estado goiano, a 80 km da capital (Goiânia), tendo como limites ao norte os municípios de Abadiânia, Alexânia e Gameleira de Goiás; ao sul Vianópolis e São Miguel do Passa Quatro; a oeste Bela Vista, Caldazinha e Leopoldo de Bulhões; e a leste Luziânia e corresponde uma população estimada de 20.357 habitantes, com densidade demográfica de 8,14 hab/km<sup>2</sup> e área territorial de 2.345,940 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016).



**Figura 2 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do córrego Pedrinhas e Lava-Pés no município de Silvânia-GO.**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

## Pré-campo

Na etapa pré-campo, realizou-se levantamento bibliográfico com seleção de artigos científicos, portais informativos, publicações digitais e livros, que abrangeram as temáticas em estudo. Nessa etapa também foram organizadas as bases cartográficas composta por bases topográficas, drenagem na escala de 1:10.000 disponibilizadas pela SIEG®, e imagens orbitais do satélite sentinel-1® com uma resolução espacial de 20m, que permitiram a navegação em campo, plotagem e correlação dos pontos amostrais.

O protocolo aplicado neste estudo, possui como referência metodológica uma adaptação do protocolo realizado por Gomes et al. (2005), trabalhos elaborados por Rodrigues (2008), Costa & Reis (2014) e Belizário (2015), no qual foram utilizados parâmetros de análise para qualificar o grau de interferência sofrido nos cursos d'água (Quadro 1).

GOMES et. Al., (2005)	RODRIGUES (2008)	COSTA & REIS (2014)	BELIZÁRIO (2015)
Que propôs parâmetros macroscópicos para avaliação de nascentes, a fim de identificar fontes dos impactos e grau de interferência sofrido.	Que propôs adaptação de um PAR aplicado a rios inseridos em campos rupestres do bioma cerrado, a fim de identificar tipos e níveis de impactos ambientais.	Definiram indicadores e parâmetros para qualificação e quantificação da degradação ambiental de curso d'água urbano.	Que realizou análise da situação ambiental de bacias hidrográficas e nascentes em espaços urbanos e por meio do PAR avaliou a qualidade ambiental destes.

**Quadro 1 – Embasamento metodológico do protocolo de avaliação rápida**

Segundo Lemos et al. (2014) os protocolos de avaliação rápida se mostram como uma ferramenta potencialmente útil de diagnóstico preliminar de cursos d'água, apresentando de forma rápida e coerente informações sobre o seu estado e possíveis problemas. Partindo deste pressuposto dos modelos de (PAR) utilizado neste estudo, utilizou 17 parâmetros (Quadro 2), para caracterizar qualitativamente e analisar o grau da integridade ambiental dos recursos hídricos em trechos do curso d'água dos córregos Pedrinhas e Lava-pês em Silvânia-GO.

Geomorfologia do canal	Qualidade da água	Uso e cobertura
Deposição de sedimentos	Cor da água	Acesso ao local
Pontos de estrangulamento	Odor	Uso por animais no entorno
Estabilidade das margens	Materiais flutuantes	Uso por humanos no Entorno
Pontos de alagamento e inundação	Espumas	Uso do canal
	Óleos	Proteção das margens
	Lançamento de rede de esgoto	Conservação da vegetação
		Lixo ao redor

**Quadro 2 – Condições categóricas**

Para cada parâmetro avaliado atribuiu-se uma nota representativa indicando a condição ambiental do trecho em análise de acordo com o seu grau de integridade em que, notas maiores deram-se aos ambientes preservados e menores aos ambientes com níveis significativos de degradação. Cada parâmetro avaliado recebeu pontuação de valores 1, 2 ou 3, correspondendo a um ambiente em situação ruim, regular ou ótima, respectivamente.

A soma das notas obtidas indicou uma avaliação qualitativa da condição ambiental do rio e de suas adjacências. Esse resultado refletiu o nível de conservação dos trechos analisados, classificando-os em: Classe A (Ótima); Classe B (Boa); Classe C (Razoável); Classe D (Ruim) e Classe E (Péssimo).

Antes de ir à campo aplicar o PAR já adaptado, foi realizada uma seleção prévia dos pontos a serem avaliados. Essa seleção consistiu em estabelecer lugar que supostamente teriam condições de avaliação, e para isso foram considerados locais de fácil acesso, diferentes ecossistemas e locais representativos de cada compartimento do meio físico. Com base nos mapas e nas imagens de satélite, foram feitas seleções prévias de possíveis 16 pontos a serem investigados em cada bacia.

## Trabalho de campo

Em trabalho de campo foi aplicado o protocolo de avaliação rápida de rios já adaptado nos pontos pré-definidos por imagens orbitais. Para a aplicação foram utilizadas ferramentas de apoio, sendo elas: prancheta para apoio das fichas, caneta, equipamento de proteção individual – EPI (chapéu, camiseta manga longa, perneiras, facão), câmera fotográfica Samsung® para registro e avaliação dos pontos com imagens, aparelho de GPS Garmin® para registro da localização dos pontos e trena métrica, a fim de medir a largura do canal dos pontos avaliados.

Visto a necessidade de mais pontos amostrais em campo, além dos 16 pontos pré-definidos, foram avaliados mais 10 pontos que totalizam 20 pontos para a bacia do córrego Pedrinhas e 22 pontos para o córrego Lava-Pés (Figura 3).



**Figura 3 – Em (A) Aplicação do PAR no córrego Pedrinhas. Em (B) Aplicação do PAR no córrego Lava-pés.**  
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

## Tratamento dos dados

A terceira e última etapa da pesquisa consistiu no tratamento dos dados coletados em campo realizando a construção de um banco de dados transcritos em planilha. Após o tratamento dos dados coletados, foi possível classificar e ponderar cada ponto visitado através do seu grau de integridade ambiental observados em campo, organizando-se a avaliação dos 17 parâmetros de cada ponto para ambos os córregos.

## Resultados e discussões

Após a organização dos dados os mesmos foram expostos nos Quadros 3 e 4, que apresentam os resultados dos 17 parâmetros avaliados.

A classificação do PAR para a alta bacia do córrego Pedrinhas, indicou que 20% encontra-se em um grau de integridade ambiental classificado como ótimo, 20% classificado como boa integridade, 40% como razoável e 20% como péssimo. Já em média bacia, a avaliação pelo PAR constatou que, 57% da bacia do córrego Pedrinhas encontra-se com o grau de integridade ambiental razoável, sendo que por outro lado 43% da bacia se encontra em um grau de integridade ambiental ruim (Quadro 3). No entanto em relação à baixa bacia hidrográfica do córrego Pedrinhas, a análise macroscópica obtida pela aplicação do PAR resultou que, 25% da bacia encontra ótima relacionada ao seu grau de integridade ambiental, outros 25% boa levando em consideração a avaliação, e por fim 50% em um grau de integridade ambiental considerado bom.

PARÂMETROS		PONTOS AVALIADOS																			
		Baixo curso								Médio curso								Alto curso			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Geomorfologia do canal	Deposição de sedimentos	1	2	2	3	2	1	1	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3
	Pontos de estrangulamento	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Estabilidade das margens	3	3	1	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3
	Pontos de alagamento/inundação	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Qualidade da água	Cor da água	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2	2
	Odor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Materiais flutuantes	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3

(continua)

PARÂMETROS		PONTOS AVALIADOS																			
		Baixo curso								Médio curso								Alto curso			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Qualidade da água	Espumas	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3
	Óleos	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3
	Lançamento de rede de esgoto	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3
Uso e cobertura	Acesso ao local	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3
	Uso por animais no entorno	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	3	3
	Uso por humanos no Entorno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
	Uso do canal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Proteção das margens	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	3
	Conservação da vegetação	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	3	1	2	1	2	3
	Lixo ao redor	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3
<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>		<b>35</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>49</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>		<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>

**Quadro 3 – Protocolo de avaliação rápida da bacia hidrográfica do córrego Pedrinhas**

Já a alta bacia do córrego Lava-Pés encontra-se com 75% da sua área com grau de integridade ambiental classificado como ótimo e 25% classificado como boa integridade. Já a média bacia encontra-se com 80% da sua área com o grau de integridade ambiental razoável. A baixa bacia hidrográfica do córrego Lava-Pés, a análise macroscópica obtida pela aplicação do PAR indicou que 25% da bacia possui a classificação de integridade ambiental boa e outros 75% razoável (Quadro 4).

PARÂMETROS		PONTOS AVALIADOS																					
		Baixo curso								Médio curso										Alto curso			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Geomorfologia do canal	Deposição de sedimentos	1	2	2	3	2	1	1	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	
	Pontos de estrangulamento	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	3	
	Estabilidade das margens	3	3	1	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	
	Pontos de alagamento/inundação	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Qualidade da água	Cor da água	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2	2	3	
	Odor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Materiais flutuantes	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	
	Espumas	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	
	Óleos	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	
	Lançamento de rede de esgoto	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	
Uso e cobertura	Acesso ao local	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	
	Uso por animais no entorno	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	3	3	3	
	Uso por humanos no Entorno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	
	Uso do canal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Proteção das margens	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	3	3	
	Conservação da vegetação	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	3	1	2	1	2	3	3	
	Lixo ao redor	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	
<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	

Quadro 4 - Protocolo de avaliação rápida da bacia hidrográfica do córrego Lava-pês

Embora com uma predominância de condições razoáveis, o alto curso da bacia do córrego Lava-Pés apresenta condições entre boas e ótima, assim prevalecendo relativamente ótima condição pode-se concluir que a classificação da avaliação dada pelo alto curso, em relação aos aspectos os condicionaram uma preservada integridade ambiental, foi resultante pelo acesso ao local que encontrou-se restrito, logo as interferências humana se deram limitadas.

A aplicação do protocolo de avaliação rápida permitiu verificar que, os recursos hídricos da bacia do córrego Pedrinhas encontram-se com um grau de integridade ambiental classificado como boa, pois a soma das classificações (razoável, boa e ótima) corresponderem a 80% dos trechos avaliados, entretanto a bacia do córrego Lava-Pés encontra-se classificada em uma situação razoável por corresponder a 64% dos trechos avaliados.

Verificou-se que nos trechos percorridos aspectos no meio-físico contribuintes para respectiva classificação, sendo esses, degradação da cobertura vegetal na faixa marginal, instabilidades das margens dos cursos d'água, provenientes dos processos erosivos, consequentemente carreamento de detritos condicionando o assoreamento, além de constatar aspectos poluidores dos corpos hídricos, bem como, lançamento de efluentes domésticos e águas pluviais.

Essas evidências demonstraram uma redução de integridade ambiental nos pontos avaliados no setor de médio curso, logo notou-se que as pontuações foram aumentando seus valores à medida que se distanciou da área urbana e se aproximou de áreas mais preservadas, situadas nas APPs. Por esta razão pode-se considerar que tais atividades antrópicas influenciaram de maneira significativa no resultado do grau de integridade ambiental de determinadas áreas avaliadas.

Baseados em análise da cobertura de dossel, Oliveira (2015) afirma a preservação de 77,1% das APPs da região do córrego Lava-pés e Santos (2015) aponta que 81,4% das APPs da bacia do córrego Pedrinhas encontram - se preservadas. Tal análise mostra-se incompatível com as técnicas de avaliação *in loco* que proporcionou o diagnóstico mais preciso do que o feito por inspeção visual de imagem de satélite.

Sabe-se que é indispensável à presença da área vegetada nas margens dos cursos d'água, visto que esta possui um papel ecológico fundamental na proteção dos recursos hídricos, mantendo a qualidade e volume dos aquíferos e mananciais, além de prevenir os processos erosivos. Entretanto, vale ressaltar que a presença da vegetação por si só não determina uma adequada condição de qualidade ambiental pois uma série de indicadores devem ser considerados para uma análise precisa.

### Considerações finais

A aplicação do protocolo de avaliação rápida possibilitou avaliar os recursos hídricos das bacias hidrográficas dos córregos Pedrinhas e Lava-pés de forma integrada, uma vez que os indicadores contemplados pelo protocolo permitiram analisar as diferentes condições ambientais entre as áreas com mínima perturbação e áreas com maiores interferências ocasionadas por atividades antrópicas.

Neste sentido, o resultado aferido pela classificação final determinou a condição ambiental da bacia hidrográfica do córrego Pedrinhas como boa (80%) e a do córrego Lava-pés como razoável (64%). Essa classificação foi influenciada pelas pontuações obtidas em médio curso, pois a maioria foi indicativa de integridades ambientais razoáveis. Ainda nessas porções das bacias, analisando o uso e cobertura do solo, verificou-se que existe uma intensificação da urbanização, bem como degradação da vegetação nativa, pisoteio de animais, assoreamento, disposição de lixo ao acaso, lançamento de esgoto e águas pluviais. A bacia hidrográfica do córrego Lava-pés tem sido um dos alvos preferenciais da expansão urbana da cidade de Silvânia, o que leva a uma intensificação da degradação ambiental da bacia

Então, pode-se concluir que o PAR, se concretiza como um viável instrumento para diagnosticar os diferentes níveis de integridade ambiental de recursos hídricos. Sendo que as adaptações à realidade local são indispensáveis para subsidiar o levantamento de informações consolidadas e úteis para direcionar as tomadas de decisões dos órgãos públicos ambientais, uma vez que sua aplicação possui é fácil.

## Referências

AFFONSO, Marcus V. T. *Cadastro de erosões na área urbana do município de Silvânia/GO. Goiânia*. Instituto de Estudo Sócioambientais. Universidade Federal de Goiás-UFG, Goiânia, 2014.

BELIZÁRIO, W. S.; *Análise Geoquímica e Ambiental das Bacias Hidrográficas dos Córregos Almeida e Santa Rita em Aparecida de Goiânia/GO*. Instituto de Estudos SócioAmbientais-IESA. Universidade Federal de Goiás-UFG. Goiânia, 2015.

BRASIL. *Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)> Acesso: 25 nov. 2016.

BRASIL. *Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)> Acesso: 25 nov. 2016.

COSTA, A. P.; REIS, B. A. *Aplicação de um Protocolo De Avaliação Rápida em Cursos D'água Inseridos em Bacias Urbanas no Município de Jaraguá/GG*. Instituto de Estudos SócioAmbientais-IESA. Universidade Federal de Goiás-UFG. Goiânia, 2014.

CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. *Sistemas Aquáticos (Gradientes na Água)*. In: Avaliação e perícia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 14ª ed., p. 24 – 28. 2013.

FABER, M. *A importância dos rios para as primeiras civilizações*. História ilustrada, v2. 1 ed. 2011. Disponível em:  
<[www.historialivre.com/antiga/importancia\\_dos\\_rios.pdf](http://www.historialivre.com/antiga/importancia_dos_rios.pdf)> Acesso: 25 nov. 2016.

FIRMINO, P.F.; MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. *Diagnóstico da integridade ambiental de trechos dos rios localizados no município de Ipameri, sudeste do estado de Goiás, através de um protocolo de avaliação rápida.*

Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v.15, n. 2, p. 1-12, 2011.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.17, n. 32, p.103-120, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=522060&search=goias|silvania|infograficos:-historico>> Acesso em: 25 nov. 2016.

AUTOR/A. *Projeto Processos Erosivos em Silvânia-GO*. Goiânia, 2013.

LEMONS, A. C. C.; SALDANHA, D. L.; KOESTER, E.; GUASSELLI, L. A.; OLIVEIRA, G. G. *Reconhecimento de padrões de relevo da sub-bacia hidrográfica do rio paranhana/RS pela análise de modelo numérico de terreno*. In: XVI SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, INPE, 2013, Foz do Iguaçu/PR. Anais... Foz do Iguaçu/PR: SBSR/INPE, 2014.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68.

OLIVEIRA, F. V. *Diagnóstico e Prognóstico do meio físico da Bacia do Córrego Lava-Pés em Silvânia/GO*. Instituto de Estudo SócioAmbiental-IESA. Universidade Federal de Goiás-UFG. Goiânia, 2015.

SANT'ANA, L. R.; *Diagnóstico do meio físico da Alta Bacia do Ribeirão Vermelho em Silvânia/GO*. Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO, 2014.

RODRIGUES, A. S. L. *Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres*. Dissertação. Escola de Minas, UFOP. 2008.

SANEAGO, Saneamento de Goiás S/A. *Os problemas ambientais nas Bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento público*. In: Manual de conservação e revitalização dos mananciais de abastecimento público de Goiás, Goiânia. SUDOIA/P-GPM; p 01 - 15. 2001.

SANTOS, L. G. A. *Diagnóstico e Prognóstico do meio físico da Bacia do Córrego Pedrinhas em Silvânia/GO*. Instituto de Estudo SócioAmbiental-IESA. Universidade Federal de Goiás-UFG. Goiânia, 2015.

SANTOS, R. F. *Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?*; Ministério do Meio Ambiente. República Federativa do Brasil, 2007.

TUCCI, C. E. M. *Águas Urbanas*. Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a07.pdf>> Acesso: 25 nov. 2016.

---

# Modelo Streeter-Phelps para estimativa do oxigênio dissolvido em trecho urbano do rio Meia Ponte

*Streeter-Phelps model for dissolved oxygen estimation in Meia Ponte river's urban area*  
*Modelo de Streeter-Phelps para estimar el oxígeno disuelto en un tramo urbano del río Meia Ponte*

## Thiago Augusto Mendes

Instituto Federal de Goiás  
[engenhoaugusto@gmail.com](mailto:engenhoaugusto@gmail.com)

## Thamara Larissa Alves

Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
[thamara.larri@gmail.com](mailto:thamara.larri@gmail.com)

## Pablo Rhuan Ataide Monteiro

Instituto Federal de Goiás  
[engenheiropablorhuan@gmail.com](mailto:engenheiropablorhuan@gmail.com)

## Resumo

*Dentre os vários modelos de qualidade de água aplicado aos recursos hídricos, destaca-se o modelo Streeter-Phelps (1925), que aborda a compreensão do processo de depuração de cursos hídricos. Objetivou-se com este trabalho, implementar e calibrar modelo Streeter-Phelps para trecho urbano do rio Meia Ponte (Goiânia-Goiás), no intuito de estimar a curva de oxigênio dissolvido (OD) a jusante do ponto de lançamento da ETE em estudo. Foram simulados cinco cenários (um para cada mês de dados observados) e os resultados mostraram-se satisfatórios, ou seja, o OD estimado pelo modelo apresentou erro médio relativo menor que 15% em relação ao OD medido em campo para o ponto de jusante (1,3 km do ponto de lançamento). Assim, conclui-se que a utilização do modelo Streeter-Phelps mostrou-se viável para estimativa do OD para o trecho urbano analisado, e que, devidamente calibrado (ajustados os parâmetros de velocidade e profundidade do rio e vazão do rio e esgoto), potencializa-se ainda mais a acurácia do modelo para auxiliar na gestão dos recursos hídricos, especialmente, no que tange a lançamento de efluentes.*

**Palavras-Chave:** Streeter-Phelps; rio Meia Ponte; curva OD.

## Abstract

*Among the various water quality models applied to hydric resources, the Streeter-Phelps model (1925) stands out because of its approach to the comprehension about the purification process of watercourses. In order to estimate the dissolved oxygen curve (DO) downstream from the evaluated ETE's release point, this paper aims to implement and calibrate the Streeter-Phelps model at a urban stretch of the Meia Ponte river (Goiânia-Goiás). Five scenarios were simulated, one for each month of observed data. The results were satisfactory, which means that the DO estimated by the model presented a relative mean error of 15% in relation to the DO measured in the field to the downstream point (1.3 km from the release point). Therefore, it led to the conclusion that the Streeter-Phelps model was feasible to estimate the DO for the analyzed urban section. It can also be highlighted that, properly calibrated (adjusting the parameters of river's speed, depth, and sewage), the accuracy of the model can be further improved to assist the management of water resources, especially regarding the discharge of effluents.*

**Keywords:** Streeter-Phelps, Meia Ponte river, DO curve.

## Resumen

*Entre los diversos modelos de calidad del agua aplicados a los recursos hídricos, destacamos el modelo Streeter-Phelps (1925), que aborda la comprensión del proceso de purificación del curso de agua. El objetivo de este trabajo fue implementar y calibrar el modelo Streeter-Phelps para el tramo urbano del río Meia Ponte (Goiânia-Goiás), con el fin de estimar la curva de oxígeno disuelto (OD) aguas abajo del punto de lanzamiento del TEE en estudio. Se simularon cinco escenarios (uno para cada mes de datos observados) y los resultados fueron satisfactorios, es decir, la DO estimada por el modelo presentó un error promedio relativo inferior al 15% en relación con el OD medido en el campo para el río abajo (1,3 km desde el punto de lanzamiento). Por lo tanto, se puede concluir que el uso del modelo Streeter-Phelps demostró ser viable para estimar el OD para el área urbana analizada, y que, calibrado adecuadamente (ajustado para los parámetros de velocidad y profundidad del río y el flujo del río y las aguas residuales), Mejora aún más la precisión del modelo para ayudar en la gestión de los recursos hídricos, especialmente en relación con la descarga de efluentes.*

**Palabras clave:** Streeter-Phelps; río Meia Ponte; curva OD.

## Introdução

Segundo Brandelero *et al.* (2010), modelo é o conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam, de forma simplificada, parte da realidade, baseando-se em três elementos principais: a) dados de entrada, relativos às condições iniciais; b) dados processados, relacionados às condições matemáticas frente aos dados de entrada e por último; c) dados de saída, ou seja, resultados pretendidos do modelo ou função objetivo.

A modelagem matemática tem sua importância pautada na resolução de problemas dinâmicos. Na área ambiental, pode abranger soluções que vão

desde problemas urbanos (drenagem pluvial, poluição das águas, solo e ar) até problemas rurais, portanto, necessárias para as demandas atuais.

No que tange a modelagem da qualidade de água em canais naturais, mais especificamente aplicados a rios, Fleck *et al.* (2013) relatam a evolução das características e interface de processamento de dados dos modelos: CEQUAL-W2 (Souza, 2006), QUAL2E (Oppa, 2007), QUAL-SEMOG (Reis, 2009), MIKE 11 (Lucas *et al.*, 2010) e QUAL-UFMG (Paula, 2011) e afirmam que o processo da escolha do modelo varia pelo objeto de estudo e cenário pretendido, com intuito de simular as condições reais de corpos hídricos, levando em conta a incerteza dos dados de entrada utilizados.

De forma mais simples, von Sperling (2007) destaca sobre a aplicação e uso do modelo Streeter-Phelps (1925), amplamente utilizado para a modelação da qualidade de água sob a perspectiva do balanço de oxigênio dissolvido (OD) em corpos hídricos, ou seja, consumo (saída) de OD pelos microrganismos aeróbios responsáveis pela oxidação da matéria orgânica e entrada de OD no meio aquático pelo processo de reaeração atmosférica e natural (física do rio).

A viabilidade do uso do modelo Streeter-Phelps em decorrência dos demais, está na utilização de conceitos práticos e simples, além da formulação matemática menos complexa que a dos demais. As possíveis desvantagens na utilização do modelo Streeter-Phelps podem acontecer na amostragem, ou seja, nos dados de entrada muito simplificados e principalmente, considerações reais de fluxo não condizentes com as simplificações e hipóteses do modelo.

As principais limitações do modelo Streeter-Phelps, segundo von Sperling (2007), são: a não consideração da demanda bentônica, ou seja, sedimentação e consumo da matéria orgânica presente na camada de lodo sedimentado no fundo do corpo hídrico e reoxigenação advinda da fotossíntese, apenas considerar a decomposição aeróbica.

Assim, objetiva-se implementar e calibrar modelo Streeter-Phelps para trecho urbano do rio Meia Ponte (Goiânia – Goiás), no intuito de estimar a curva de oxigênio dissolvido (OD) após o lançamento de efluente da ETE, avaliando o comportamento autodepurativo do corpo hídrico.

## Fundamentação teórica

Conceição *et al.* (2017) afirmam que as poluições industriais e domésticas provenientes da atuação direta do homem no meio ambiente, geram substâncias nocivas que podem alterar as características físicas, químicas e biológicas da água. Assim, o enfoque preventivo do controle ambiental se torna necessário para determinar os efeitos da ação humana sobre a integridade química, física e biológica do meio natural.

A urbanização desordenada de algumas cidades e o avanço econômico sem infraestrutura, segundo Carvalho e Siqueira (2011), contribuiu para a contaminação dos corpos d'águas que cortam zonas urbanas, acarretando danos ambientais mensuráveis. Define-se contaminação destes, quando há presença de patogênicos e características físicas, químicas e biológicas que não se enquadram na classificação do corpo hídrico.

Assim, é comum a existência de corpos hídricos com baixas concentrações de oxigênio dissolvido (OD), ou mesmo em condições totais de anaerobiose, em rios situados nas proximidades das grandes cidades. Fato que pode estar relacionado ao lançamento de esgoto bruto e sem tratamento nos corpos hídricos, causando danos à qualidade da água e refletindo na contaminação, ocorrendo desequilíbrio entre a biota e os sistemas abióticos.

Do ponto de vista ao reequilíbrio ambiental dos cursos hídricos, pode-se contar com a autodepuração, que de forma simplificada, para von Sperling (1996), corresponde ao processo no qual há o balanço entre a taxa de desoxigenação imposta pela oxidação da matéria orgânica e a taxa de reaeração. A matéria orgânica é depurada nos recursos hídricos, em termos biológicos, por micro-organismos aeróbios presentes no meio e podem variar de acordo com cada corpo hídrico, principalmente dado as características de velocidade de fluxo e evasão hídrica, relevo e biota, específicas para cada corpo hídrico (Figura 1).

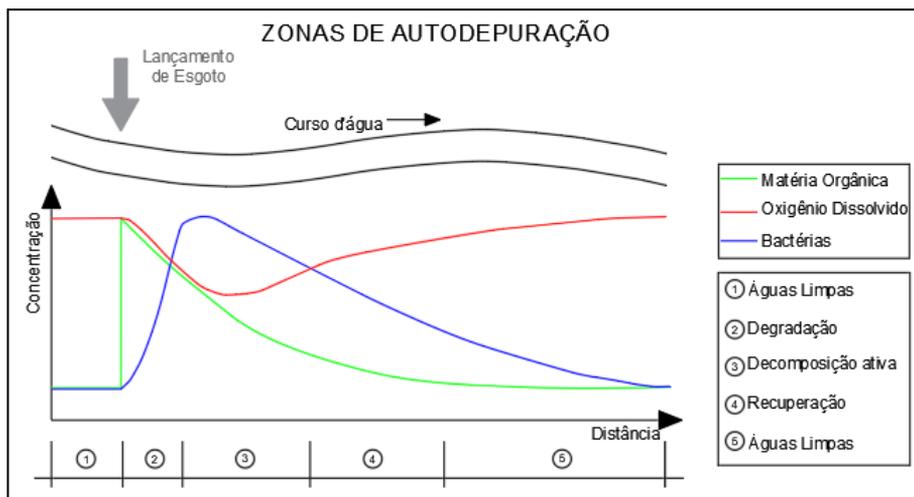


Figura 1 – Zonas de autodepuração. Fonte: adaptado de von Sperling (2007)

Assim, pode-se recorrer à utilização de modelos matemáticos de qualidade da água para estimar e avaliar o balanço de OD e a autodepuração em cursos hídricos, tornando-se imprescindível diante do sistema atual de desenvolvimento, em que a concentração de poluentes aumenta gradativamente em função do tempo e as respostas devem ser imediatas. Nos últimos anos, considerável esforço científico tem sido dedicado para expressar matematicamente diferentes bio processos envolvidos na biodegradação de águas residuais, considerando mecanismos químicos, físicos e biológicos (FLECK *et al.*, 2013).

Portanto, Sales *et al.* (2014) alegam que o modelo Streeter-Phelps foi desenvolvido com o objetivo de simular o balanço de massa entre Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e OD, ou seja, considera a degradação das substâncias orgânicas dissolvidas, degradadas por processos de fornecimento de reação física para o balanço de OD, não incluindo oxidação de amônia, absorção de algas, processo de desnitrificação e a produção fotossintética.

O OD é um parâmetro que de acordo com von Sperling (1996), é fundamental para determinar o grau quantitativo da contaminação dos corpos d'água, porque é relacionado com a DBO, portanto representa o potencial de OD requerido durante o processo autodepurativo. A DBO

quantifica o oxigênio consumido por micro-organismos aeróbios em corpos hídricos, no processo de decomposição de poluentes biodegradáveis devido a estes micro-organismos, ao oxidar os compostos presentes na água, consumirem o oxigênio em processo metabólico. A temperatura tem variação periódica e contínua, pode alterar a solubilidade e demanda biológica do oxigênio, a concentração de oxigênio dissolvido e a velocidade de crescimento dos substratos presentes na água.

Considerando as equações de Streeter-Phelps como lineares, de acordo com Brandelero *et al.* (2010), ocorrem a inserção de soluções por superposição, permitindo encontrar as soluções de cada reação dos dados de entrada inseridos no sistema de forma independente, sendo a solução final a soma de todos eles.

Ainda sobre o modelo Streeter-Phelps, Rodrigues *et al.* (2016) o aplicaram para o estudo do efeito dos efluentes industriais despejados nos corpos hídricos para determinação do comportamento deste durante os processos autodepurativos, com as alterações ocorridas e a situação quantitativa e qualitativa no final deste das características físico-químicas do rio Doce e rio Vermelho. Conforme a aplicação do modelo de Streeter-Phelps, para Tucci (1998) este foi desenvolvido para rios de regime de escoamento permanente uniforme. Além disso, ele pressupõe mistura imediata, considerando apenas o efeito advectivo do transporte de massa e a fase carbonácea no consumo da matéria orgânica.

Teles e Silveira (2006) e Conceição *et al.* (2017), aplicaram o modelo Streeter-Phelps para avaliar a capacidade de autodepuração de diferentes corpos hídricos e abordam sobre o comportamento do OD, com a análise da depleção ao longo do curso d'água, ou seja, o decréscimo do OD ao longo do tempo e o processo de decaimento da matéria orgânica e a influência dos fatores externos como os diferentes tipos de clima, relevo e formas de poluente.

Ainda sobre o modelo Streeter-Phelps, os autores consideram:  $K_1$  (representa a taxa de degradação do esgoto em meio líquido) e  $K_2$  (representa o coeficiente de reaeração atmosférica). Após a reunião dos dados de entrada, apontam que a obtenção dos dados reais referentes ao corpo hídrico e ao efluente, são necessários para que o processo de calibração do modelo seja

realizado, com intuito de ajustar os dados processados para a realidade do corpo hídrico. Além disso, é de suma importância considerar análise de incerteza, quantifica o nível de confiabilidade dos resultados apresentados.

Para Costa e Teixeira (2011), dentre os possíveis erros durante o processamento dos dados, podem ser citados a estimativa das variáveis de estado baseadas na literatura, na amostragem, na medição, calibração ou análise de laboratório, ou transferência de resultados de análise ou de medições, na estimativa das variáveis de entrada futuros e no caso de um modelo simular condições futuras. Enumerando as incertezas existentes é possível determinar quais parâmetros durante a simulação dos dados, estariam sujeitos a serem ou não os mais sensíveis ao cenário utilizado.

Os parâmetros utilizados em um modelo variam no mundo real, logo, faz-se necessário avaliar o impacto dessas variações nos resultados simulados, existindo três tipos principais de análise de sensibilidade: univariada, multivariada e análise de Monte Carlo (FLECK *et al.*, 2013), porém, não serão utilizadas neste estudo. A validação do modelo consiste em confirmar o ajuste dos parâmetros obtidos na calibração do modelo. Isso é feito comparando-se o resultado do modelo, mantendo-se parâmetros previamente determinados na calibração, com uma nova série de dados medidos ou observados. Com todos dados de entrada e os dados processados reunidos, tem-se que o processo de aplicação e posterior análise dos dados obtidos pelo modelo, ocorrem em função do objetivo de atender cada pesquisa e a área de estudo em foco, que neste caso resume-se em identificar a saída do modelo, ou seja, a curva de OD após o lançamento (Equação 1).

$$C_t = C_s - \left[ \frac{K_2 K_1}{K_2 - K_1} (e^{-K_1 t} - e^{-K_2 t}) + D_o e^{-k_2 t} \right] \quad (1)$$

onde:  $C_t$  é a concentração de oxigênio dissolvido no tempo (mg/L),  $C_s$  é coeficiente de saturação de oxigênio dissolvido (mg/L),  $D_o$  é o déficit de oxigênio dissolvido na mistura (mg/L) e  $t$  é o tempo (dia).

## Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Meia Ponte integra a grande bacia hidrográfica do rio Paraná e está localizada inteiramente no estado de Goiás. Apresenta uma área de drenagem de 12.410 km<sup>2</sup>, sendo uma das principais redes fluviais e um dos principais recursos hídricos do estado. O curso principal do rio tem sua nascente na Serra dos Brandões, no município de Itauçu e percorre uma extensão de 437 km até desaguar no Rio Paranaíba. Seus principais afluentes são o ribeirão João Leite, rio Caldas e ribeirão Dourados (FIALHO, 2003).

A área de estudo (trecho urbano do rio Meia Ponte), descrita na Figura 2, situa-se no bairro Goiânia II e abrange os pontos de coleta denominados de montante (antes do lançamento), localizado à 16°32'25", jusante (depois do lançamento) localizado à 16°49'03" da Estação de Tratamento de Esgoto Drº Helio Seixo de Brito e lançamento. A distância entre os pontos de montante e jusante são de aproximadamente 2,1 km, sendo que do ponto de lançamento do efluente ao ponto de jusante dista de 1,3 km.

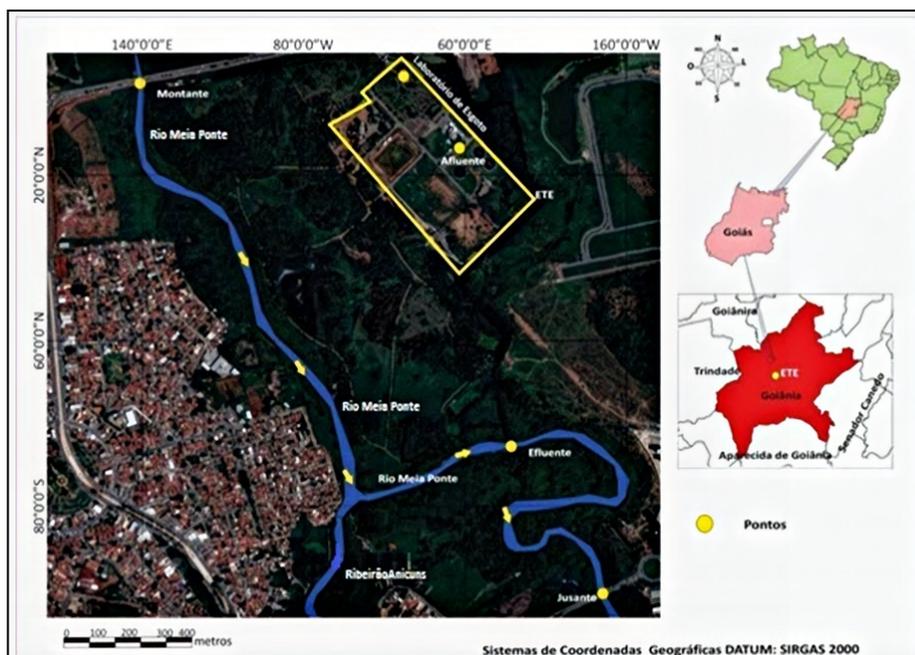


Figura 2 - Localização dos pontos de coleta das amostras no afluente e efluente (rio Meia Ponte)  
Fonte: Google Earth (2018).

## Metodologia

Todos os dados de entrada e processamentos necessários para a utilização do modelo Streeter-Phelps (1925) para estimativa do Oxigênio Dissolvido (OD) no ponto de jusante a partir dos pontos de montante (rio Meia Ponte) e efluente (lançamento da ETE Dr. Hélio Seixo Brito) podem ser visualizados no fluxograma da Figura 3.

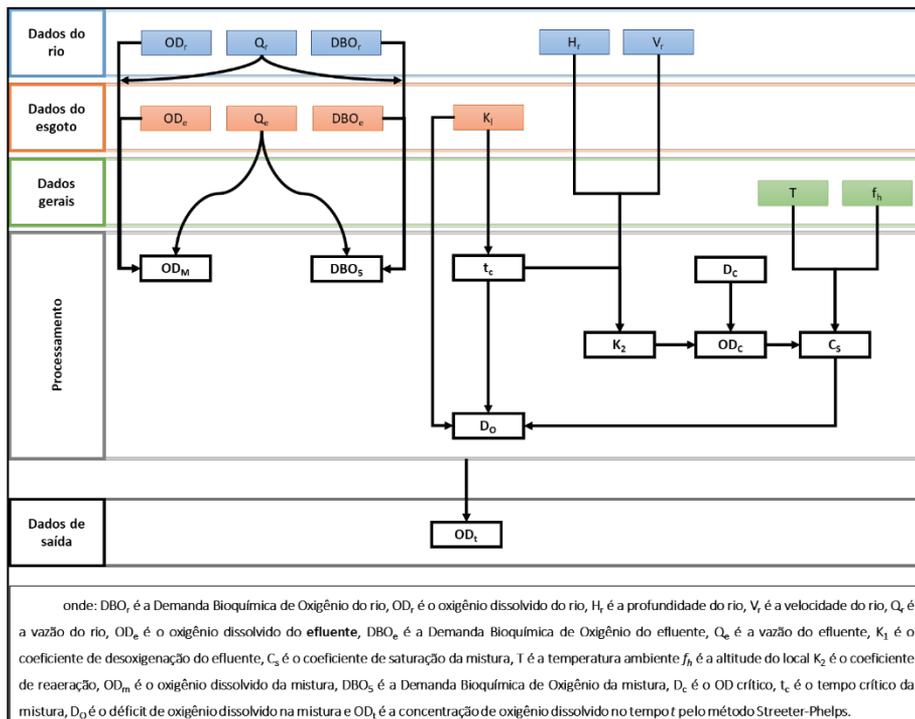


Figura 3 - Fluxograma de implementação do Streeter-Phelps.

Primeiramente, obteve-se os resultados das análises laboratoriais de Demanda Bioquímica de Oxigênio ( $DBO_{5,20^\circ C}$ ) e Oxigênio Dissolvido (OD) de todos os pontos descritos anteriormente (Tabela 1), sendo as análises realizadas mensalmente de abril a agosto de 2018 e disponibilizadas pela concessionária local de água e esgoto de Goiás (SANEAGO), além de todos os outros dados de entrada necessários relativos às características físicas do rio (vazão, profundidade e velocidade do rio Meia Ponte), esgoto (vazão de lançamento) e dados climatológicos (temperatura ambiente e altitude) (Tabela 2), que foram considerados inicialmente constantes para todas as análises sem calibração.

Mês	DBO <sub>5,20°C</sub> (mg/L)		OD <sub>m</sub> (mg/L)		
	Montante	Efluente	Montante	Efluente	Jusante
Abril	1,6	109	5,5	1,3	5,9
Mai	2,4	166	5,5	0,4	4,8
Junho	0,9	164	5,4	1,2	5,2
Julho	0,8	133	5,7	1,1	5,6
Agosto	7,5	152	5,2	1,5	4,9

**Tabela 1 - Dados de DBO<sub>5,20°C</sub> e OD<sub>m</sub> (membrana) do rio e efluente.**

Fonte: SANEAGO (2018).

Todas as análises de OD e DBO<sub>5,20°C</sub> realizadas seguiram procedimentos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)* e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo que o método de análise do OD foi por meio de oxímetro de membrana.

Parâmetro	Valor	Unidade
Vazão do rio (montante)	5,5	m <sup>3</sup> /s
Vazão de esgoto (lançamento)	1,3	m <sup>3</sup> /s
Profundidade	1,14	m
Altitude	709,0	m
Velocidade	0,8	m/s
Temperatura	27,0	°C

**Tabela 2 – Dados de entradas para o modelo Streeter-Phelps.**

Fonte: SANEAGO (2018).

Com relação aos coeficientes utilizados na modelagem, o coeficiente de desoxigenação do esgoto ( $K_1$ ) adotado foi obtido da literatura (Tabela 3) pela dificuldade de realização de ensaios laboratoriais, contudo, atualmente é estimado por *softwares* estatísticos computacionais baseados em dados laboratoriais cinéticos em *jar test*, sendo os métodos mais utilizados são os

de regressão não linear, em que a curva teórica é ajustada aos diversos pontos experimentais de  $DBO_{5,20^{\circ}C}$  em função do tempo, onde se obtêm simultaneamente os valores dos parâmetros de  $K_1$  e demanda última ( $L_0$ ) (von SPERLING, 2007).

Origem	$K_1$ (d <sup>-1</sup> )
Água residuária concentrada	0,35 - 0,45
Água residuária de baixa concentração ou efluente primário	0,30 - 0,40
Efluente secundário	0,12 - 0,24
Rios com água limpa	0,09 - 0,21
Água para abastecimento público	< 0,12

**Tabela 3 – Valores de  $K_1$  de acordo com as características do efluente**

Fonte: von Sperling (2007).

O valor de  $K_1$  adotado inicialmente para a modelagem foi de 0,30 d<sup>-1</sup> (Tabela 3 para esgoto tratado primariamente), para temperatura de 20°C, sendo que para 27°C que foi a temperatura local da época das coletas, foi corrigido para 0,413 d<sup>-1</sup> como sugere Phelps (1925).

Outros coeficientes também necessários e utilizados na modelagem do balanço de OD (Figura 3), como é o caso do coeficiente de aeração ( $K_2$ ) e de saturação de oxigênio dissolvido ( $C_s$ ), foram determinados conforme Equação 2 ou estimados pela literatura (Tabela 4, porém, não utilizada neste trabalho) e Equações 3 a 5, respectivamente.

$$K_2 = 5,0v_r^{0,97} H_r^{-1,63} \quad (2)$$

$$C_s = 14,652 - 0,41022T + 0,0070991T^2 - 0,000077774T^3 \quad (3)$$

$$f_h = \left(1 - \frac{C_s}{9450}\right) \quad (4)$$

$$C'_s = C_s - f_h \quad (5)$$

onde:  $v_r$  é a velocidade do rio (m/s),  $H_r$  é a profundidade do rio (m),  $C_s$  é o coeficiente de saturação de oxigênio dissolvido considerando a influência da temperatura,  $T$  é a temperatura ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $f_h$  é o fator influenciante da altitude e  $C_s'$  é o coeficiente de saturação de oxigênio dissolvido considerando a influência da temperatura e altitude.

Corpos d'águas	$K_2$ ( $\text{d}^{-1}$ )	
	Raso	Profundo
Pequenas lagoas	0,12	0,23
Rios vagarosos, grandes lagos	0,23	0,37
Grandes rios com baixas velocidades	0,37	0,46
Grandes rios com velocidade normal	0,46	0,69
Rios rápidos	0,69	1,15
Corredeiras e quedas d'água	>1,15	>1,61

**Tabela 4 – Valores do  $K_2$  para diferentes cursos hídricos ( $20^{\circ}\text{C}$ ).**

Fonte: von Sperling (2007).

E por fim, a implementação do modelo Streeter-Phelps em ambiente eletrônico (planilha Excel) para determinação do comportamento do OD a jusante do lançamento da ETE em estudo, para posterior validação e calibração com os dados reais (de campo).

## Resultados e discussões

A estimativa da busca do oxigênio dissolvido (OD) no ponto de jusante a partir dos dados dos pontos de montante e lançamento do efluente utilizando o modelo Streeter-Phelps (1925) foi realizada para todos os meses de observação, conforme descrito na metodologia, sendo o modelo considerado válido e calibrado, caso o erro obtido fosse menor que 15%. O erro relativo foi calculado utilizando a Equação 6:

$$E = \left( \frac{O_R - O_C}{O_R} \right) \cdot 100 \quad (6)$$

onde:  $E$  é o erro relativo (%),  $O_R$  é o OD real (de campo em mg/L) e  $O_C$  é o OD estimado pelo modelo Streeter-Phelps no ponto de jusante (mg/L).

Assim, foi realizado cinco diferentes cenários de simulação (um para cada mês), sendo que para cada cenário foi aplicado os dados de entrada apresentados e estimado o OD no ponto de jusante (Tabela 5). Ressalta-se que os dados gerais necessários para a modelagem (dados físicos do rio e vazão de esgoto) apesar de sofrer variações sazonais, foram considerados constantes, pois, a concessionária não os tinha mensalmente, o que seria o ideal, e que estes dados se refere a média do período inicial chuvoso.

Cenários	Dados de Entrada			Dados de Saída
	Efluente (esgoto)	Afluente (rio)	Gerais	
1º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,3 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 109 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,5 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 1,6 \text{ mg/L}$ $H_r = 1,14 \text{ m}$ $V_r = 0,8 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 3,24 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 3,82 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 5,9 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 4,7 \text{ mg/L}$ Erro = 20,3%
2º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 0,4 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 166 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,5 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 2,4 \text{ mg/L}$ $H_r = 1,14 \text{ m}$ $V_r = 0,8 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 3,24 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 3,82 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 4,8 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 4,3 \text{ mg/L}$ Erro = 10,4%
3º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,2 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 164 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,4 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 0,9 \text{ mg/L}$ $H_r = 1,14 \text{ m}$ $V_r = 0,8 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 3,24 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 3,82 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 5,2 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 4,4 \text{ mg/L}$ Erro = 15,4%
4º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,1 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 133 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,7 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 0,8 \text{ mg/L}$ $H_r = 1,14 \text{ m}$ $V_r = 0,8 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 3,24 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 3,82 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 5,6 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 4,7 \text{ mg/L}$ Erro = 16,1%
5º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,5 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 152 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,2 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 7,5 \text{ mg/L}$ $H_r = 1,14 \text{ m}$ $V_r = 0,8 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 3,24 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 3,82 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 4,9 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 4,3 \text{ mg/L}$ Erro = 12,2%

**Tabela 5 – Cenário simulados para rio Meia Ponte utilizando o modelo Streeter-Phelps e erro relativo médio entre OD estimado e de campo.  $OD_{real}$  é o OD medido em campo e  $OD_{calc}$  é o OD estimado pelo modelo Streeter-Phelps no ponto de jusante.**

Destaca-se que os maiores erros ( $OD_{calc} \times OD_{real}$ ) foram detectados quando o OD apresenta-se maior (cenários 1, 3 e 4), ou seja, relação direta com as vazões de entrada (rio e esgoto) consideradas constantes (Tabela 5).

Diante das simulações dos cenários (Tabela 5), como o ponto de jusante dista aproximadamente 1,3 km do ponto de lançamento, percebe-se pela Figura 4 como se comporta toda a curva de OD após o lançamento, havendo a necessidade de calibrar os parâmetros de ajuste do modelo Streeter-Phelps para diminuir o erro relativo do OD.

Destaca-se aqui os altos valores do coeficiente de aeração ( $K_2$ ) obtidos para o trecho do curso hídrico em estudo, destacando que para rios rápidos este coeficiente é superiorer a  $1,5 d^{-1}$ .

Percebe-se também pela Figura 4 que, para os cenários 2, 3 e 5 simulados, considerando os dados de entrada utilizados, o OD do rio só atinge o valor mínimo estabelecido pelo CONAMA 357/2005 para rio classe II a partir do quilômetro 50.

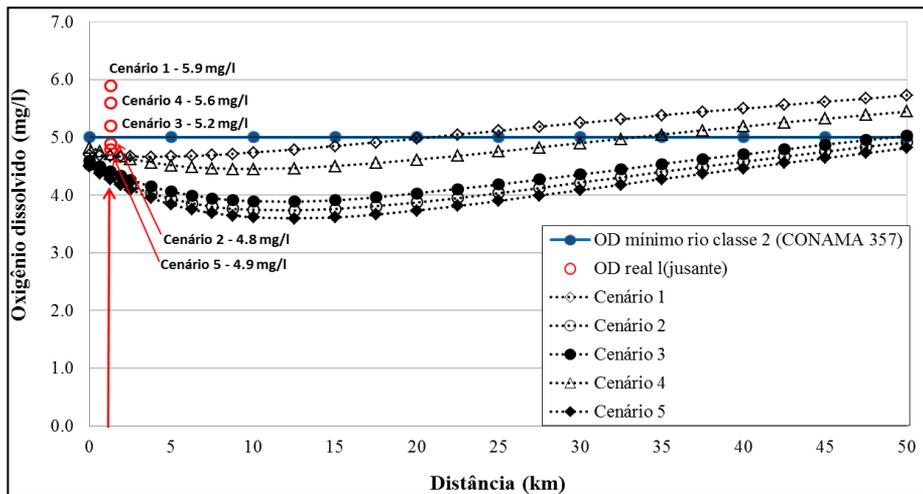


Figura 4 – Curva de OD após o ponto de lançamento antes da calibração (modelo Streeter-Phelps)

Na Tabela 6 são apresentados os novos cenários simulados, que visaram diminuir o erro relativo médio entre os valores de OD estimados pelo modelo Streeter-Phelps e real (de campo). Estes novos cenários levaram em conta mudanças na profundidade e velocidade do rio em busca de ajustar o

coeficiente de aeração do meio. Percebe-se que os valores de  $K_2$  aumentaram consideravelmente, de  $3,82 \text{ d}^{-1}$  para  $13,81 \text{ d}^{-1}$ , porém, os erros médios relativos agora foram baixos.

Assim, após a calibração dos parâmetros de velocidade e profundidade do rio a estimativa de OD para o ponto de jusante (1,3 km do ponto de lançamento) apresentou-se com erros médios aceitáveis, porém, destaca-se a importância de dados de fidedignos de monitoramento do rio (vazão, profundidade da lâmina d'água e velocidade).

Cenários	Dados de Entrada			Dados de Saída
	Efluente (esgoto)	Afluente (rio)	Gerais	
1º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,3 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 109 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,5 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 1,6 \text{ mg/L}$ $H_r = 0,7 \text{ m}$ $V_r = 1,3 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 11,70 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 13,81 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 5,9 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 5,5 \text{ mg/L}$ Erro = 6,8%
4º cenário	$Q_e = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_e = 1,1 \text{ mg/L}$ $DBO_e = 133 \text{ mg/L}$ $K_1 = 0,3 \text{ d}^{-1}$ $K_{1cor} = 0,413 \text{ d}^{-1}$	$Q_r = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $OD_r = 5,7 \text{ mg/L}$ $DBO_r = 0,8 \text{ mg/L}$ $H_r = 0,7 \text{ m}$ $V_r = 1,2 \text{ m/s}$	$T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ Altitude = 709 m $C_s = 7,8 \text{ mg/L}$ $K_2 = 10,83 \text{ d}^{-1}$ $K_{2cor} = 12,78 \text{ d}^{-1}$	$OD_{real} = 5,6 \text{ mg/L}$ $OD_{calc} = 5,4 \text{ mg/L}$ Erro = 3,6%

**Tabela 6 – Cenário simulados e calibrados para rio Meia Ponte utilizando o modelo Streeter-Phelps e erro relativo médio entre OD estimado e de campo.  $OD_{real}$  é o OD medido em campo e  $OD_{calc}$  é o OD estimado pelo modelo Streeter-Phelps no ponto de jusante.**

## Conclusão

Diante das simulações realizadas utilizando o modelo Streeter-Phelps para o trecho urbano do rio Meia Ponte, com o intuito de prever o comportamento da curva de oxigênio dissolvido (OD) ao longo do trecho a jusante (no quilômetro 1,3), conclui-se que:

Após a fixação do erro relativo médio de 15% a jusante percebeu-se que os cenário (2, 3 e 5), com as porcentagens de erros calculadas de 10,4%, 15,4% e 12,2%, respectivamente, atenderam o erro relativo médio sem grandes necessidades de calibração, demonstrando que as simulações foram satisfatórias e válidas considerando os parâmetros físicos do rio e a vazão esgoto;

Já para os cenários 1 e 4, a calibração foi necessária (especialmente do parâmetro de reaeração do rio –  $K_2$ ), diminuindo os erros relativos médios de 20,3% para 6,8% e de 16,1% para 3,5%, respectivamente. O alto valor inicial dos erros podem estar relacionados com os dados de entrada considerados constantes (vazão do rio e esgoto) e precisão na profundidade e velocidade do rio para cada mês deste estudo. Observou-se que nos 5 cenários simulados, os valores de OD não atenderam o que preconiza a resolução CONAMA nº 357/2005 para rios classe II no trecho de 1,3 km mas, apenas a partir do quilômetro 50;

a calibração é passo fundamental da modelagem para aprimoramento, precisão e acurácia das previsões.

Assim, o modelo Streeter-Phelps mostrou-se viável para estimar o OD para o trecho urbano analisado e que devidamente calibrado (melhor ajustado os parâmetros de velocidade e profundidade do rio e vazão do rio –  $K_2$  e esgoto –  $K_1$ ), pode-se ainda a melhorar a acurácia do modelo para auxiliar na gestão dos recursos hídricos, especialmente, no que tange lançamento de efluentes.

Enfim, a pesquisa realizada deixa evidente a importância do contínuo estudo da gestão dos recursos hídricos, inclusive da qualidade de água destes corpos hídricos, sendo necessário o monitoramento ininterrupto para a detecção precoce de possíveis problemas ambientais.

## Referências

BRANDELERO, S. M.; SIQUEIRA, E. Q.; LIMA, A. C. B. Desoxigenação em água superficial de ambiente lótico. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 5, n. 1, p. 163-171, 2010.

CARVALHO, G. SIQUEIRA, E. Qualidade da água do rio Meia Ponte no perímetro urbano do município de Goiânia, Goiás. *Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, nº 1, p. 1- 13, 2010.

CONCEIÇÃO, M. D.; BARBOSA, C. R. R.; ALENCAR, O. F. I.; SALES, M. J. R.; ARAÚJO, M. A. B. Aplicação do modelo simplificado de Streeter-Phelps para analisar a qualidade da água do rio Piranhas-Açu ao receber múltiplos lançamentos de efluentes. *Rev. Tecnológica. Fortaleza*, v. 38, n. 1, p. 22-38, jun. 2017.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução 357/05, disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br), Brasília-DF.

COSTA, D. J. L.; TEIXEIRA, D. Análise de incerteza em um modelo matemático de qualidade da água aplicado ao Ribeirão do Ouro, Araraquara, SP, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, n.2, v.6, p.232-245, 2011.

FLECK, L.; TAVARES, M. H. F.; EYNG, E. Conceitos e importância da modelagem matemática de qualidade da água para gestão dos recursos hídricos. *Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais- Ambiência* Guarapuava (PR) v.9 n.3 p. 487 - 503 Set./Dez, 2013.

FLECK, L.; TAVARES, M. H. F.; EYNG, E. Principais modelos matemáticos de qualidade de água e suas aplicações: uma revisão. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*, v. 01, n. 07, 2013.

FIALHO, A. P. *Caracterização das fontes poluidoras levantadas na área da bacia do Alto Meia Ponte*. Goiania, 2003.

LUCAS, A. A. T.; AGUIAR NETTO, A. O.; FOLEGATTI, M. V.; FERREIRA, R. A. Calibração do modelo hidrodinâmico MIKE11 para a sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, Sergipe, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, n.3, v.5, p. 195-207, 2010.

OPPA, L. F. *Utilização de modelo matemático de qualidade da água para análise de alternativas de enquadramento do Rio Vacacaí Mirim*. 2007. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

PAULA, L. M. *Avaliação da qualidade da água e autodepuração do Rio Jordão, Araguari (MG)*. 2011. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

REIS, J. S. A. *Modelagem matemática da qualidade da água para o alto Rio das Velhas/MG*. 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

RODRIGUES, S. L. C.; FERREIRA, S. C. ; SANTOS, I. R. Modelagem da qualidade da água do rio Doce pelo método Streeter-Phelps. *Revista Unien*, 2016.

SALES, R. J. M.; ALENCAR, A. F. J. ; SANTOS, H. S. Aplicação das equações de Streeter-Phelps em rios que recebem fontes de poluentes pontuais e

difusas, para avaliar o comportamento das concentrações de oxigênio dissolvidos. *X Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 10, n. 12, pg. 112-123, 2014.

SOUZA, R. S. *Simulação hidrodinâmica da qualidade da água. Estudo de caso: Ajuste do modelo CE-QUAL-W2 à sub-bacia do Arroio Demétrio, Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí/RS*. 2006. 156f. Dissertação (Mestrado em Recursos hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SIQUEIRA, E. Q. *Aplicação do modelo de qualidade de água (QUAL2E) na modelação de oxigênio dissolvido no rio Meia Ponte (GO)*. São Carlos, 1996. 90p. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

von SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos* (princípios do tratamento biológico de águas residuárias). Minas Gerais: ABES, 1996.

von SPERLING, M. *Estudos e modelagem da qualidade da água dos rios*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. p 588, 2007.

TELES, B. F; SILVEIRA, A. *Autodepuração de escoamentos naturais de água estudo de caso: de modelagem matemática em um trecho do Ribeirão Preto, Ribeirão Preto-Sp*. Xxx Congresso Interamericano De Ingeniería Sanitaria Y Ambiental, 2006.

TUCCI, C. E. M. *Modelos hidrológicos*. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Associação Brasileira de Recursos Hídricos (UFRS/ABRH). Porto Alegre, 1998.

---

# Agronegócio: uma reflexão política e ideológica do Bloco Histórico sob um olhar Gramsciano

*Agribusiness: a political and ideological reflection of the History Block under Gramscian perspective*

*Agronegocio: una reflexión política y ideologica del Bloque Histórico bajo una mirada gramsciana*

## **Ariandeny Silva de Souza Furtado**

SIASS IF Goiano/Goiás

[ariandeny.furtado@ifg.edu.br](mailto:ariandeny.furtado@ifg.edu.br)

## **Fabrcia Umeno Ferreira**

Instituto Federal de Goiás

[fabrcia.ferreira@ifg.edu.br](mailto:fabrcia.ferreira@ifg.edu.br)

## **Maria das Graças Freitas de Carvalho**

Universidade Federal de Goiás

[marifreitas003@gmail.com](mailto:marifreitas003@gmail.com)

## **Walmir Barbosa**

Instituto Federal de Goiás

[walmir08barbosa@gmail.com](mailto:walmir08barbosa@gmail.com)

## **Resumo**

*O Agronegócio apresenta implicações importantes na sociobiodiversidade, o que permite uma análise baseada na teoria Gramsciana, que discute o conceito-chave do Bloco Histórico em sua dimensão ideológica, social e cultural. O presente texto objetivou analisar a intersecção entre o conceito Gramsciano do Bloco Histórico com a agricultura capitalista do agronegócio. O sistema econômico brasileiro reproduz as práticas hegemônicas que legitimam o agronegócio. A partir desta análise é possível (re)pensar práticas contra-hegemônicas, sendo a agroecologia e o fortalecimento dos movimentos populares prol agroecologia uma estratégia para a formação do “novo Bloco Histórico” prol Segurança Alimentar e Nutricional.*

**Palavras-chave:** *Segurança alimentar e nutricional. Capitalismo. Agroecologia.*

### Abstract

*Agribusiness has important implications for socio-biodiversity, which allows an analysis based on Gramscian's theory, which discusses the key concept of the Historical Block in its ideological, social and cultural dimension. This text aims to analyze the intersection between the Gramscian concept of the Historical Block and the agribusiness capitalist agriculture. The Brazilian economic system reproduces the hegemonic practices that legitimize agribusiness. From this analysis it is possible (re)think counter-hegemonic practices, being an agroecology and the strengthening of agroecologies a strategy for the formation of the new historical block.*

**Keywords:** *Food and nutrition security, Capitalism, Agroecology.*

### Resumen

*El agronegocio presenta implicaciones importantes en la sociobiodiversidad, lo que permite un análisis basado en la teoría gramsciana, que discute el concepto clave del Bloque Histórico en su dimensión ideológica, social y cultural. El presente texto objetivó analizar la intersección entre el concepto gramsciano del Bloque Histórico con la agricultura capitalista del agronegocio. El sistema económico brasileño reproduce las prácticas hegemónicas que legitiman el agronegocio. A partir de ese análisis, es posible (re) pensar prácticas contrahegemónicas, siendo la agroecología y el fortalecimiento de los movimientos populares hacia la agroecología una estrategia para la formación del nuevo bloque histórico de seguridad alimentaria y nutricional.*

**Palabras clave:** *Seguridad alimentaria y nutricional. Capitalismo. Agroecología..*

## Introdução

É consenso entre estudiosas/os, que os aspectos principais do pensamento de Antônio Gramsci estão articulados em torno dos aportes teórico metodológicos, o de Bloco Histórico. Em seus escritos, o autor ressalta que a sociedade revela-se em uma totalidade e deve ser compreendida em suas dimensões política, ideológica e cultural, resultando do conjunto de relações sociais de produção entre a sociedade civil e a sociedade política, essas associadas a dimensão econômica.

As políticas econômicas atuais se mostram mais favoráveis aos interesses da agricultura capitalista do agronegócio em detrimento da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e justiça social. A SAN é o conceito que contempla a alimentação enquanto Direito Humano, na perspectiva da qualidade, quantidade, acesso, promoção da saúde, equidade e da sustentabilidade econômica, social, cultural, política, étnico-racial (BRASIL, 2006).

A possibilidade de mudança, somente existe com a “transformação social, democracia, revolução e unidade nacional com o protagonismo popular”

(GRAMSCI, 1996) em busca de um novo posicionamento político e ideológico que transcenda o que está posto, por meio das reivindicações populares contra-hegemônicas que remetam a “um progresso intelectual de massa” (GRAMSCI, 1996), sendo:

os sujeitos populares concretos, classes e “grupos sociais subalternos” historicamente “existentes e operantes” que, mesmo com suas ambiguidades e fragilidades, agem como “políticos em ato” e expressam uma realidade em movimento, uma relação de forças em contínua mudança (SEMERARO, 2014, p.2).

Nessa perspectiva, é possível fazer a (inter)secção com a Teoria Gramsciana pois esse contexto apresentado, compreende uma das consequências nas dimensões ideológicas, sociais e culturais do Bloco Histórico, o qual não deve ser analisado isolado da economia, visto que a agricultura capitalista do agronegócio é um dos seus pilares e naturaliza a hegemonia do sistema econômico vigente, bem como nos oportuniza (re)pensar e tecer estratégias contra-hegemônicas, prol SAN e a agroecologia.

A elaboração dessa Nota Científica implicou na busca de pesquisas sobre a agricultura capitalista do agronegócio e posteriormente optou-se por fazer a intersecção com o conceito Gramsciano do Bloco Histórico.

## **Agricultura capitalista do agronegócio**

A mundialização do capital, cenário no qual as políticas econômicas brasileiras são convergentes aos interesses internacionais, evidenciam o agronegócio como a base do desenvolvimento econômico da agropecuária capitalista de agroexportação, (FERNANDES, 2001) e se constituem por meio de commodities (mercadorias) e oligopólios internacionais (empresas multinacionais), sejam elas cartéis, trustes ou monopólios industriais e/ou financeiros (OLIVEIRA, 2012).

A palavra agronegócio é uma construção ideológica que tenta “amenizar” a característica “latifundista da agricultura capitalista”; dada a sua conotação de exploração, precarização do trabalhador/a, concentração da terra, coronelismo, clientelismo e subserviência (FERNANDES, 2010) no qual o

foco é exclusivamente o caráter produtivista e de controle da terra e do capital.

De um lado encontra-se a burguesia agrária, conceituada pela posse dos meios de produção (essencialmente a terra) com o propósito de valorização do capital, através da apropriação indevida dos frutos do trabalho. Do outro lado, há comunidades tradicionais que tecem novas alternativas de produção e comércio que versam pela SAN e a agroecologia, o que converge com o modelo de desenvolvimento vigente, em sua dimensão política, cultural, social e econômica. Vale destacar a dimensão ideológica e subjetiva que transcende a análise de classe e inclui outros tipos de violência e exploração como a de gênero, geracional e a racial.

Na perspectiva política, a abertura do mercado brasileiro às empresas transnacionais desde a década de 70 impulsiona o binômio agricultura e indústria, com ênfase na exportação e nas monoculturas, com destaque para a soja, milho, cana de açúcar, eucalipto para celulose e carvão (FERREIRA, 2012).

Na social, “a territorialização dos monopólios atua simultaneamente, no controle da propriedade privada da terra, do processo produtivo no campo e do processamento industrial da produção agropecuária” (OLIVEIRA, 2012) tem-se a, negação de Direitos Humanos às comunidades tradicionais a exemplo conflitos prol Reforma Agrária, genocídio, êxodo rural, devastação socioambiental, instalação de complexos industriais na área rural, incentivo à exportação, abertura ao capital externo e exploração do trabalho agrícola (MOREIRA et al; 2012; HLPE, 2016).

Na perspectiva econômica, tendo o impulso na década de 90, houve o fortalecimento dos complexos agroindustriais, impulsionando a mundialização da agricultura capitalista por meio do agronegócio que foca no capital financeiro, produção, comercialização sob as regras do mercado e da acumulação (FERREIRA, 2012).

Sendo o reflexo da “revolução verde”, a qual foi iniciada pelo uso intensivo de insumos químicos, tecnologia e mecanização nos processos de produção com subsídios de créditos agrícolas às agroindústrias, empresas de maquinários e agroquímicos; o que dialoga com o a agenda macroeconômica

externa do comércio exterior e da política interna vigente da agricultura capitalista do agronegócio (MOREIRA et al; 2012).

Nessa perspectiva as empresas transcendem a produção agrícola destacando 2 dimensões: 1º o domínio da produção, comércio, insumos, máquinas agrícolas, medicamentos e agrotóxicos; e 2º o favorecimento da dolarização da economia mundial, facilitando a entrada das empresas internacionais e da produção agrícola com incentivos fiscais como os IFMs (Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional e Organização Mundial do Comércio) (BARROS; 2018), nesse contexto, fica evidente que a efetivação das políticas públicas que versam pela SAN e agroecologia não é o foco.

Com isso, o agronegócio torna-se, uma estratégia econômica brasileira, que através da associação entre o capital agroindustrial com a propriedade latifundiária, potencializa-se o lucro que é legitimado pelo Estado. No Brasil 10% de todos os estabelecimentos agrícolas controlam 80% do valor da produção (STÉDILE, 2013), reflexo da hegemonia dos interesses da burguesia agrária no campo, fortalecendo os espaços de poder no agronegócio com apoio das/os gestoras/es públicas/os

Alguns atos normativos evidenciam a aliança entre a burguesia agrária e o Estado Brasileiro, como exemplo há a institucionalização nas negociações agrícolas regionais, nacionais e internacionais sob responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; a criação do “Plano Nacional de Exportações” que integra a política comercial brasileira e a representatividade do agronegócio na política brasileira pela “Bancada Ruralista do Congresso Nacional”, que oportuniza a manutenção de uma rede partidária, ideológica, social e cultural defensora da agricultura capitalista do agronegócio.

Conforme os dados disponibilizados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, o volume exportado pelo agronegócio cresceu mais 230% entre 2000 e 2013, atingindo aproximadamente US\$ 100 bilhões ao final de 2013. A soma chega a um montante de US\$ 83 bilhões, abrangendo 23% do Valor Adicionado da economia brasileira. Tal desempenho é possível dado o contexto político que favorece a expansão do agronegócio a pela consolidação de políticas protecionistas, reduções de barreiras comerciais e pelos acordos realizados entre os mercados externos.

O impacto da agricultura capitalista do agronegócio, aumenta a distância entre os alimentos e as/os consumidoras/es, modifica o consumo e impõe um novo padrão alimentar, onde são priorizados alimentos industrializados com alto valor calórico e baixo valor nutricional em detrimento dos alimentos regionais oriundos das comunidades tradicionais que apresentam signos e significados culturais e históricos sendo a base da SAN (HLPE, 2017, 2018; BRASIL, 2014).

Além disso, potencializa o comércio desses produtos industrializados, e a preferência pela compra de alimentos em supermercados, faz com que o/a consumidor/a tenha acesso às novidades e as promoções atrativas geradas pela competição entre as marcas, que juntamente com a omissão das informações sobre a rotulagem nutricional e ausência de práticas em Educação Alimentar e Nutricional, favorecem o consumo desses alimentos.

O sistema produtivo do agronegócio gera também grandes impactos no ambiente. Isso porque a produção intensiva é grande consumidora de energia, e fonte de contaminação da água, ar e solo, por meio, especialmente, de resíduos de pesticidas e de fertilizantes. A expansão das fronteiras agrícolas aumenta as taxas de desmatamento, agrava os processos de degradação do solo e põe em risco a biodiversidade e as comunidades tradicionais (FERREIRA, 2012; HLPE, 2017; BARROS, 2018;).

Essas comunidades são vitimadas, sendo submetidas aos conflitos sociais no campo que atingem a pluralidade cultural, identitária e étnica. São negados os direitos territoriais; apresentam maior exposição aos agrotóxicos e a devastação da biodiversidade que impacta diretamente na (sobre)vivência e na (In)SAN (HLPE, 2017a; HLPE, 2017b; HLPE, 2018).

## **Política econômica brasileira e a (inter)secção com a teoria gramsciana**

A Política Econômica Brasileira prioriza os interesses da agricultura capitalista do agronegócio em detrimento da SAN, agroecologia e da justiça social, sendo necessário problematizar o que está posto, bem como ter uma reflexão e (des)construção desse contexto.

Nessa perspectiva, é possível fazer a (inter)secção com a Teoria Gramsciana a qual evidencia as consequências ideológicas, políticas, sociais e culturais do Bloco Histórico, visto que a agricultura capitalista do agronegócio é um dos seus pilares e naturaliza a hegemonia do sistema econômico vigente.

Essa hegemonia se reproduz na hierarquização entre a burguesia agrária e as comunidades tradicionais, onde a burguesia é detentora da ideologia que rege as práticas econômicas, culturais e políticas do Bloco Histórico o qual move as práticas sociais. Para ampliar esse movimento hegemônico é necessário aliadas/os para o “consenso” em âmbito dos movimentos populares e político (MARTIN, 2005).

Esse “consenso” que legitima as práticas envoltas da agricultura capitalista do agronegócio, formada pelo Estado (sociedade civil e política) deve ser problematizada, pois há um privilégio estrutural e histórico que demarca socialmente a hierarquia, a qual se reproduz no cotidiano da comunidade, legitimando os privilégios (LEITE, 2016).

A problematização e identificação de novas possibilidades para um sistema econômico mais justo e equânime só é possível, se houver a crise no Bloco Histórico (PORTELLI, 2002), sendo essa, centrada na autonomia e empoderamento dos movimentos populares, no (re)pensar de uma nova hegemonia em SAN e na agroecologia em contradição agricultura capitalista do agronegócio.

Ao (re)pensar um novo sistema hegemônico é necessário desencadear uma crise orgânica do Bloco Histórico de forma contínua e sustentável (PORTELLI, 2001; SCHLESENER, 1992) na (des)construção das concepções economicistas que venham a gerar a ruptura dos laços orgânicos entre a estrutura e a superestrutura, oportunizando práticas, no contexto dessa pesquisa, que transcendam agricultura capitalista do agronegócio e versem por uma nova hegemonia e novo Bloco Histórico.

## **Movimentos populares e agroecologia: um binômio estratégico para a segurança alimentar e nutricional**

Nessa perspectiva os movimentos populares prol agroecologia é uma estratégia para desencadear a crise, o desafio é manterem-se organizados possibilitando seu protagonismo e não apenas “servir de manobra” gerando seu próprio sistema hegemônico, o que é um desafio já que a ideologia que versa e mantém o Bloco Histórico compreende a dimensão econômica, social, ideológica e cultural Sistema Econômico.

A crise não é pontual e imediatista visto que há uma concentração de esforços da superestrutura para manter o Bloco Histórico, ao passo que se cria uma própria direção política e ideológica em que há mobilização e corresponsabilidade dos grupos aliados, os quais se inter-relacionam de forma ideológica e política, buscando o protagonismo às classes aliadas em potenciais (PORTELLI, 2002; MARTIN, 2005; LEITE, 2016), identificando diferentes estratégias e/ou intervenções e a exigibilidade da Reforma Agrária.

Em contraposição aos impactos gerados pela agricultura capitalista do agronegócio, e a agroecologia é uma alternativa de produção, por meio da proposta do manejo integrado dos recursos naturais na integração da biodiversidade dos ecossistemas nos sistemas produtivos. Muito além de um conjunto de técnicas, a agroecologia é um movimento sociopolítico baseado em práticas ambientalmente corretas, economicamente eficientes e socialmente justas (ALTIERE, 2012).

A agroecologia emerge de movimentos populares que em suas práticas evidenciam a agricultura ecológica em oposição as práticas agrícolas convencionais que fortalecem o agronegócio, (re)significando o sistema de produção de alimentos e toda sua dimensão simbólica, da identidade alimentar, do saber popular, das comunidades tradicionais, da alimentação saudável, da sustentabilidade econômica, social, ambiental e cultural (ALTIERE, 2012).

Novos métodos e possibilidades agroecológicas existem e se intensificam, as quais em todo o processo produtivo contemplem a SAN, o Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA), corroborando para modos de vida sustentáveis.

Os/as consumidores/as passam a ser vistos como atores/as reflexivas/os e agente políticas/os, conscientes de que o ato de consumir tem relação com a preservação do meio ambiente, a qualidade dos alimentos, a forma como são produzidos e comercializados bem como os impactos sociais que podem gerar (HLPE, 2017a, 2017b). Essa conscientização é fundamental para compreender os diferentes fatores que influenciam e mantém agricultura capitalista do agronegócio.

Temos no Brasil atos normativos já aprovados e que evidenciam os impactos dos agrotóxicos para a saúde, biodiversidade e sociedade e apontam a intersecção entre a agroecologia e a SAN, com destaque para o Programa Nacional de Redução de Agrotóxico (Pronara), o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), o Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA), a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional, e em âmbito mundial os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); além de estudos científicos consolidados e construídos de forma colaborativa com os movimentos populares e as instituições públicas (que apresentam práticas contra-hegemônicas) como o dossiê sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde” em 2015 da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) e a pesquisa realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde 70% dos alimentos consumidos pelas/os brasileiras/os têm resíduos de agrotóxicos e 30% estão irregulares.

O que evidencia mais uma vez os interesses antagônicos entre os movimentos populares prol agroecologia e a agricultura capitalista do agronegócio, onde há disputa político-ideológica que, por um lado tenta manter a hegemonia do Sistema Econômico a qual tem representatividade e apoio da bancada ruralista das/os gestoras/es públicas/os, do aparato midiático, do “domínio econômico da cadeia produtiva”, e por outro lado, os movimentos populares prol agroecologia tece uma nova hegemonia que se fortalece e é construída na trajetória da própria militância.

E por mais que os reflexos dessa militância não sejam imediatistas, ela faz-se necessária e é uma referência para a construção dos atos normativos e da implantação e/ou implementação das políticas públicas prol agroecologia e a SAN.

## Considerações finais

A SAN e a agroecologia desponta, neste cenário, como estratégias para a crise orgânica do Bloco Histórico tendo como base a autonomia e o empoderamento dos movimentos populares prol agroecologia, que se reflete de forma integral no Estado (sociedade civil e sociedade política) e no reconhecimento intelectual e moral, pois só assim é possível avançar em uma nova hegemonia.

Para Gramsci (1996) a concepção do mundo deve ser crítica e coerente, para a sociedade não reproduzir uma multiplicidade de “homens-massa” o que é desafiante, visto que os movimentos populares devem potencializar as lutas sociais contra-hegemônicas da agricultura capitalista do agronegócio, de modo a exercer sobre todo o corpo social, incluindo a sociedade política, uma nova hegemonia ideológica, cultural e política prol SAN e agroecologia.

Dado o contexto político, ideológico e cultural que mantém a hegemonia do Bloco Histórico, o qual encontra-se (inter)relacionado com a complexidade econômica e se reproduz em práticas hegemônicas que legitimam a agricultura capitalista do agronegócio, é fundamental reconhecer, valorizar, respeitar e corroborar no empoderamento e autonomia dos movimentos populares prol agroecologia, bem como somar nas lutas/militância para que a crise contra-hegemônica seja intensificada, sendo possível quiçá a construção de uma nova hegemonia, a “hegemonia da SAN e da agroecologia”.

## Referências

ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Expressão popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos-PARA: Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015*. Brasília, DF: ANVISA; 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Projeções do Agronegócio: Brasil 2014/2015 a 2024/2015*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Planapo: 2016-2019*/Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. – Brasília, DF, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). *Plano Nacional de Exportações 2015-2018*. Brasília: Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde (MS). *Guia Alimentar para a população brasileira*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 7.794 de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 ago. 2012. Seção 1, p. 4.

\_\_\_\_\_. Lei n. 11.336 de 15 de setembro de 2006. Institui a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 set. 2006. Seção 1.

BARROS, F. I. *O agronegócio e a atuação da burguesia agrária: considerações da luta de classes no campo*. Serviço Social e Sociedade. São Paulo, n. 131, p. 175- 195, 2018.

CARNEIRO, F.F.; et al. *Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2015. 628 p.

COMUNELLO, Felipe José. *Movimentos Sociais, agroecologia e circuitos no capitalismo*. Ruris. v.6, n.1, 2012.

DELGADO, G. da C.. A questão agrária e o agronegócio no Brasil. In: CARTER, Miguel (Org.). *Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil*. São Paulo: Editora Unesp, 2010. p. 81-112.

FERREIRA, G. H. C. *O agronegócio no Brasil e a produção capitalista do território*. Geografia em Questão. v. 05, n. 01, p.66 – 82, 2012.

GRAMSCI, A. *Lettere dal carcere*. Palermo: Sellerio, 1996. 2 v.

HLPE. 2016. *Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: qué función desempeña la ganadería? Um informe del grupo de alto nível de expertos em seguridade alimentaria y nutrición.* Rome.

HLPE. 2017a. *Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security,* Rome.

HLPE. 2017b. *Uma actividade forestal sustentável em favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.* Um informe del Grupo de alto nível de expertos em seguridade alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma.

LEITE, J. O. A relação estado x sociedade civil no pensamento de Antônio Gramsci. In: ANAIS DA JORNADA INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTÔNIO GRAMSCI. 2016, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2016. p. 1-16.

MARTIN, A. S. Estratégias Burguesas de Obtenção do Consenso nos Anos de Neoliberalismo da Terceira Via. In: Neves, Lúcia Maria Wanderley (Org.). *A Nova Pedagogia da Hegemonia: estratégias do capital para educar o consenso.* São Paulo: Xamã, 2005. p. 185-190.

MOREIRA, R. J. *Críticas ambientalistas à Revolução Verde.* Estudos Sociedade e Agricultura. Rio de Janeiro. v. 15, p. 39-52, 2000.

OLIVEIRA, A. U. A mundialização da agricultura brasileira. In: ANAIS DO XII COLÓQUIO DE GEOCRÍTICA. 2012, Bogotá. *Anais...* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2012. p. 1-15.

PEROBELLI, S. F.; et al. *Impactos Econômicos do aumento das exportações brasileiras de produtos agrícolas e agroindustriais para diferentes destinos.* RESR, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 343-366, 2017.

PORTELLI, Hugues. *Gramsci e o bloco histórico.* Tradução de Angelina Peralva. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

SEMERARO, Giovanni. *Gramsci e os movimentos populares agroecológicos: uma leitura a partir do caderno 25.* *Educ. Soc.*, Campinas, v. 35, n. 126, p. 61-76, Mar. 2014. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302014000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302014000100004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 16 Jun 2019.

SCHLESENER, Anita Helena. *Hegemonia e Cultura*: Gramsci. Paraná: Editora da UFPR, 1992.

STÉDILE, João Pedro (Org.). *A questão agrária no Brasil: o debate na década de 2000*. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

---

# Virtualização de dispositivos usando Nuvem e IoT: O caso da virtualização do set-top box

*Devices virtualization using Cloud and IoT: The set-top box virtualization case*  
*Virtualización de dispositivos usando la Nube e IoT: El caso de la virtualización del set-top box*

**Lemuel da Cruz Gandara**

Instituto Federal de Goiás  
[gandara21@hotmail.com](mailto:gandara21@hotmail.com)

**Vinicius Soares da Silva Gandara**

Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)  
[vss.inf@gmail.com](mailto:vss.inf@gmail.com)

## Resumo

*Este artigo abordará a virtualização de set-top boxes sob a luz do Projeto INPUT Europeu. A virtualização de aparelhos existentes no mundo real não é algo novo, a novidade é que há empresas que estão utilizando os conceitos de Computação na Nuvem e Internet das Coisas para fazer isso, inaugurando o conceito de SDaaS (dispositivos inteligentes como um serviço). Nós acreditamos que o futuro dos dispositivos eletrônicos envolverá um uso cada vez mais intenso de SDaaS.*

**Palavras-chave:** Virtualização, Computação na Nuvem, Internet das Coisas, set-top box

## Abstract

*This paper will address the virtualization of set-top boxes under the light of the European INPUT Project. The virtualization of devices existing in the real world isn't something new, the news is that there are enterprises using the concepts of Cloud Computing and Internet of Things to do so, debuting the concept of SDaaS (Smart Devices as a Service). We believe that the future of electronic devices will involve an ever-intense use of SDaaS.*

**Keywords:** Virtualization, Cloud Computing, Internet of Things, set-top box.

## Resumen

*Este artículo abordará la virtualización de set-top boxes a la luz del Proyecto INPUT Europeo. La virtualización de dispositivos existentes en el mundo real no es nueva, la novedad es que hay compañías que están utilizando los conceptos de Computación en la Nube e Internet de las Cosas para hacer esto, inaugurando el concepto de SDaaS (dispositivos inteligentes como servicio). Creemos que el futuro de los dispositivos electrónicos implicará un mayor uso de SDaaS.*

**Palabras clave:** Virtualización, Computación en la Nube, Internet de las Cosas, set-top box

## Introdução

O set-top box é a caixa que fica próxima aos aparelhos de televisão e é responsável pela decodificação de sinais para que a televisão comum possa exibi-los como imagem. Para virtualizá-lo utilizaremos os conceitos de Nuvem e Internet das Coisas, para chegarmos ao objetivo de realmente não precisarmos mais desse aparelho e termos suas funções disponibilizadas como um serviço para aqueles que o contratam.

Neste artigo faremos a exposição de uma proposta para unirmos os conceitos de Nuvem e Internet das Coisas, o IoTCloud e analisaremos o arcabouço teórico proposto pelo Projeto INPUT Europeu para virtualizar qualquer dispositivo inteligente, em especial o set-top box.

## Panorama: a paisagem financeira e tecnológica

Para virtualizar e, por conseguinte, desmaterializar completamente o set-top box o primeiro passo é a Nuvem.

A Nuvem é um negócio com um sólido resultado. Para entendermos como essa tecnologia cresceu enquanto negócio vamos observar alguns dados de um estudo encomendado em 2014 pelos Serviços de Consultoria da Cisco, em parceria com a Intel, onde verificou-se que, “atualmente, as soluções em Nuvem ocupam grande parte dos gastos com TI, 23%, e os entrevistados acreditam que essa participação subirá para 27% até 2016”, CISCO (2014, p. 6). No mesmo ano, foram gastos US\$72 bilhões no mundo em serviços na Nuvem e há a previsão de que esse número chegue a US\$191 bilhões em 2020, ITA (2016, p. 6).

Outra tecnologia que é necessária para a virtualização de um dispositivo é a Internet das Coisas. “A próxima revolução será a interconexão entre

objetos para criar um ambiente inteligente”, Gubbi et al. (2013, p. 1646). Quando a ideia de Internet das Coisas surgiu, o foco das pesquisas estava em sensores conectados à internet e as aplicações tratavam de clientes corporativos; felizmente, as pesquisas evoluíram para abarcar as demandas existentes nas áreas de “pessoal e lar; empresas; utilidades públicas e celular”, Gubbi et al. (2013, p. 1646).

Ao somarmos os serviços dos equipamentos (sensores, etiquetas de RFID, televi- sores inteligentes e telefones inteligentes) que fazem parte da Internet das Coisas com a capacidade de processamento e armazenamento da Computação na Nuvem, temos a possibilidade de tornar os sistemas computacionais ubíquos e quase imperceptíveis para as pessoas, tornando-os integrados à vida cotidiana. Ou seja, “os dados gerados, as ferramentas usadas e as visualizações criadas desaparecem no pano-de-fundo, liberando o potencial completo da Internet das Coisas em vários domínios de aplicação”, Gubbi et al. (2013, p. 1651).

Um desses domínios é a residência das pessoas, onde cada vez mais, dispositivos inteligentes se fazem presente e esses dispositivos podem desaparecer no pano de fundo,

é o chamado Dispositivo Inteligente como um Serviço (SDaaS), focando em virtualizar ambos dispositivos de Equipamentos de Premissas do Consumidor (CPE) e nós do Provedor de Borda (PE), por exemplo, set-top boxes, vigilância em vídeo, automação e monitoramento predial remoto, gateways e concentra- dores de IoT, etc., provendo-os como serviço sob demanda (BRUSCHI et al., 2017).

É sobre o SDaaS de set-top boxes que trataremos agora.

## Computação na nuvem: o computador que não vemos



**Figura 1. nuvem de recursos infinitos**

Fonte: ilustração feita pelo autor

Sobre Computação na Nuvem adotamos a seguinte definição:

Computação na Nuvem é um modelo que permite acesso a rede de forma ubíqua, conveniente e sob demanda a um pool de recursos computacionais com- partilhados e configuráveis (ex. redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços), que podem ser rapidamente provisionados e liberados com um esforço gerencial mínimo ou com uma interação mínima de um provedor de serviço (NIST, 2011).

Embora existam outras definições, de pesquisadores conceituados, como a de Raj- kumar Buyya, utilizaremos essa definição por ser uma das mais adotadas. Mas como esse modelo pode ajudar a virtualizar um dispositivo? Afinal, a definição fala genericamente de acesso a um pool de recursos.

O modelo ajuda devido a rápida elasticidade, que é uma característica essencial da Computação na Nuvem, em que capacidades podem ser provisionadas e liberadas elasticamente, em alguns casos automaticamente, para escalar rapidamente para dentro e para fora de maneira comensurada com a demanda. Para o consumidor, as capacidades disponíveis para provisionamento frequentemente parecem ser ilimitadas e podem ser apropriadas em qualquer quantidade a qualquer tempo (NIST, 2011).

Devido a essa característica essencial, percebemos que muitos dispositivos em todo o mundo podem se tornar apenas software, por mais complexos que sejam, pois, quando usamos a Computação na Nuvem os recursos de processamento e armazenamento são, aparentemente, infinitos.

## Internet das coisas: descendo da nuvem e colocando os pés no chão



**Figura 2. descendo da nuvem**  
Fonte: ilustração feita pelo autor

É necessário disponibilizar essa grande capacidade da Nuvem para as pessoas, através dos objetos reais que existem dentro de suas casas das pessoas. Esses objetos conectados à internet e comunicando entre si, fazem parte de um conceito maior, chamado de Internet das Coisas.

O termo Internet das Coisas foi inaugurado por Kevin Ashton em uma apresentação que ele fez na P&G em 1999 “ligando a ideia de RFID na cadeia de suprimento da P&G ao então tópico do momento, a Internet”, Ashton (2009, p. 1).

Como o próprio Ashton diz mais à frente no mesmo artigo “o fato de eu provavelmente ter sido a primeira pessoa a dizer Internet das Coisas não me dá nenhum direito de controlar como outros usam a frase”, Ashton (2009, p. 1), mas nos ajuda a começar a entender a ideia.

Ele acrescenta: “Os computadores — e, portanto, a Internet — são quase totalmente dependentes dos seres humanos para informação”, Ashton (2009, p. 1). Então, se nós dermos maneiras para os computadores capturarem dados do ambiente por seus próprios meios, “nós seríamos capazes de rastrear e contar tudo, e reduzir muito o desperdício, a perda e o custo”, Ashton (2009, p. 1).

A definição acima nos ajuda em um contexto corporativo, mas o nosso objetivo é virtualizar um equipamento na casa do usuário, então precisamos de uma outra definição que vá além de uma rede de sensores sem fio (WSN) em uma grande empresa. A definição que utilizaremos, neste artigo, é a seguinte:

O termo Internet das Coisas se tornou recentemente popular por enfatizar a visão de uma infraestrutura global de objetos físicos em rede. Apesar de essa visão ser arrebatadora, não existe consenso sobre como torná-la realidade. A Internet das Coisas é parcialmente inspirada no sucesso da tecnologia RFID, que atualmente é largamente usada para rastrear objetos, pessoas e animais. (...) Nós estamos trabalhando em um modelo arquitetural alternativo para a Internet das Coisas como um sistema descentralizado, fracamente associado de objetos inteligentes — ou seja, objetos físicos/virtuais autônomos aumentados com as capacidades de sensoriamento, processamento e rede. (KORTUEM et al., 2010,)

Quando incluímos objetos inteligentes na definição de Internet das Coisas e não somente sensores e etiquetas de RFID, aumentamos as possibilidades do próprio conceito que obviamente se expande para além das fronteiras do mundo corporativo e chega até a casa do usuário em sua televisão inteligente, por exemplo. As possibilidades não param aí, podem incluir telefones inteligentes e outros aparelhos, mas nos limitaremos a televisão, porque ela será essencial para o nosso objetivo de virtualizar o set-top box.

O próximo passo para fazermos isso, como dito no início dessa seção, é disponibilizarmos a grande capacidade da Nuvem para todos esses objetos inteligentes, ou seja, o próximo passo é a união da Internet das Coisas com a Computação na Nuvem.

### **Internet das coisas e computação na nuvem: a sinergia que permite a web3**

Há uma congruência na evolução da Internet das Coisas e da Computação na Nuvem, “os dois mundos, da Nuvem e Internet das Coisas (IoT), têm visto uma evolução rápida e independente. Esses mundos são muito diferentes um do outro, e o melhor, suas características são frequentemente complementares.”, Botta et al. (2015, p. 687).

Observando um lado dessa complementariedade temos que, “a Internet das Coisas demanda Computação em Nuvem em diversos níveis de serviço, incluindo infraestrutura, plataforma, software e análise de dados.”, Ocampos (2015, p. 20).

E, “por outro lado, a Nuvem pode se beneficiar da IoT ao expandir o seu escopo para lidar com coisas do mundo real de uma maneira mais distribuída e dinâmica, e por entregar novos serviços em um grande número de cenários da vida real.”, Botta et al. (2015, p. 687). Assim percebemos que essa integração é mutuamente benéfica.

À luz desse benefício mútuo, lembramos de algumas deficiências da IoT, porque elas serão sanadas pela Nuvem. A IoT é um sistema

caracterizado por uma heterogeneidade muito grande de dispositivos, tecnologias e protocolos, ela sofre a falta de diferentes propriedades importantes, tais como escalabilidade, interoperabilidade, flexibilidade, confiabilidade, eficiência, disponibilidade e segurança. (BOTTA et al., 2015)

Essas deficiências podem ser sanadas pela Computação na Nuvem.

Para resolver essa situação, Fox e outros pesquisadores da Universidade de Indiana, desenvolveram um sistema baseado em middleware, chamado de IOTCloud. Essa é uma das maneiras de se implementar a solução, não é a única. Mas a analisaremos rapidamente, agora, para termos uma ideia de uma solução possível para integrar Nuvem e IoT.

O middleware desenvolvido por Fox é baseado em quatro componentes principais:

- Controlador do IOTCloud;
- Gerenciador de Mensagens;
- Sensores;
- Aplicações.

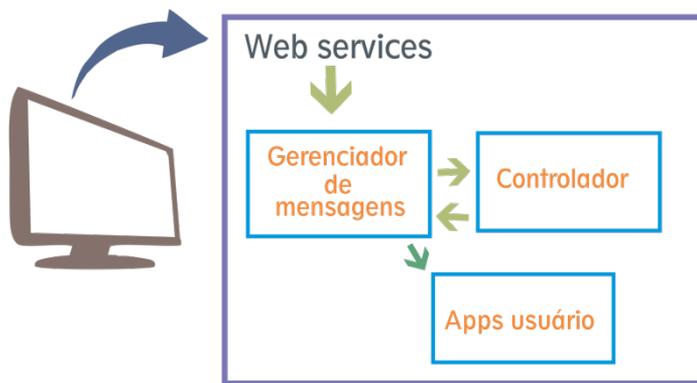
O Controlador do IOTCloud “está no centro da arquitetura IOTCloud e coordena as comunicações entre sensores e aplicações. Ele também mantém as informações de status sobre o sistema e as publica para as aplicações interessadas.”, Fox, Kamburugamuve e Hartman (2012, p. 2). Este componente, que está na Nuvem, e recebe as informações dos objetos inteligentes, chamados de Sensores por FOX, é o componente que efetivamente possibilita a união da Nuvem com a Internet das Coisas, por estar diretamente conectado aos dois mundos.

Para conseguir que tantos objetos diferentes enviem mensagens por seus diferentes protocolos e sejam entendidos pelo IOTCloud, FOX utiliza Web Services, pois “interoperabilidade é a chave, para uma tecnologia que é desenhada para conectar vários dispositivos juntos.”, Fox, Kamburugamuve e Hartman (2012, p. 3).

Ao usar Web Services, com cada serviço falando a língua de cada Sensor, cria-se um canal comum, para a comunicação entre os dispositivos e o Gerenciador de Mensagens. O fato de termos uma API cria um padrão para a criação, para a escrita do código-fonte específico desses serviços, o que torna

mais fácil e rápido o trabalho dos desenvolvedores que implementarão o sistema.

Assim, o middleware funciona da seguinte maneira: os Sensores enviam por Web Services as informações para o Gerenciador de Mensagens; o Gerenciador de Mensagens notifica o Controlador do IOTCloud, que publica as informações para as Aplicações necessárias e recebe dessas Aplicações as requisições do usuário. As requisições dos usuários podem ser para controlar os Sensores ou apenas para escutá-los.



**Figura 3. IOTCloud**

Fonte: ilustração feita pelo autor

O middleware IOTCloud, conjuga dessa forma IoT e Nuvem, e nos mostra um caminho para unirmos os dois mundos e criarmos o que já está sendo chamado de web3.

Web3 é a “computação na web ubíqua”, Gubbi et al. (2013, p. 1646), chamada assim porque tivemos a www, a “web de páginas estáticas”, Gubbi et al. (2013, p. 1646) e a web2, que é a “web das redes sociais”, Gubbi et al. (2013, p. 1646). Como o impacto tanto no volume de dados, quanto financeiro e na forma de usar a internet será grande, é válido o uso do nome web3, porque será uma revolução tão grande na internet quanto a que ocorreu quando saímos da www para a web2. As redes 5G possibilitarão a existência da web3 nas regiões onde houver cobertura de seu sinal e largura de banda suficiente para o seu funcionamento apropriado.

## Projeto input europeu e a virtualização do set-top box

Agora que já temos uma noção de como podemos unir IoT e Computação na Nuvem, através de um middleware, podemos tratar da virtualização do set-top box. Para tanto, trazemos aqui a iniciativa da empresa americana ActiveVideo, com o seu produto chamado CloudTV:

ActiveVideo é a desenvolvedora da CloudTV, a única plataforma de software baseada na Nuvem que permite a provedores de serviço, agregadores de conteúdo e fabricantes de equipamentos dos consumidores (CE) virtualizar funções dos equipamentos de premissas do consumidor (CPE), na Nuvem com o propósito de entregar interfaces de usuário da próxima geração, conteúdo on-line, e publicidade interativa para TV para milhões de set-top boxes e dispositivos conectados. (ACTIVEVIDEO, 2017b).

Podemos perceber que eles provêm soluções que aproveitam os set-top boxes existentes e soluções para dispositivos conectados que já se utilizam do set-top box virtual, como televisões inteligentes e telefones inteligentes que precisam apenas de um app para acessar a CloudTV.

Não nos dedicaremos a analisar a iniciativa da ActiveVideo em profundidade, porque sua solução é proprietária, mas podemos imaginar que seja algo semelhante à solução por middleware, como mencionado na seção anterior, quando falamos sobre o IOTCloud. Apenas mencionamos a solução da ActiveVideo aqui para mostrar que a virtualização de set-top boxes, ou de algumas de suas funções, é possível e já está sendo comercializada, como podemos comprovar através de um de seus estudos de caso.

### Liberty Cablevision de Porto Rico

A tecnologia baseada em Nuvem nos permitiu controlar, modificar e entregar experiências de interface de usuário similares ao que companhias localizadas na web fazem – e até melhor. – Assaf Kaminer, Liberty Porto Rico A Liberty Cablevision de Porto Rico respondeu a uma necessidade expressa pelo consumidor – a incapacidade de encontrar programação interessante, mesmo em uma grade de mais de 100 canais – ao inovar com um guia baseado na Nuvem que traz tendências sociais de visualização em tempo real e navegação em múltiplos níveis aos set-top boxes existentes. Para ajudar os assinantes a descobrir conteúdo além de seus poucos canais favoritos, a Liberty de Porto Rico se voltou para a virtualização de funcionalidades do set-top box para ir além das

limitações de seus set-top boxes existentes. A Liberty de Porto Rico usou o guia de transmissão da CloudTV da ActiveVideo para criar uma interface que mostra – em uma única tela – os oito canais mais vistos no sistema naquele momento, ou os gêneros específicos ou favoritos individuais do espectador. O “navegador de conteúdo social” da Liberty combina duas inovações: O uso de Nuvem para mesclar dados do que é continuamente assistido (coletado a cada 10 minutos), metadados do conteúdo e conteúdo em tempo real em um único fluxo de vídeo; e a habilidade de apoiar o uso de múltiplos níveis de conteúdo sendo vistos em um mesmo set-top box. Trazido ao mercado há aproximadamente um ano, o navegador de conteúdo social foi rapidamente escalonado para aproximadamente 170.000 set-top boxes. A inovação permitiu à Liberty de Porto Rico aumentar rapidamente a percepção de valor pelo assinante ao aumentar dramaticamente a busca e descoberta de conteúdo – sem o custo, o tempo de mercado e a inconveniência para o consumidor de substituir o equipamento existente. (ACTIVEVIDEO, 2017a).

Como podemos observar a Liberty, assim como outras operadoras de cabo, contrataram os serviços da ActiveVideo para virtualizar parcialmente o set-top box, para aproveitar os aparelhos já existentes nas casas das pessoas. O processo de virtualização completa exigiria que o cliente final tivesse uma televisão inteligente em sua casa, o que limitaria a clientela da Liberty.

O processo que analisaremos agora é o de virtualização completa proposto no âmbito do Projeto INPUT Europeu.

INPUT é uma sigla para In-Network Programmability for next-generation personal cloud service support. Em nossa tradução: Programabilidade na rede para suporte de serviços de Nuvem pessoal da próxima geração. Em seu site eles se apresentam da seguinte maneira:

INPUT é um projeto de pesquisa financiado pela Comissão Europeia sob o programa Horizon 2020. O projeto começou em janeiro de 2015, e tem como objetivo desenhar uma nova infraestrutura e paradigma para suportar serviços de Nuvem pessoal da Internet do Futuro de uma maneira mais escalável e sustentável e com capacidades inovadoras de valor agregado. As tecnologias INPUT tornarão possíveis aplicações na Nuvem da próxima geração a ir além de modelos de serviço clássicos, e até mesmo de substituir Dispositivos Inteligentes físicos, normalmente localizados nas casas dos usuários (ex. set-top boxes, etc.) ou implementados ao redor com o propósito de monitoramento (ex.

sensores), por suas imagens virtuais, provendo-os para os usuários “como um Serviço.” (INPUT, 2017).

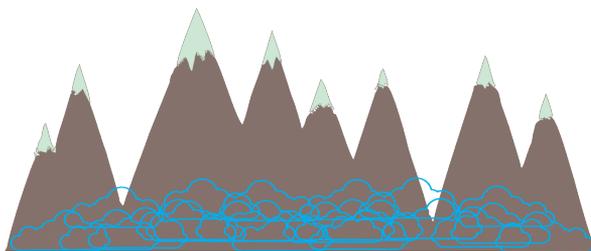
A proposta de virtualização de um dispositivo, segundo o INPUT, faz uso dos conceitos de computação na borda da Nuvem e do conceito de Nuvem pessoal. Nuvem pessoal é virtualizar a LAN residencial,

com o objetivo de prover ao usuário a percepção de estar em sua LAN residencial com seus dispositivos inteligentes (virtuais ou físicos), independentemente da localização atual. (BRUSCHI et al., 2017).

Computação na borda da Nuvem é um conceito chamado por outros autores de Fog Computing, computação na Neblina em uma tradução livre, chamada assim “simplesmente porque a neblina é uma nuvem perto do chão.”, Bonomi et al. (2012, p. 13), mais próxima do usuário final do que dos grandes provedores, portanto. Ao trazer o processamento para uma localização, no mundo real, mais próxima do cliente é possível entregar resultados sem atraso. As os canais de televisão, que são uma aplicação de streaming de vídeo, se beneficiarão enormemente disso.

Bruschi e outros pesquisadores do Projeto INPUT Europeu, propõem que o set-top box seja “provido como um serviço de Nuvem pessoal”, Bruschi et al. (2017, p. 3), ele se transformará em uma “cadeia de serviços de Apps de Serviço e Apps de Data Center criados por um provedor de Conteúdo/Serviço e implementados na infraestrutura INPUT, e de Apps do usuário rodando nos dispositivos do usuário.”, Bruschi et al. (2017, p. 3).

Os Apps de Serviço são “uma instância de software executando em um único container de execução (ex. uma VM – Máquina Virtual).”, Bruschi et al. (2017, p. 3).



**Figura 4. neblina**

Fonte: ilustração feita pelo autor

Os Apps de Data Center são “aplicações e serviços executando em um servidor remoto na Nuvem.”, Bruschi et al. (2017, p. 3).

Os Apps do usuário são “aplicações executando nos dispositivos físicos do usuário, tais como: TVs inteligentes, smartphones, tablets ou similares.”, Bruschi et al. (2017, p. 3).

Vamos entender agora essa cadeia de serviços em detalhes.

### ***Apps de Data Center***

Loja de assinatura vSTB: é um serviço de Nuvem que possibilita a assinatura de serviços/canais/eventos propostos pelo Provedor de Conteúdo; um usuário tem que se conectar a esse serviço toda vez que desejar mudar os termos da sua assinatura. Armazenamento de gravação histórico: conteúdos salvos pelos usuários são armazenados em um serviço de armazenagem dentro da infraestrutura INPUT; quando os conteúdos se tornam obsoletos e, portanto, são requisitados menos frequentemente, eles são movidos para um serviço de armazenagem no data center, isto é o Armazenamento de gravação histórico. (BRUSCHI et al., 2017).

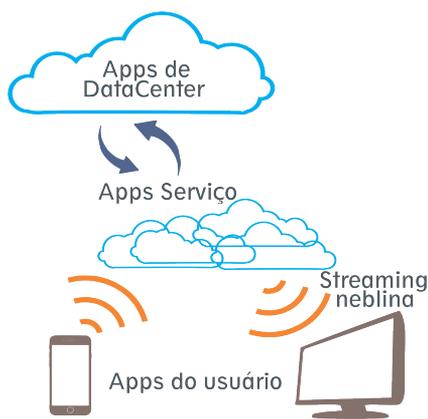
### ***Apps de Serviço***

Gerenciador vSTB: é o App de Serviço que permite o gerenciamento e a configuração do dispositivo set-top box virtual (vSTB). Como ficará claro a seguir, através dele os usuários serão capazes de migrar e/ou duplicar dispositivos inteligentes na Rede Pessoal pertencente à infraestrutura de rede INPUT. Analista de Performance: ele apanha informações sobre os indicadores-chave de desempenho (KPI) do serviço, tais como: latência, atraso, variação de atraso, taxa de perda de pacotes, largura de banda e outros parâmetros que permitem medir a qualidade de serviço/experiência do usuário. Esses parâmetros podem ser acessados pelos usuários através desse App de Serviço. Dispositivo Inteligente Virtual set-top box : é o elemento central do serviço de vSTB; ele consiste de quatro Apps de Serviço: Interface de decodificação virtual, controlador de mídia digital, servidor de mídia digital e aquisitor pessoal. Armazenamento de borda: é o App de Serviço responsável por salvar o conteúdo recentemente gravado e que, portanto, será provavelmente mais requisitado no futuro imediato. Aquisitor de borda: é o App de Serviço que recebe o fluxo de dados dos servidores do Provedor de Conteúdo. Ele se comunica com o aquisitor pessoal do usuário para publicar a grade de conteúdo e para transmitir o fluxo de dados de multimídia requisitado. (BRUSCHI et al., 2017).

## ***Apps do Usuário***

Configurador vSTB: é o App de Usuário móvel que possibilita a configuração do dispositivo inteligente virtual. A partir desse App de Usuário, um usuário pode escolher as configurações do dispositivo, tais como: linguagem, transcodificação (no caso do usuário querer limitar a largura de banda do serviço, ou se nos reprodutores do usuário, certos codecs de áudio/vídeo não estiverem disponíveis), programas favoritos, controle parental, etc. Controle remoto: esse App do Usuário é a aplicação móvel que o usuário instala em seu smartphone ou tablet para controlar remotamente o dispositivo vSTB; em mais detalhes, ele se conecta ao App de Serviço chamado Interface de Decodificação Virtual, um dos quatro componentes do vSTB, permitindo as seguintes ações: acessar a grade do provedor de conteúdo, selecionar um conteúdo gravado ou de tempo real, e escolher o reprodutor DLNA. Notificador de eventos: ele permite configurar as notificações de serviço para alertar os usuários quando o conteúdo requisitado está disponível. Reprodutor móvel: é uma aplicação móvel que permite ver o conteúdo diretamente no smartphone ou no tablet; ele se conecta diretamente aos Apps de serviço: Aquisitor Pessoal e ao Servidor de Mídia Digital, no vSTB. Para selecionar entre conteúdos gravados ou de tempo real. (BRUSCHI et al., 2017).

Segundo a visão dos pesquisadores o vSTB é ativado na Nuvem pessoal dos usuários, assim o serviço sempre estará com o usuário aonde for. De um ponto de vista logístico o conteúdo, será dinamicamente alocado na borda da rede, a Neblina, em uma localização do mundo real próxima ao usuário, assim o streaming de vídeo não sofrerá atrasos.



**Figura 5. virtualização de acordo com o Projeto INPUT**

Fonte: ilustração feita pelo autor

## Conclusão

Em um futuro não muito distante vários dispositivos serão fornecidos como um serviço para o usuário final, permitindo a uma parcela da humanidade que não tem recursos para comprar esses dispositivos, poder alugá-los e pagar mediante o uso, democratizando assim o acesso à comodidade que esses dispositivos trazem.

Assim concluímos que a Nuvem e a Internet das Coisas possibilitarão o fim de muitos dispositivos que temos em casa e o início de uma indústria provedora de serviços que tornarão a vida mais prática, mais barata e onde mais pessoas poderão disfrutar dessas tecnologias.

## Referências

ACTIVEVIDEO. *Case Studies Liberty Puerto Rico*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.activevideo.com/liberty-puerto-rico-f2880>>. Acesso em: 23 de julho de 2017.

\_\_\_\_\_. *Who We Are*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.activevideo.com/>>. Acesso em: 23 de julho de 2017.

ASHTON, K. *That 'internet of things' thing: In the real world, things matter more than ideas*. RFID Journal, 2009. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

BONOMI, F.; MILITO, R.; ZHU, J.; ADDEPALLI, S. *Fog computing and its role in the internet of things*. MCC'12 Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing, ACM, p. 13–16, 2012.

BOTTA, A.; DONATO, W. de; PERSICO, V.; PERSCAPÉ, A. *Integration of cloud computing and internet of things: A survey*. Future Generation Computer Systems, Elsevier, p. 684–700, 2015.

BRUSCHI, R.; DAVOLI, F.; GALLUCCIO, L.; LAGO, P.; LOMBARDO, A.; LOMBARDO, C.; RAMETTA, C.; SCHEMBRA, G. *Virtualization of set-top-box devices in next generation sdn-nfv networks: the input project perspective*. ICC '17 Proceedings of the Second International Conference on Internet of things, Data and Cloud Computing, ACM, 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/312278748\\_Virtualization\\_of](https://www.researchgate.net/publication/312278748_Virtualization_of)

[Set-top Box Devices in Next Generation SDN-NFV Networks the INPUT Project Perspective](#)>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

CISCO. *Computação em Nuvem: Mudança da função e da importância das equipes de TI*. [S.l.], 2014. Disponível em: <[http://www.cisco.com/web/BR/solucoes/executive/img/cloud-mit\\_cio-convo-starter\\_cte\\_wp\\_pt\\_br.pdf](http://www.cisco.com/web/BR/solucoes/executive/img/cloud-mit_cio-convo-starter_cte_wp_pt_br.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

FOX, G.; KAMBURUGAMUVE, S.; HARTMAN, R. *Architecture and measured characteristics of a cloud based internet of things api*. 2012 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), IEEE, p. 6–12, 2012.

GUBBI, J.; BUYYA, R.; SLAVEN, M.; MARIMUTHU, P. *Internet of things (iot): A vision, architectural elements, and future directions*. Future Generation Computer Systems, Elsevier, p. 1645–1660, 2013.

INPUT. *Página Principal*. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://www.input-project.eu/index.php>>. Acesso em: 23 de julho de 2017.

ITA. *2016 Top Markets Report Cloud Computing: A Market Assessment Tool for U.S. Exporters*. [S.l.], 2016. Disponível em: <[http://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Cloud\\_Computing\\_Top\\_Markets\\_Report.pdf](http://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Cloud_Computing_Top_Markets_Report.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

KORTUEM, G.; KAWSAR, F.; FITTON, D.; SUNDRAMOORTHY, Y. *Smart objects as building blocks for the internet of things*. IEEE Internet Computing, IEEE, p. 30–37, 2010.

NIST. *The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

OCAMPOS, T. *Internet das coisas nas nuvens*. Computação Brasil, SBC, p. 19–22, 2015. Disponível em: <[http://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa\\_29\\_pdf/comp\\_brasil\\_2015\\_4.pdf](http://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa_29_pdf/comp_brasil_2015_4.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

---

# Percepções sobre as contribuições do ensino da Arte na educação básica profissional e tecnológica

*Perceptions about the contributions of art teaching in the professional and technological education*

*Percepciones sobre las contribuciones de la enseñanza del arte en la educación básica profesional y tecnológica*

## **Luana Cassol Bortolin**

Instituto Federal Farroupilha

[luana.cassol@hotmail.com](mailto:luana.cassol@hotmail.com)

## **Vantoir Roberto Brancher**

Instituto Federal Farroupilha

[vantoir.brancher@ifarroupilha.edu.br](mailto:vantoir.brancher@ifarroupilha.edu.br)

## **Catiane Mazocco Paniz**

Instituto Federal Farroupilha

[catiane.paniz@ifarroupilha.edu.br](mailto:catiane.paniz@ifarroupilha.edu.br)

## **Resumo**

*O presente artigo tem como objetivo delinear por meio do estado da arte como está o ensino da arte na educação básica profissional e tecnológica. Ao analisar pesquisas brasileiras em um período de dez anos foram encontradas dez produções acadêmicas que possuem em comum o tratamento e a problematização do ensino da arte na educação profissional. A partir deste delineamento, ao analisar as produções foi possível categorizá-las segundo as percepções dos autores em relação às contribuições que o ensino da arte traz para a educação profissional e tecnológica. Os resultados obtidos foram importantes, pois trazem os desafios pertinentes ao currículo integrado no cenários dos Institutos Federais e de como os professores de arte e as políticas educacionais percebem e trabalham com o ensino da arte neste viés.*

**Palavras-chave:** *Ensino da arte. Educação básica profissional e tecnológica. Currículo integrado.*

### Abstract

*The article aims to delineate through the state of the art about the teaching of art in professional and technological basic education. Situating as Brazilian research between a period of ten years were found ten academic productions that have in common to discuss and problematize the teaching of art in professional education. From this design, the analysis of the productions, it was possible to categorize them according to the authors' perceptions regarding the contributions that art teaching brings to professional and technological education. The results obtained were important because they bring the pertinent challenges to the curriculum integrated in the scenarios of the Federal Institutes and how art teachers and educational policies perceive and work with art teaching.*

**Keywords:** Art teaching, Professional and technological education, Integrated curriculum.

### Resumen

*Este artículo tiene como objetivo delinear por medio del estado del arte sobre la enseñanza del arte en la educación básica profesional y tecnológica. Situando a la investigación brasileña entre un período de diez años, se encontraron diez producciones académicas que tienen en común discutir y problematizar la enseñanza del arte en la educación profesional. A partir de ese diseño, el análisis de las producciones, fue posible clasificarlas de acuerdo con las percepciones de los autores con respecto a las contribuciones que la enseñanza del arte aporta a la educación profesional y tecnológica. Los resultados obtenidos fueron importantes porque traen los desafíos pertinentes al plan de estudio integrado en los escenarios de los Institutos Federales y cómo los maestros del arte y las políticas educativas perciben y trabajan con la enseñanza del arte en ese sesgo.*

**Palabras clave:** Enseñanza del arte. Educación básica profesional y tecnológica. Plan de estudio integrado.

## Introdução

A Lei de 11.892/2008 prevê a criação dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia. Em seu artigo 7º pode-se perceber o seguinte objetivo “ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental”. Esta integração nos cursos de nível médio antecipa que não se devem dissociar os componentes do currículo e assim agregar todas as dimensões da vida no processo formativo.

A integração nos cursos de nível médio da educação profissional insiste numa formação que não seja só para os conhecimentos técnicos específicos e

para o mercado de trabalho<sup>1</sup>. A formação integral do sujeito visa à autonomia, a preparação para a cidadania, a crítica, a reflexão, a estética e sua articulação no mundo do trabalho, ou seja, o trabalho no seu sentido mais amplo como produção e realização humana. Sobre a concepção de ensino médio integrado é possível entender as relações entre trabalho, ciência e cultura articuladas:

Sob a perspectiva da integração entre trabalho, ciência e cultura, a profissionalização se opõe a simples formação para o mercado do trabalho. Portanto formar profissionalmente não é preparar exclusivamente para o exercício do trabalho, mas é proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas das sociedades modernas com as suas conquistas e seus revezes e também habilitar as pessoas para o exercício autônomo e crítico de profissões, sem nunca se esgotar nelas. (RAMOS, 2008, p.4)

Todos os componentes curriculares são importantes para a formação humana integral, porém muitas indagações ainda são pertinentes em relação ao ensino da arte nos Cursos Técnicos Integrados da Educação Básica Profissional e Tecnológica. Por isso faz-se necessário refletir como o ensino da arte está sendo visto e pensado por pesquisadores neste contexto educativo.

Logo, ao delinear o Estado da Arte com a temática do “ensino da arte na educação profissional” buscou-se entender a partir das produções encontradas como este componente tem sido visto, articulado e trabalhado no âmbito do ensino tecnológico. No mapeamento das publicações que foram obtidas a partir do banco de dados da Plataforma CAPES, Portal Scielo Brasil, Sistema de Publicações Eletrônicas de Teses e Dissertações (TEDE) aproximou-se dos desafios e das possibilidades das intenções educativas.

Faz-se necessário mapear e discutir como que, desde a criação dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia, vem se produzindo pesquisas em

---

<sup>1</sup> A formação para o mercado de trabalho significa seu sentido empregatício, relação de sentido estrito e econômico. Hobsbawm (1987) amplia esta noção para a compreensão de mundo do trabalho relativo também às produções culturais, políticas, ou seja, o trabalho está imbricado numa complexidade de relações sociais e atuações criativas para a própria produção e sentido da vida.

relação aos componentes curriculares que não são os da formação técnica específica dos cursos oferecidos pela rede federal. Em consideração à educação profissional, hoje, esta tem um papel diferenciado, e os desafios que os professores possuem para integração curricular fazem parte deste cenário.

## **Caminhos metodológicos**

Ao realizar investigação no banco de dados do Portal de Periódicos da CAPES com as palavras “Ensino da Arte e Educação Profissional e Tecnológica” estipulando o filtro de pesquisas brasileiras foram encontradas 416 pesquisas relacionadas, porém apenas 3 produções tinham relação direta com o tema específico, qual seja: o ensino das artes visuais no contexto da educação profissional dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia. O mesmo procedimento de busca foi feito no Portal Scielo, com o filtro pesquisas brasileiras onde foram encontradas 2 pesquisas. A partir do Sistema de Publicações eletrônicas de Teses e Dissertações (TEDE) que unifica portais de bibliotecas digitais de instituições de ensino e pesquisa foram encontrados 5 trabalhos relacionados incluindo teses e dissertações.

Ao analisar as datas pelas quais foram publicadas estas pesquisas nota-se que a maioria das produções aconteceu no período de 2013 até 2018. Este dado auxilia na percepção sobre que, nesta época, surgiram maiores preocupações de pesquisas e reflexões sobre o ensino da arte na educação profissional. Dessa forma, a criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia que data 2008 avançou com o início destas pesquisas na área da Educação Profissional e Tecnológica.

## **Mapeamento das produções**

Após a leitura e análise dos trabalhos encontrados foi possível organizá-los e mapeá-los de acordo com seus respectivos autores e as datas das publicações. Como mostra o quadro abaixo.

Autores e Ano da Publicação	Tema: Ensino da Arte na Educação Profissional
Natália Rizzi Figueiró, 2013.	Concepções de Arte no Ensino Técnico: Uma proposta para o contemporâneo
Lucio Teles, 2014.	Produção artística digital colaborativa e aprendizagem curricular no projeto PROEJA-TRANSIARTE.
Carla Giane Fonseca, 2014.	Arte e ensino tecnológico: Deslocamentos para pensar a formação docente.
Mayara Karla da Silva, 2015.	Arte e Cultura no Contexto da Educação Profissional e Tecnológica
Carla Giane Fonseca e Adriano Farias, 2016.	Arte e Informática criando interdisciplinaridade para uma educação tecnológica complexa
Carla Giane Fonseca, 2016.	Arte e Educação Profissional do Brasil: Desafios para a docência
Renata Baesso Janeiro, 2016.	O Ensino da Arte no Nível Médio Integrado ao Técnico: das políticas às concepções práticas em duas instituições federais do Rio de Janeiro
Rafael Augusto da Silva Alves, 2016.	A experiência em Arte no Ensino Técnico: Investigações para uma aprendizagem significativa
A.C Souza e A.H. Ferrarez, 2017.	História em Quadrinhos na Educação Artística Energética e Ambiental do Proeja
Alexandre José Guimarães, 2018.	Avessos da Docência em Artes Visuais

**Quadro 1 – Publicações encontradas no Portal de Periódicos da CAPES, Scielo Brasil e TEDE**  
Fonte: da autora, 2019.

Na leitura destes trabalhos científicos foram analisados os objetivos, a metodologia empregada e os resultados obtidos. Assim, nota-se a preocupação além da interdisciplinaridade, em articular arte e componentes técnicos do currículo utilizando mídias digitais e tecnologias mais avançadas. Há também nestas produções muitos objetivos de tencionar as áreas das ciências exatas com as áreas ciências humanas, e o palco escolhido para desenrolar estas necessidades são as práticas artísticas. A partir de tal mapeamento foi possível categorizá-las com a seguinte temática “Percepções das contribuições do ensino de Arte na EBPT” onde foram exploradas e problematizadas tais pesquisas.

## Percepções sobre as contribuições do ensino da arte na Educação Básica Profissional e Tecnológica

Na pesquisa “*Concepções de Arte no Ensino Técnico: Uma Proposta para o contemporâneo*” a professora de arte do Instituto Federal Rio Grandense –

Campus Charqueadas, numa sondagem inicial com seus alunos sobre “o que é arte?”, descobre a herança da livre-expressão, das técnicas artísticas isoladas e a concepção da arte apenas como belo. A professora na sua pesquisa de especialização mostra como inseriu a arte contemporânea nas suas aulas no sentido de querer desconstruir percepções muito limitadas da arte. Com a fundamentação teórica partindo de Cocchiarale (2006), Cauquelin (2011) defende que hoje o conceito de arte é expandido, contaminado por inúmeras linguagens, objetos e o artista é um propositor de outras formas de pensamento. A partir da Pedagogia Triangular de Ana Mae Barbosa a arte foi concebida nas aulas a partir da reflexão, contextualização histórica das obras e o fazer artístico, “A partir da premissa de que tanto o curador quanto o arte/educador têm a responsabilidade de facilitar a comunicação e a apreciação do público.” (BARBOSA, 2010, p. 95)

A partir disto a professora argumenta que o ensino da arte precisava de um outro olhar na instituição, logo propôs alguns projetos de ensino como o da arte urbana, pois a arte pública está fora do circuito fechado e elitistas das galerias, conforme a citação abaixo:

A galeria ideal subtrai da obra de arte todos os indícios que interfiram no fato de que ela é ‘arte’. A obra isolada de tudo o que possa prejudicar sua apreciação de si mesma. Isso dá ao recinto uma presença característica de outros espaços onde as convenções são preservadas pela repetição de um sistema fechado de valores. (O’DOHERTY, 2002, p.2)

A percepção da autora em relação ao ensino da arte na sua instituição trouxe reflexões sobre este não apenas como “o belo” e a “livre-expressão”, mas como algo que nos faz pensar, questionar e perceber a realidade de uma outra forma através da experiência estética. Alguns desafios mencionados pela autora “antigas influências continuam a pairar dentro das instituições de ensino, onde concepções de arte se processam a partir de velhos paradigmas considerados ultrapassados pela arte atual, tais como o virtuosismo, a expressividade e o tecnicismo.” (FIGUEIRO, 2013, p.6) Logo é preciso que se façam questionamentos nas instituições de educação profissional sobre as concepções e percepções do ensino de arte.

Na produção textual *“Produção Artística Visual Colaborativa e aprendizagem curricular no Projeto PROEJA”* mostra-se o projeto denominado *“Transiarte”* onde foi financiado pela CAPES na Escola Técnica de Ceilândia. O autor Lucio Teles demonstra que o eixo integrador deste processo é a arte junto a três objetivos: a colaboração na produção da arte digital; a motivação do estudante para produzir conhecimento a partir de sua própria identidade cultural e a profissionalização futura em seu itinerário formativo.

O autor de acordo com o pensamento de Walter Benjamim sobre a reprodutibilidade técnica, focou na experimentação tecnológica como o principal objetivo do projeto. Com as colaborações teóricas de Domingues (2008), Arantes (2008) Santaella (2008) e Shustermam (1999) sobre arte digital e as novas formas de sensibilização a partir desta onde se constrói a experiência não apenas pelo conhecimento racional, mas também pela sensibilidade. As experimentações artísticas abriram um espaço para criação de um currículo que integrasse as mídias digitais e as experiências vividas dos estudantes nas áreas técnicas do curso. A percepção do autor em relação à arte é de que o seu alicerce com tecnologias digitais amplia as possibilidades de expressividade. Estes textos mostram como a arte no ensino técnico está sendo, segundo a percepção dos autores, um pretexto para manipular mídias digitais, assim entra para o currículo e com outros componentes de um modo interdisciplinar.

Um exemplo disto também está na pesquisa *“Arte e Informática criando interdisciplinariedade para uma educação tecnológica complexa”* onde no Instituto Federal Sul-Riograndonense foi feita a proposta de articular o componente da arte com a informática. Os docentes de arte e de informática organizaram um projeto de ensino juntos envolvendo a experimentação artística com mídias digitais. Este projeto serviu para mover a interdisciplinaridade e aguçar a integração. Para os alunos produzirem vídeos sobre os seus cotidianos, as aulas de artes e informática aconteciam juntas onde os professores orientaram as cenas e auxiliaram a manipular as imagens obtidas pelos alunos. Assim além da produção de vídeo foi possível uma reflexão e percepções dos alunos e dos professores em conjunto sobre como a arte e a informática trazem outras habilidades, técnicas e pode-se experimentar também a sensibilização junto à objetivação científica.

Citando Mosé (2013) a autora preocupa-se que no Brasil do século XX, passou pelo receio do pensamento crítico e houve a supervalorização do ensino tecnicista. No projeto interdisciplinar de Arte e Informática criou-se a necessidade de reverter isto, pois estão num contexto estimulado pela práxis onde a base do ensino é a criticidade e a transformação. O projeto interdisciplinar, neste sentido, entre arte e informática não serviu para privilegiar o tecnicismo, mas um espaço para dialogar com as preocupações e interesses dos alunos em seus cotidianos.

No texto “*Arte e Educação Profissional no Brasil: Desafios para a docência*” a professora de arte do Instituto Federal rio-grandense tem como metodologia de ensino trabalhar com os alunos no espaço público da instituição. Ao colocar muitas produções e intervenções dos alunos no pátio ou no *hall* no prédio, colegas de outras áreas questionavam em conversas informais qual era o objetivo da arte no Instituto Federal? Qual era o papel daqueles trabalhos artísticos num espaço que preconiza por tecnologias avançadas e inovação, sem esquecer de que há no imaginário a preparação destes alunos apenas para o mercado de trabalho. A partir destas colocações dos colegas professores e outros funcionários, a autora junto aos alunos propôs no espaço público da instituição alguns vídeos e instalação com imagens da docência. Através da metodologia qualitativa, distribuiu questionários aos colegas para pensarem sobre suas atuações docentes ao verem os vídeos, fotografias e instalações. O resultado obtido nesta pesquisa local foi de que os professores responderam afirmativamente a essa questão, justificando suas respostas com frases como: “*o estranhamento provocado pela arte os coloca para pensar as ações pedagógicas e questionar suas práticas e condutas. Termos como discussão, abertura ao diferente e mudança de métodos de trabalho*”.

Através da leitura e análise destas produções em relação à percepção o ensino da arte nas instituições técnicas abrange um aspecto de defesa, de luta por desconstruir o mecanicismo que muito é visto na educação profissional. A arte e, a experiência estética provocada por ela, é um espaço para sensibilizar os estudantes.

A lógica da interdisciplinaridade também acontece no artigo “*História em Quadrinhos na Educação Artística, Energética e Ambiental do PROEJA*” onde a arte se encontra com os componentes de Energética e Educação Ambiental

para fazer uma narrativa de final de ano a partir das Histórias em Quadrinhos. A possibilidade das histórias em quadrinhos na sala de aula além de sua apreciação e criação de narrativas incentiva a leitura e a estimulação para a linguagem não-verbal, como o desenho.

A partir do pensamento de Mendonça (2008) se enfatiza que a partir da apreciação e criação artística também se desenvolve o pensamento crítico, o conhecimento de si e do mundo. O resultado foi uma apresentação das histórias criadas pelos alunos e uma reflexão sobre as questões ambientais. A arte nesta ocasião foi o palco da criatividade, da ludicidade, da reflexão e do exercício de um pensamento crítico sobre a sociedade e o meio ambiente. Segundo o autor a arte na educação profissional cumpre o papel de promoção do conhecimento cultural do aluno.

Na dissertação de mestrado de Carla Giane Fonseca do Amaral intitulada “*Arte e Ensino Tecnológico: Deslocamentos para pensar a formação docente*”, a partir do conceito de “deslocamento” de Michel Foucault a pesquisadora toma emprestado para efetuar um desvio de convicções e percepções iniciais entre Arte e Educação Profissional e Tecnológica:

Esforçar-se, começar e recomeçar, experimentar, enganar-se, retomar tudo de cima a baixo, e ainda encontrar os meios de hesitar a cada passo, àqueles para quem em suma trabalhar mantendo-se em reserva e inquietação equivale a demissão, pois bem é evidente que não somos do mesmo planeta. (FOUCAULT, 1998, p.12)

A noção de deslocamento que a autora traz de Foucault nasce como potência para repensar os conceitos e as percepções do ensino da arte na educação profissional. A partir de sua experiência como professora de arte do IFRS em Porto Alegre, a autora disserta sobre a relação da arte dentro de cursos técnicos médios e integrados. Ao provocar com seus alunos instalações artísticas no espaço da instituição, a professora observa o questionamento dos colegas de outras áreas em relação à arte do IFSUL. A metodologia de sua pesquisa foram as entrevistas semiestruturadas com seus colegas de trabalho sobre como viam o ensino de arte na instituição.

A autora Carla Giane Fonseca do Amaral relaciona o conceito de *docência artista* na educação profissional onde o professor pode se reinventar e mudar

suas práticas de ensino. Este conceito de *docência artista* na educação profissional é também uma provocação, pois, por mais que a instituição e os professores assentem sobre o desenvolvimento, mercado de trabalho e tecnologias, pode-se reivindicar por outros padrões, percepções e paradigmas através da arte.

Já na dissertação de Rafaela Baesso “*O Ensino da Arte no Nível Médio Integrado ao Técnico: das políticas às concepções práticas em duas instituições federais do Rio de Janeiro*” o objetivo foi investigar qual é o espaço que as instituições de educação profissional atribuem à arte na modalidade de ensino médio integrado. Para tanto, foram analisadas as propostas para o ensino da arte na referida modalidade integrada em duas instituições federais de educação profissional da cidade do Rio de Janeiro. A partir de um referencial teórico de Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) a autora discute sobre a concepção de integração que envolve o sujeito na sua onmlateralidade que se sobrepõe a dualidade da educação profissional do Brasil em relação à mão de obra manual e intelectual onde “a integração do ensino médio com o ensino técnico é uma necessidade conjuntural – social e histórica – para que a educação tecnológica se efetive para os filhos dos trabalhadores”.(p.45)

Como instrumentos de pesquisa foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores e gestores destas instituições observando as seguintes questões: Como as instituições traduziram as prescrições legais para o campo da arte tendo em vista sua flexibilidade interpretativa? Qual é a especificidade da arte nesta modalidade de ensino médio integrado nas instituições pesquisadas? A partir da análise documental e dos dados coletados nas entrevistas verificou-se que as duas instituições apresentaram condições similares na precariedade quanto à infraestrutura disponível para o ensino da arte. A baixa carga-horária e a baixa oferta das múltiplas linguagens artísticas como incentivos de idas ao teatro, museus, passeios culturais, visitas guiadas em acervos, etc. são os exemplos constatados.

Muito potente a pesquisa de Renata Baesso Janeiro pois traz a historicidade do ensino da arte na educação e o quanto de lutas teve de se ter neste contexto. A autora discute sobre como a imagem elitista do ensino artístico desde a Academia Imperial de Belas Artes em 1816 gerou “pré-conceitos” sobre um ensino de elite. O processo de “deselitizar” a visão sobre

o ensino de arte, move-se com as políticas educacionais para o acesso de bens culturais a toda população. Apesar desta luta, houve uma abertura para o tecnicismo e logó da expressividade, fazendo com que a imagem de livre-fazer perpetuasse nas instituições. A autora traz a contribuição de que atualmente com Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, há obrigatoriedade do ensino da arte em todos os níveis, mas não em todos os anos, o que acarreta a baixa carga-horária conforme a autonomia das instituições para escolher como organizar este componente.

A partir deste contexto que a pesquisa nos traz, na Educação Profissional onde existem diferentes componentes da área técnica, obviamente os resultados são a carga-horária menor do currículo para o ensino da arte. Isso porque a política educacional traz esta abertura de que não é obrigatória em todos os anos de ensino. A pesquisa de Renata Baesso com seus resultados mostrou que nas instituições federais pesquisadas no Rio de Janeiro a menor carga horária é de arte e a maior está relacionada aos componentes das ciências exatas e técnicos específicos.

A noção de currículo integrado dos institutos federais na atualidade deve contribuir para a ideia de complexidade, de formação humana na sua totalidade, porém como visto, esta noção ainda precisa ser pensada e problematizada. Como exemplo, na pesquisa de mestrado de Mayara Karla de Anunciação da Silva *“Arte e Cultura no contexto da Educação Profissional e Tecnológica”* tornou-se uma questão o fato dos alunos questionarem sobre o porquê da arte no currículo se formariam técnicos para o mercado de trabalho. Segundo a autora foi desenvolvido um trabalho com bases em ações socioculturais e artísticas baseadas e realizadas na disciplina de arte por meio de diálogos estabelecidos com outras disciplinas através da interdisciplinariedade. A partir da ação de mediadora da cultura local a professora expõe a importância da arte para valorização das expressões estéticas e para que o sujeito entenda a si no mundo, segundo Barbosa e Coutinho (2009, p.13) *“a arte tem enorme importância na mediação entre os seres humanos e o mundo, apontando um papel de destaque para a arte/educação: mediação entre a arte e o público.”*

A pesquisadora demonstrou que no Instituto Federal do Maranhão em Açailândia o ensino de arte é desenvolvido com uma base sociocultural de

acordo com a observação das aulas e entrevistas feitas com a arte-educadores e alunos do ensino médio integrado. Foi desenvolvido um grupo de estudos em arte chamado GEPA na instituição e as suas ações eram para incentivar festivais de dança, teatro, artes visuais em função do conhecimento da cultura local maranhense. Os resultados obtidos foi que houve uma melhoria na visibilidade e valorização das disciplinas do núcleo comum do ensino técnico integrado, pois a arte foi um incentivo à expressão dos alunos na instituição e na comunidade local. O modo como a arte-educadora trabalhou com a arte na perspectiva sociocultural trouxe a oportunidade de eventos artísticos e culturais também para a cidade de Açailândia. As brechas geradas na educação profissional pelo ensino da arte foram da importância da formação humana integral na instituição técnica, pois todos os componentes curriculares são importantes para o desenvolvimento dos sujeitos.

Na dissertação de mestrado de Rafael Augusto da Silva Alves intitulada “*A Experiência em Arte no Ensino Técnico: Investigações para uma aprendizagem significativa*” decorre de sua experiência como professor de arte do Instituto Federal de Pernambuco. A partir do conceito de aprendizagem significativa desenvolvido pelo pesquisador e psicólogo David Ausubel, o pesquisador trabalha o ensino da arte no ensino técnico. Ao analisar a estrutura curricular e a disposição dos componentes nela, o professor faz uma crítica de por que o ensino da arte tem a menor carga horária do currículo integrado. Também questiona a questão da integração no instituto federal, pois existe dificuldades de articular com as disciplinas técnicas. Com o objetivo de trazer a aprendizagem significativa para as aulas de arte, o professor relata que traça o conteúdo com relação do cotidiano de cada estudante. Através da metodologia Artográfica de pesquisa em arte, o pesquisador demonstra como escolher imagens para gerar sensações, reflexões, experiências nos alunos. Foram realizadas entrevistas com os alunos de modo que respondessem como o componente de arte afetou os seus saberes e sua relação com o cotidiano no curso técnico integrado do IFPE. Os resultados obtidos foram de algumas respostas que não encontram relação nenhuma do curso técnico com a área de artes, porém outros estudantes perceberam a importância do conhecimento em arte para o desenvolvimento da criatividade no mundo do trabalho e de que olham de outras formas o trabalho de cultura local.

A partir de sua pesquisa nota-se a necessidade deste olhar de importância para o componente de arte no curso tecnológico, o conceito de aprendizagem significativa que embasou as suas aulas foi de necessidades de estabelecer relações com o mundo local dos estudantes. O autor também incita pensar sobre a experiência estética que nos traz o ensino da arte. O ensino profissional tão demarcado pelo cientificismo parece carecer de um olhar afetivo, provocador de sentimentos e emoções. A partir das contribuições do pesquisador Larrosa Bondía, as discussões sobre o ensino de arte no contexto técnico mostra que o pensamento não se restringe a calcular, raciocinar, argumentar, mas dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. Todavia muitas vezes deixamos de vivenciar por termos muitas informações. O saber da experiência é sim diferente do saber científico e provoca outras sensações. As contribuições da arte no ensino tecnológico integrado facilitam para a sensibilização de um sujeito autônomo e político.

Na tese de doutorado “*Avessos da Docência em Artes Visuais*” de Alexandre José Guimarães, o pesquisador traz o conceito de “avessos” para se pensar a docência em Artes visuais. Através da metodologia qualitativa o pesquisador desenvolveu questionários e entrevistas com 4 professoras de arte do ensino técnico do Instituto Federal de Goiás. A partir das histórias e narrativas de vida, o autor propôs conhecer do currículo *lattes* pelo “avesso”, das histórias que não aparecem no currículo engessado. O interesse de entender as trajetórias de vida destas professoras de arte foi pelo objetivo de conhecer estas docentes que passaram por uma trajetória tecnicista de ensino na graduação, da polivalência até a contemporaneidade. O autor discute a identidade docente de arte na educação profissional, tencionando estas questões com a necessidade e urgência em pensar a prática docente em arte no ensino tecnológico.

Na tese, os avessos das histórias e narrativas fornecem a compreensão da profissão professor de artes visuais a partir de imagens identitárias construídas a partir de si no contexto da educação profissional. A imagem docente a partir das narrativas e trajetórias de formação é o foco da pesquisa e traz a importância de discutirmos a noção de currículo *lattes* e o quanto isso esconde parte das biografias dos pesquisadores.

Muito interessante a perspectiva do autor Alexandre Guimarães pois também problematiza a masculinização do ensino do desenho e da educação profissional. Por muito tempo o desenho no ensino técnico foi um alicerce para as disciplinas que o usariam diretamente no mercado de trabalho. Hoje, o ensino da arte mudou suas bases e precisa ser deslocado da noção tecnicista que por muito tempo minou o imaginário na educação brasileira.

## Considerações finais

Através da pesquisa deste Estado da Arte sobre o ensino de arte na educação profissional, pode-se perceber que o cenário atual das Instituições de Ensino Básico, Científico e Tecnológico possui o papel de integrar os componentes do currículo. Este mesmo cenário demonstra que o ensino técnico da rede federal que corresponde aos Institutos Federais possui o perfil de não formar exclusivamente para o exercício do trabalho, mas formar o sujeito de uma forma integral onde todos os saberes do currículo contribuem de modo importante na formação.

Ao mapear as publicações sobre o ensino da arte nos cursos de ensino médio integrado da rede federal pode-se perceber que como este componente possui algumas resistências e uma baixa carga horária. Os docentes da área de arte valorizam o aspecto de integração tanto nas questões culturais, sociais, ambientais e tecnológicas. A interdisciplinaridade possibilitada pelo ensino da arte digital e as múltiplas linguagens artísticas que se encontram na contemporaneidade contribuem para o aspecto crítico, reflexivo, estético e político. Os questionamentos sobre por que esta resistência ao ensino de arte na educação tecnológica? A herança de um pensamento pragmático e positivista na educação reduz e ajuízam que apenas as áreas técnicas e das ciências exatas podem ser importantes para a formação do sujeito na área dos cursos técnicos integrados.

As publicações encontradas no Estado da Arte possuem em comum a preocupação de se problematizar as percepções sobre o ensino da arte no âmbito dos Institutos Federais de Ciência e tecnologia. Logo, a educação tanto profissional quanto artística mostra-se clarificada nas publicações

encontradas e ainda contribuem para gerar mais discussões e ampliar a visibilidade do ensino da arte na educação profissional.

## Referências

ALVES, R. *A Experiência em Arte no Ensino Técnico: Investigações para uma aprendizagem significativa*, 2016. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

AMARAL, C. *Arte e Educação Profissional do Brasil: desafios para docência*. Revista Pensamiento, palavra y obra, v.1, n. 15, jan-jun, 2016.

AMARAL, C. *Arte e Ensino tecnológico: Deslocamentos para pensar a formação docente*, 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

ARANTES, P. *Arte e mídia: perspectivas da estética digital*. São Paulo: Editora SENAC. 2005.

BARBOSA, A. M. *Inquietações e mudanças no ensino da arte*. São Paulo: Ed.Cortez, 2007.

BARBOSA, A; COUTINHO; R. *Arte/educação como mediação cultural e social*. São Paulo: Ed. UNESP, 2009.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 dez. 2008

CAUQUELIN, A. *Arte contemporânea: Uma introdução*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2005.

CIAVATTA, M. *A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade*. Revista *Trabalho necessário*, v.3, n.3, p.1-20, 2005.

DOMINGUES, D. *Criação e interatividade na ciberarte*. São Paulo: Ed. Experimento. 2002.

FARIAS, A; AMARAL, G. *Arte e informática criando interdisciplinariedade para uma educação tecnológica complexa*. Revista *Pensamiento, palavra y obra*, n.16, dez-jul, 2016.

FIGUEIRÓ, N. *Concepções no Ensino Técnico: Uma proposta para o contemporâneo*. 2013. Trabalho de Conclusão (Especialização em Pedagogia da Arte) – Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FOUCAULT, M. *História da sexualidade 2: o uso dos prazeres*. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1998.

GUIMARÃES, A. *Avessos da docência em Artes Visuais*. 2018. Tese (Doutorado em Arte e Cultura Visual) Faculdade de Artes Visuais, Universidade Federal de Goiás, 2018.

HOBSBAWM, E. *O Mundo do Trabalho*. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1987.

JANEIRO, R. *O Ensino da Arte no Nível Médio Integrado ao Técnico: das políticas às concepções práticas em duas instituições federais do Rio de Janeiro*, 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estácio de Sá. 2016.

O'DOHERTY, B. *No interior do Cubo Branco: a ideologia do espaço da arte*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2002.

RAMOS, Marise. *Concepção do ensino médio integrado à formação profissional*. Seminário sobre Ensino Médio, Natal, SEE-RN, 2008.

SANTAELLA, L; ARANTES, P. (Org.). *Estéticas Tecnológicas: Novos Modos de Sentir*. São Paulo: Ed. PUC-SP. 2008.

SILVA, M. *Arte e Cultura no contexto da Educação Profissional e Tecnológica*, 2015 Dissertação (Mestrado em Cultura e sociedade) Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal do Maranhão, 2015.

SOUZA, A.C; FERRAREZ, A.H. *História em Quadrinhos na Educação Artística, Energética e Ambiental do PROEJA*. Revista *Holos*, v.04, n. 33, jan-jul, 2017.

TELES, L. *Produção Digital Colaborativa e Aprendizagem Curricular no Projeto PROEJA – TRANSIARTE*. Revista *Holos*, Brasília, v. 02, n. 30, fev-mar, 2014.

---

# Questões Sociocientíficas no ensino de Ciências e Biologia e o currículo do estado de Goiás

*Socio-scientific issues in the teaching of science and biology and the curriculum of Goiás State*

*Cuestiones sociocientíficas en la enseñanza de la ciencia y la biología y el currículo del Estado de Goiás*

**Tássia Balbina Pereira Sousa**

Universidade Estadual de Goiás

[tassiabalbina@yahoo.com](mailto:tassiabalbina@yahoo.com)

**Sabrina do Couto de Miranda**

Universidade Estadual de Goiás

[sabrinac.miranda@gmail.com](mailto:sabrinac.miranda@gmail.com)

**Plauto Simão de Carvalho**

Universidade Estadual de Goiás

[plauto.decarvalho@gmail.com](mailto:plauto.decarvalho@gmail.com)

## Resumo

*As Questões Sociocientíficas (QSC's) se caracterizam como uma abordagem de ensino que abarca três elementos: relação com ciência ou tecnologia; constituem-se em um dilema social; apresentam controvérsia de ordem moral. No contexto do Estado de Goiás os professores ministram as aulas seguindo as orientações do currículo referência, o que torna importante uma leitura deste documento identificando aberturas para se trabalhar abordagens diferenciadas. Assim, este trabalho tem por objetivos fazer uma análise do Currículo Referência do Estado de Goiás com foco nas disciplinas de Ciências e Biologia, e discutir as possibilidades de uso da abordagem de QSC's. Foi realizada análise documental do Currículo Referência com o intuito de identificar Conteúdos e Expectativas de Aprendizagem que possam oferecer abertura para o uso da abordagem de QSC's pelo Professor. A seleção foi realizada com base na relação do Conteúdo/Expectativa com os seguintes critérios: 1) natureza controversa do tema; 2) natureza multidisciplinar; 3) envolvimento do tema com aspectos culturais, valorativos, políticos, econômicos, filosóficos, psicológicos e/ou ontológicos. A análise mostrou possibilidades tanto para o Ensino de Ciências quanto de Biologia. Contudo, verificou-se no currículo forte tendência em se ressaltar os benefícios da tecnologia no desenvolvimento de processos e produtos. Neste sentido, há a necessidade de expandir o currículo para a abertura de discussões que possam desenvolver habilidades argumentativas frente aos problemas advindos dos "avanços" científicos e tecnológicos. Ressaltamos a importância de o Professor conhecer a abordagem por*

QSC's, pois esta pode colaborar para que os alunos desenvolvam opinião embasada cientificamente sobre assuntos polêmicos.

**Palavras-chave:** Educação CTS. Abordagens de Ensino. Educação Básica.

### Abstract

*The Socio-Scientific Issues (SSI's) are characterized as a teaching approach that embraces three elements: relation with science or technology; constitute a social dilemma; present a moral controversy. In the context of the Goiás State teachers teach classes according to the guidelines of the Reference Curriculum, which makes it important to read this document, identifying openings to work on different approaches. Thus, this work aims to make an analysis of the Reference Curriculum of the Goiás State focusing on the disciplines of Science and Biology, and discuss the possibilities of using the SSI's approach. Documentary analysis was carried out in order to identify Content and Learning Expectations that may offer openness to the use of the Teacher's SSI's approach. The selection was made based on the relation of the Content /Expectation with the following criteria: 1) controversial nature of the theme; 2) multidisciplinary nature; 3) involvement of the theme with cultural, evaluative, political, economic, philosophical, psychological and/or ontological aspects. The analysis showed possibilities for both Science and Biology teaching. However, there was a strong tendency in the curriculum to emphasize the benefits of technology in the development of processes and products. In this sense, there is a need to expand the curriculum to open discussions that can develop argumentative skills in the face of problems arising from scientific and technological "advances". We emphasize the importance of the Professor knowing the approach by SSI's, since this can collaborate so that the students develop scientifically based opinion on controversial subjects.*

**Keywords:** Education STS, Teaching Approaches, Basic Education.

### Resumen

*Los temas sociocientíficos (QSC) se caracterizan por ser un enfoque de enseñanza que abarca tres elementos: relación con la ciencia o la tecnología; constituyen un dilema social; presentan una controversia moral. En el contexto del Estado de Goiás, los profesores imparten clases siguiendo las directrices del plan de estudios de referencia, por lo que es importante leer este documento que identifica las oportunidades de trabajo con enfoques diferenciados. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis del Currículo de Referencia del Estado de Goiás con un enfoque en las asignaturas de Ciencia y Biología, y discutir las posibilidades de utilizar el enfoque de QSC. Se realizó un análisis documental del Currículo de Referencia para identificar los Contenidos y Expectativas de Aprendizaje que puedan ofrecer apertura al uso del enfoque de los QSC por parte del profesor. La selección se realizó en base a la relación del Contenido/Expectativa con los siguientes criterios: 1) carácter polémico del tema; 2) carácter multidisciplinar; 3) implicación del tema con aspectos culturales, evaluativos, políticos, económicos, filosóficos, psicológicos y/o ontológicos. El análisis mostró posibilidades tanto para la Enseñanza de las Ciencias como para la de la Biología. Sin embargo, hubo una fuerte tendencia en el currículo a destacar los beneficios de la tecnología en el desarrollo de procesos y productos. En este sentido, es necesario ampliar el currículo para la apertura de debates que puedan desarrollar habilidades argumentativas frente a los problemas que surgen de los "avances" científicos y tecnológicos. Enfatizamos la importancia de que el profesor conozca el enfoque de QSC, ya que esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una opinión con base científica sobre temas controvertidos.*

**Palabras clave:** CTS Educación. Enfoques pedagógicos. Educación Básica.

## Introdução

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) surgiu em um contexto de crítica ao modelo de desenvolvimento econômico/científico-tecnológico que acarretava impactos ambientais e sociais (SANTOS, 2011). Nos países capitalistas, o movimento CTS emerge após debates por volta de 1960 e 1970, neste período, os avanços em Ciência e Tecnologia (C&T) deixaram aparentes a degradação ambiental e a vinculação às guerras. Assim, estes movimentos fizeram com que a C&T se tornassem alvo de um olhar social mais crítico. Além disso, as publicações científicas neste período impulsionaram discussões envolvendo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

Na Educação Científica, o movimento CTS buscou formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participarem dos processos decisórios envolvendo C&T (LINSINGEN, 2007; SANTOS, 2011). É importante ressaltar que a Educação Científica procura dar meios para que os estudantes possam interpretar o mundo de acordo com os conceitos, leis e procedimentos próprios da ciência (DAMASIO; PEDUZZI, 2017).

Dentro do enfoque CTS, existem frentes complementares. Assim, tem-se discussões mais voltadas para as preocupações com o ambiente, como o movimento CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) ou às questões controversas que se caracterizam como dilemas sociais, como a abordagem de ensino por Questões Sociocientíficas (QSC).

O Ensino de Ciências voltado às discussões de QSC tem como objetivo elementar a formação para a cidadania. Contudo, incluem também discussões carregadas de valores relacionadas aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que promovem impactos na sociedade (PÉREZ, 2012). O Ensino de Ciências com base em QSC, inicialmente desenvolvido no âmbito da Educação CTS, passou a ser um campo importante nas pesquisas de ensino, uma vez que abrange dimensões éticas com possibilidades metodológicas para os professores discutirem o papel da ciência na escola (SANTOS, 2011).

As QSC abarcam em sua essência três elementos: relação com ciência ou tecnologia; constituem-se em um dilema social; e apresentam uma

controvérsia de ordem moral (SANTOS; SILVA; SILVA, 2018). Para Scheid (2011) a preocupação com as questões éticas decorrentes da utilização do conhecimento científico, principalmente a partir do advento da biologia molecular, alterou a relação entre os cientistas e a sociedade, exigindo nas discussões uma tomada de decisão firme, coerente e reflexiva.

A utilização de abordagens com enfoque CTS e de QSC pode contribuir significativamente para a desmitificação da ciência e formação cidadã. Uma leitura crítica de mundo se faz necessária uma vez que o progresso moderno está ligado ao desenvolvimento científico e tecnológico (AULER, 2011). Na atualidade, pesquisas envolvendo a biologia sintética, mecanismos para colonização de outros planetas, inteligência artificial, e outros relacionados podem e vão mudar completamente nossa forma de interação com a natureza. Tais discussões abrangem aspectos científicos, tecnológicos, sociais, ambientais, éticos e econômicos, e devem ser levados ao debate na escola.

Consideramos importante que os professores de Ciências e Biologia, na Educação Básica, conheçam a abordagem de ensino através de QSC, e que a utilizem, quando possível, para significação de conteúdos específicos nas aulas. No contexto do Estado de Goiás, as orientações curriculares são oferecidas através do Currículo Referência da Rede Estadual de Educação, construído entre 2011 e 2012, em vigor desde 2013.

Assim, os professores ministram as aulas seguindo as orientações do currículo referência, o que torna importante a realização de uma leitura deste documento, identificando aberturas para se trabalhar abordagens diferenciadas para conteúdos específicos. Diante do exposto, este trabalho tem por objetivos fazer uma análise do Currículo Referência do Estado de Goiás com foco nas disciplinas de Ciências e Biologia e, a partir desta, discutir possibilidades de uso da abordagem de QSC para se trabalhar conteúdos específicos.

## O currículo referência do Estado de Goiás

No Estado de Goiás as orientações curriculares são divididas bimestralmente em um documento intitulado Currículo Referência da Rede Estadual de Educação. Este recebe também a denominação de Matriz

Bimestralizada, uma vez que os conteúdos estão divididos por bimestre (SEDUC-GOIÁS).

O documento traz referências disciplinares para o Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1ª a 3ª série) e está organizado em: Apresentação; Linguagens e Códigos; Matemática; Ciências Humanas; e Ciências da Natureza, todos associados ao termo “e suas tecnologias”. Sendo de interesse neste estudo apenas as disciplinas de Ciências da segunda etapa do Ensino Fundamental e Biologia, componente do Ensino Médio.

A matriz bimestralizada é organizada da seguinte maneira: *Bimestre/Expectativas de Aprendizagem/Eixos temáticos/Conteúdos*. No documento, a Expectativa de Aprendizagem corresponde ao objetivo que o Professor precisa atingir na aula proposta para o eixo do bimestre. A escolha da organização do Currículo Referência em Expectativas de Aprendizagem é justificada como sendo a aprendizagem do mais significativo e não pela estrutura dos conteúdos em si. Portanto, o planejamento da aula, a escolha da metodologia e das atividades a serem desenvolvidas se pautam na Expectativa, esta foi pensada para contemplar o Eixo Temático do Bimestre (Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental).

O Currículo Referência tem como intuito ser “instrumento pedagógico para orientar, de forma clara e objetiva, aspectos que não podem se ausentar no processo ensino aprendizagem em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre” (Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental, p. 10). O texto do documento afirma que está contribuindo com a igualdade de ensino diante das diferentes realidades sociais e culturais enfrentadas em toda a rede de ensino, e que é flexível ao ponto de poder ser ampliado pela escola ou pelo próprio professor com acréscimos de conteúdos que possam refletir questões específicas (Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental).

As referidas “abertura e flexibilidade” estão relacionadas ao fato que o professor pode acrescentar em suas aulas a abordagem por QSC ou mesmo outras frentes didáticas interdisciplinares. Porém, é necessário entender que o documento orienta o acréscimo e não a substituição. Assim, o professor

precisará esgotar todas as Expectativas de Aprendizagem/Conteúdos bimestrais para depois fazer possíveis inserções de novos conteúdos que sejam pertinentes. O que na prática é dificultado.

Após a elaboração do Currículo Referência, a Secretaria de Educação implantou o Sistema Administrativo e Pedagógico (SIAP) em todas as escolas da Rede, ou seja, o diário eletrônico. Para atender a parte burocrática, esse instrumento é muito eficiente e agiliza o trabalho do professor. Porém, o sistema é programado com os conteúdos do Currículo Referência. A inserção de qualquer conteúdo ou Expectativa de Aprendizagem só pode ser realizada pelo Coordenador Pedagógico. Este fato engessa o fazer pedagógico docente e o professor se limita a cumprir o currículo, o que limita sua autonomia.

Adaptar o currículo não é uma tarefa fácil. Cumprir um currículo pronto e ainda acrescentar objetivos seria uma meta importante do professor. A autora Silva (2016) defende uma releitura crítica dos currículos com visão interdisciplinar, multidisciplinar e até transdisciplinar, e não somente abandoná-los, uma vez que os currículos são carregados de possibilidades, mesmo com certas limitações.

Uma maneira de contribuir para uma formação mais crítica e reflexiva frente ao desenvolvimento da ciência e tecnologia é utilizar as QSC. Pérez (2012) ressalta que o ensino tradicional focado na aprendizagem de conteúdos específicos e gerais precisa ser superado para dar espaço a discussões em que os temas sejam problematizados e contextualizados, e que o professor tenha a possibilidade de repensar sua prática.

O currículo de Ciências do Estado de Goiás está voltado para o ensino de conteúdos específicos, não há muito espaço para discussões sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, e seus reflexos na sociedade. A utilização de QSC pode mudar este cenário. Assim, o professor pode aproveitar os conteúdos curriculares que oferecem maior possibilidade de se trabalhar QSC dentro da rotina escolar.

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se encontram encaminhamentos importantes para o Ensino de Biologia. Neste documento, ressalta-se um Ensino de Biologia para além da aprendizagem de conteúdos específicos, prima-se por um ensino em

que o aluno será capaz de se deparar com situações adversas e propor soluções (BRASIL, 2002). As orientações contidas nesse documento expressam a importância de se trabalhar temas relacionados a Ciência e Tecnologia, bem como, o uso das QSC (BRASIL, 2002).

Mesmo que as orientações não se manifestem de forma clara no Currículo Referência, os professores podem utilizar essas abordagens, uma vez que os documentos orientadores vigentes atualmente se pautam nos PCNs. Outro documento já homologado é a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (BRASIL, 2016), que promoverá nos próximos anos adequações no Currículo Referência. É possível que ocorra uma repaginação dos Conteúdos e das Expectativas de Aprendizagem. Mas, até que seja reelaborado e disponibilizado para toda a rede de ensino, o Currículo Referência analisado é o que vigora no estado de Goiás.

## Metodologia

Este trabalho realizou uma análise no Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás (SEDUC-GOIÁS).

A análise documental é um tipo de pesquisa descritiva que visa compreender a estrutura e a fundamentação do mesmo. O caráter dos dados é qualitativo e busca abarcar as ações que podem ser geradas com os dados obtidos na pesquisa (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Assim, através da leitura sistematizada do Currículo Referência nas disciplinas de Ciências, 2ª etapa do Ensino Fundamental, e Biologia no Ensino Médio, buscou-se identificar Conteúdos e Expectativas de Aprendizagem que possam oferecer abertura para o uso da abordagem de QSC pelo Professor.

A seleção foi realizada com base na relação do Conteúdo/Expectativa com critérios que caracterizam a essência das QSC, a saber: 1) natureza controversa do tema; 2) natureza multidisciplinar; 3) envolvimento do tema com aspectos culturais, valorativos, políticos, econômicos, filosóficos, psicológicos e/ou ontológicos. No caso deste último tópico, o tema não necessariamente deveria apresentar envolvimento com todos os aspectos, mas com a maioria deles. Para tanto, foram destacadas palavras e/ou

expressões-chave que fundamentaram a seleção dos Conteúdos/Expectativas a partir dos critérios estabelecidos.

## Resultados e discussão

### Currículo referência para o Ensino de Ciências

O Currículo Referência do estado de Goiás apresenta seis eixos temáticos norteadores das Expectativas de Aprendizagem e Conteúdos do 6º ao 9º ano, sendo eles: *Terra e Universo (1)*; *Vida, ambiente e diversidade (2)*; *Corpo humano e Saúde (3)*; *Terra, Universo/Vida, ambiente e diversidade (4)*; *Vida, ambiente e diversidade/Corpo humano e saúde (5)*; *Vida, ambiente e diversidade/Corpo humano (6)*.

É importante mencionar que a organização dos conteúdos do Currículo Referência no Ensino de Ciências difere do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o que traz prejuízos aos professores. Fialho (2016) destaca que tal situação trouxe grande dificuldade que hoje é enfrentada pelas escolas como a falta de material didático, sendo a crítica de 36% dos professores participantes da referida pesquisa. Outros problemas enfrentados pelas escolas após implantação do Currículo Referência são a falta de tempo para um planejamento coletivo e cronologia dos conteúdos insuficiente para a execução dos mesmos.

A organização curricular por vezes divide os conteúdos sem conexão e relação sequencial de complexidade entre eles. Os sistemas corpóreos, por exemplo, distribuem-se no 7º e 8º anos, sendo que os livros didáticos abordam este tema unicamente no 8º ano, de maneira sequencial e correspondente. A ausência de determinados conteúdos é outro fator que é percebido no documento, entre eles a classificação dos seres vivos, geralmente temática do 7º ano.

A BNCC traz três temáticas norteadoras para serem trabalhadas ao longo do Ensino Fundamental: Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e Universo. A BNCC exalta que estas três unidades devem ser consideradas na perspectiva de continuação de aprendizagens e da integração com seus objetos (BRASIL, 2016). Neste sentido, ressaltamos as fragilidades do

Currículo Referência adotado nas escolas públicas do estado de Goiás acima destacadas.

No Currículo Referência de Ciências, 2ª etapa do Ensino Fundamental, as possibilidades de uso da abordagem por QSC identificadas foram apresentadas no quadro 1.

Série	Bimestre	Ensino de Ciências	
		Expectativa de aprendizagem	Eixo temático do bimestre/conteúdo
6º	1º	Identificar o <b>avanço científico</b> com a evolução de equipamentos que viabilizam o estudo dos astros.	Eixo temático: <i>Terra e Universo</i> Conteúdos: Equipamentos utilizados para estudo dos astros.
6º	2º	Identificar as principais técnicas de preparo e <b>transformação do solo</b> para a agricultura e as consequências da <b>ação do homem</b> nesse processo (lixiviação, erosão e poluição do solo com produtos químicos).	Eixo temático: <i>Terra e Universo</i> Conteúdos: Tipos de solos e atividades econômicas (pecuária, agricultura, mineração e extrativismo) em algumas regiões de Goiás; Problemas relacionados à degradação do solo em Goiás.
7º	1º	Identificar as principais <b>causas de poluição/contaminação</b> de fontes de água na região em que vivem relacionando-as à transmissão de doenças.	Eixo temático: <i>Terra e Universo / Vida, Ambiente, Diversidade</i> Conteúdos: Poluição e contaminação das águas.
7º	1º	Caracterizar <b>diferentes modos de captação</b> da água – poços, represas e redes de encanamentos, cisternas, relacionando e descrevendo as etapas de tratamento da água.	Eixo temático: <i>Terra e Universo / Vida, Ambiente, Diversidade</i> Conteúdos: Tecnologia de captação e tratamento da água.
7º	1º	Relacionar a <b>intensificação do efeito estufa</b> , com <b>atividades humanas</b> que liberam grandes quantidades de gases estufa provocando o <b>aquecimento global</b> .	Eixo temático: <i>Terra e Universo / Vida, Ambiente, Diversidade</i> Conteúdos: Efeito estufa e Aquecimento global.
8º	3º	Conhecer os critérios <b>históricos, econômicos e sociais</b> determinantes na classificação das <b>drogas em lícitas e ilícitas</b> .	Eixo temático: <i>Corpo humano e saúde</i> Conteúdos: Agravos à saúde, ocasionados pelo uso de fumo, de álcool, medicamentos e outras drogas.
8º	4º	Classificar algumas <b>máquinas, aparelhos e equipamentos</b> pelas fontes de energia que utilizam (elétrica, eólica, solar, química dos combustíveis, de movimento do homem e de animais).	Eixo temático: <i>Vida, Ambiente e Diversidade</i> Conteúdo: Tecnologia e vida: O homem inventa utensílios.
8º	4º	Relacionar alguns aspectos do <b>conforto da vida moderna à tecnologia</b> .	Eixo temático: <i>Vida, Ambiente e Diversidade</i> Conteúdo: Tecnologia e vida: O homem inventa utensílios.

8º	4º	Identificar as fontes de energia, relacionando suas fontes alternativas (eólica, nuclear e térmica) aos <b>conceitos de sustentabilidade</b> .	Eixo temático: <i>Vida, Ambiente e Diversidade</i> Conteúdos: Fontes de energia alternativa; Hidrelétricas e geração de energia elétrica.
9º	1º	Explicar a <b>ação do homem</b> na interrupção dos ciclos naturais e <b>produção de resíduos</b> , relacionando-a à necessidade de redução do consumo, reutilização e reciclagem de materiais.	Eixo temático: <i>Vida, ambiente e diversidade</i> Conteúdos: Lixo ou Resíduos: interferência no ciclo de materiais.
9º	1º	Relacionar as medidas de proteção ambiental à promoção da <b>qualidade de vida</b> e a manutenção da <b>saúde coletiva</b> .	Eixo temático: <i>Vida, ambiente e diversidade</i> Conteúdos: O reaproveitamento de materiais e a qualidade ambiental.
9º	1º	Pesquisar informações sobre o <b>acidente</b> com o Césio-137 ocorrido em Goiânia, analisando suas <b>causas e consequências</b> e identificando as medidas que deveriam ser tomadas para evita-lo.	Eixo temático: <i>Vida, ambiente e diversidade</i> Conteúdos: Lixo radioativo: Acidente com o Césio – 137 (Goiânia –GO).
9º	2º	Compreender informações básicas sobre <b>células-tronco, clonagem e transgênicos</b> , considerando <b>implicações éticas e ambientais</b> envolvidas.	Eixo temático: <i>Corpo humano e Saúde</i> Conteúdos: Biotecnologia em debate: células-tronco, e transgênicos.
9º	3º	Compreender a evolução do uso da eletricidade na <b>produção de tecnologias</b> .	Eixo temático: <i>Terra e Universo</i> Conteúdos: Eletricidade em nossas casas (o consumo de energia).

\*Os termos em destaque relacionam-se de modo *stricto* aos critérios estabelecidos.

**Quadro 1 – Seleção de Conteúdos/Expectativas de Aprendizagem de Ciências do Currículo Referência do Estado de Goiás que possibilitam a utilização da abordagem de QSC.**

FONTE: Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental. Adaptado, grifos da autora.

No 6º ano (Quadro 1) foram selecionadas duas Expectativas de Aprendizagem, uma no 1º e outra no 2º bimestre, que possibilitam a abordagem de QSC. Elas foram selecionadas, pois abarcam aspectos controversos ligados aos avanços científicos para o desenvolvimento de equipamentos tecnológicos, natureza multidisciplinar para compreensão das transformações ocasionadas pelo homem no meio ambiente, e envolve aspectos culturais, valorativos, políticos e econômicos relacionados a agricultura, pecuária e mineração, ações antrópicas de transformação no ambiente.

A forma como os Conteúdos e Expectativas de aprendizagem são expostos no Currículo Referência denota uma visão puramente tecnicista da Ciência. Cabe ao professor a escolha de uma abordagem metodológica que

possibilite discussões mais amplas sobre a Ciência. Os Conteúdos/Expectativas selecionados abrem espaço para discutir problemas ambientais decorrentes da ação humana, principalmente causados pelo uso inadequado do solo. Assim, o professor pode trabalhar problemas locais e regionais relacionados às atividades econômicas, discutindo também aspectos políticos e culturais dessas formas de intervenção humana.

No 7º ano, as Expectativas de Aprendizagem do 1º bimestre envolvem o uso da água, sua exploração, contaminação e até doenças veiculadas pela água (Quadro 1), sendo este tema multidisciplinar e gerador de controvérsias, pois as atividades agropecuárias consomem cerca de 70% da água potável disponível para o homem, além disso, para se produzir bens e serviços (duráveis e não-duráveis) o uso da água é indispensável. Portanto, podem ser suscitadas questões de ordem cultural, valorativa, política e econômica que vão contribuir com o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos estudantes.

Ainda no 7º ano, recomenda-se compreender os processos de tratamento da água para abastecimento do município (Quadro 1). O professor pode ampliar o assunto levando os alunos a questionarem, por exemplo, quais são as medidas de manutenção, conservação ou mesmo recuperação dos cursos d'água realizadas pelo município de residência. Ou seja, é importante não apenas conhecer as etapas de tratamento da água (ensino tecnicista e transmissivo), mas também compreender outras dimensões e atores envolvidos no processo. Utilizando questionamentos mais reflexivos, o professor poderá atingir os objetivos da abordagem de QSC, e ainda estará utilizando em suas aulas temas de interesse local, com reflexos regionais, no caso, uso e conservação de recursos hídricos.

No segundo bimestre do 7º ano (Quadro 1), as Expectativas e Conteúdos indicam as atividades antrópicas como responsáveis pelas alterações das concentrações de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, o que tem gerado alterações climáticas. Esta Expectativa foi selecionada por ser um tema controverso, em que há pesquisadores que não acreditam que o aquecimento global e as mudanças climáticas são consequências das atividades antrópicas, além disso, pode promover discussões que envolvem aspectos culturais, valorativos, econômicos e psicológicos. E ainda, pode

permitir discussões multidisciplinares, desde compreender os processos geradores das emissões de GEE, ciclos biogeoquímicos relacionados ao carbono e nitrogênio, até impactos na saúde e bem-estar do homem.

Nos outros três bimestres do 7º ano não foram identificadas Expectativas de Aprendizagem/Conteúdos que, de acordo com os critérios de análise estabelecidos, permitam a abordagem por QSC, elencando apenas conceituação dos conteúdos curriculares relacionados à disciplina de ciências.

Nos dois primeiros bimestres do 8º ano não foram selecionadas Expectativas de Aprendizagem, pois os conteúdos se relacionam com evolução e sistemas corpóreos. Contudo, no terceiro bimestre, foi selecionada uma Expectativa sobre problemas de saúde causados pelo uso de drogas na adolescência, temática que abarca questões culturais, políticas, filosóficas e psicológicas, além de ser um tema multidisciplinar.

No quarto bimestre do 8º ano, três Expectativas foram selecionadas (Quadro 1), contudo na primeira pede-se que o professor “Classifique” aparelhos e máquinas utilizados como fontes de energia alternativa. Como mencionado, o ensino nesta perspectiva apresenta caráter transmissivo e se exalta apenas os avanços científicos sem questionamentos sobre os diferentes aspectos que envolvem essas fontes de energia.

A temática envolvendo o uso de energias alternativas como a térmica, eólica e nuclear é mencionado junto aos conceitos de sustentabilidade (Quadro 1), porém, o professor pode aprofundar para alcançar os objetivos de uso das QSC. Essas fontes alternativas de energia possuem elevados custos de implantação e manutenção, no caso da energia nuclear ainda existem riscos em decorrência de acidentes graves, como já ocorridos em outros países. Pode-se preparar aulas que levem os estudantes a conhecer as fontes alternativas de energia e compreender os aspectos envolvidos em sua implantação e utilização, bem como, refletirem porque tais alternativas não estão sendo efetivamente disseminadas em nosso país, por exemplo.

O lixo é tema do 9º Ano do Ensino Fundamental (Quadro 1), e a primeira Expectativa de Aprendizagem/conteúdo selecionada pede que o professor conduza a discussão relacionando a ação humana e os problemas resultantes. Ainda é mencionado relacionar os conceitos de redução, reutilização e

reciclagem de materiais. Com uma abordagem nesse formato, o conteúdo apresenta um caráter superficial e expositivo, e ainda seria interessante ressaltar o papel do desenvolvimento científico e tecnológico na produção de diferentes tipos de resíduos, como o lixo espacial, e também abordar os ramos da ciência que trabalham para diminuir esses efeitos (SOUSA, 2018).

O descarte do lixo radioativo também é tema abordado (Quadro 1) no Currículo Referência. É mencionado inclusive o acidente com o Césio 137 acontecido em Goiânia, capital do Estado de Goiás. Portanto, evidencia um problema de ordem local, mas que pode acontecer em outros lugares caso as autoridades competentes não tenham cuidado e preocupação com este tipo de resíduo. Esse e outros acidentes com elementos radioativos são, de modo indireto, decorrentes do avanço científico e tecnológico, mais uma abertura para discussões amplas e multidisciplinares pela abordagem de QSC. Essa temática é bastante controversa, uma vez que a radiação/radioatividade traz inúmeros benefícios e aplicações na vida moderna, principalmente relacionados à saúde, no entanto, a manipulação e os tratamentos envolvendo radiação requerem cuidados e responsabilidades daqueles que fazem a manipulação e/ou descarte de resíduos e objetos relacionados.

Portanto, o uso da radiação envolve aspectos valorativos, políticos, econômicos e psicológicos. Outro bimestre do 9º ano que também envolve questões éticas se refere a temática sobre células-tronco, clonagem e transgênicos (Quadro 1). O uso de QSC relacionadas a estes temas pode enriquecer as aulas, principalmente porque o próprio conteúdo pede que seja evidenciado aspectos éticos e ambientais. Além disso, há muitas controvérsias em torno dos temas citados. Dentre as controversas podemos citar o “poder divino da criação” que a biotecnologia dá ao homem. Seres vivos distintos dos encontrados na natureza são produzidos via transformação genética envolvendo plantas e microrganismos, estes trazem benefícios diretos e indiretos ao homem. Contudo, não é tão simples assim se pensar na clonagem de seres humanos.

A eletricidade e sua influência na geração e desenvolvimento de tecnologias também foi selecionada no 9º ano, pois é um importante campo nas pesquisas envolvendo a Ciência, é multidisciplinar, controverso e abarca valores econômicos, sociais, políticos e ambientais. Os seja, a produção de

energia é essencial para manter o nosso modo de vida moderno, no entanto, sua fonte de produção pode ou não acarretar prejuízos ambientais com diferentes intensidades.

A análise do Currículo Referência a partir dos critérios estabelecidos demonstrou possibilidades de uso das QSC nos quatro anos da segunda etapa do Ensino Fundamental. No entanto, percebe-se que estes temas estão orientados superficialmente, sendo que nesta etapa de ensino, os alunos devem ser estimulados a desenvolver habilidades argumentativas e de tomada de decisão. O documento da BNCC orienta que, no Ensino Fundamental, as unidades temáticas desenvolvam habilidades durante o percurso de escolaridade, assim é

Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os **múltiplos papéis da tecnologia** no desenvolvimento da sociedade humana. A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas aplicações e, até mesmo, o uso da radiação eletromagnética para diagnóstico e tratamento médico, entre outras situações, são exemplos de como ciência e tecnologia, por um lado, viabilizam a **melhoria da qualidade de vida humana**, mas, por outro, **ampliam as desigualdades sociais e a degradação do ambiente**. Dessa forma, é importante salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra como elementos centrais no posicionamento e na **tomada de decisões** frente aos desafios **éticos, culturais, políticos e socioambientais** (BRASIL, 2016, p. 327, grifo nosso).

As orientações contidas na recém construída BNCC devem guiar a construção e/ou reorganização dos currículos escolares e também a elaboração dos próximos livros didáticos. No momento, o atual Currículo Referência é fechado e, de modo geral, predispõe a um ensino transmissivo. Poucas são as sugestões no currículo para se discutir o papel da ciência e os impactos das tecnologias na sociedade. A análise de Moraes (2016), a partir das perspectivas de currículo (tradicional, crítica e pós-crítica), mostrou que o Currículo Referência do Estado de Goiás tem seu alicerce na perspectiva tradicional. Quanto à formação do documento, este “mantém uma lógica de formação hegemônica pretendida pela Reforma Educacional, que se preocupa com a

formação para a vida e para o mundo do trabalho, com ênfase na relação direta entre Ciência – Tecnologia – Sociedade” (MORAIS, 2016, p. 136).

### Currículo referência para o Ensino de Biologia

A disciplina de Biologia integra o Ensino Médio. Esse nível de ensino é geralmente constituído por adolescentes e jovens. Com um alunado diferenciado e mais maduro é possível aprofundar questionamentos e discussões acerca de temáticas envolvendo QSC's. Com uma organização de conteúdos diferente do Ensino de Ciências, no Ensino de Biologia o Currículo Referência se estrutura em cinco Eixos Temáticos. Há uma proximidade maior com os PCN+EM (BRASIL, 2002) sendo possível perceber até eixos comuns entre os dois documentos (MORAIS, 2016).

Os eixos temáticos possuem uma relação de complexidade para as três séries do Ensino Médio: 1ª série – *Origem da vida*, aborda teorias sobre a origem da vida para todo o primeiro bimestre; *Identidade dos seres vivos*, eixo norteador dos outros três bimestres e os conteúdos abarcam desde a constituição das células até citologia vegetal e animal; 2ª série – *A diversidade da vida*, para os quatro bimestres correspondentes a esta série o eixo propõe a caracterização, classificação, fisiologia e anatomia dos seres vivos; e na 3ª série – *Transmissão da vida, manipulação gênica e ética*; e *Evolução e ecologia dos seres vivos*, inicia-se com a genética, no 3º bimestre se aborda a evolução e no 4º, ecologia.

Recomenda-se atualmente um ensino por competências e que o Ensino da Biologia leve os alunos a desenvolver habilidades que lhes permitam tomar decisões e se posicionar diante dessas escolhas (BRASIL, 2002). Ensinar os conteúdos de Ciências e ainda incentivar e motivar os alunos, implica grande esforço por parte dos professores em se atualizarem quanto aos conteúdos científicos para realizar leituras inovadoras do currículo e dinamizar as aulas (CACHAPUZ et al., 2005).

O quadro 2 descreve as Expectativas que de acordo com a análise realizada, possibilitam o uso da abordagem por QSC.

Série	Bimestre	Ensino de Biologia	
		Expectativa de aprendizagem	Eixo temático do bimestre/conteúdo
1º	3º	Identificar os diferentes <b>mecanismos de reprodução</b> dos seres vivos, reconhecendo-os como forma de perpetuação e variabilidade das espécies.	Eixo temático: <i>Identidade dos seres vivos</i> Conteúdos: Reprodução humana; Desenvolvimento embrionário humano, comparado aos outros cordados.
1º	3º	Identificar o <b>desenvolvimento do embrião humano</b> , relacionando-o com as malformações e suas causas.	Eixo temático: <i>Identidade dos seres vivos</i> Conteúdos: Reprodução humana; Desenvolvimento embrionário humano, comparado aos outros cordados.
2º	1º	Reconhecer estruturas e ciclos de vida de vírus, bactérias, protozoários e fungos, relacionando-os com sua <b>importância médica, ecológica e industrial</b> .	Eixo temático: <i>A diversidade da vida</i> Conteúdos: Programa de Saúde (Viroses, Bacterioses, Protozooses e Micoses); Tipos de doenças: infectocontagiosas e provocadas por toxinas ambientais.
2º	4º	Distinguir as principais doenças: degenerativas, ocupacionais e as causadas pelo uso de drogas, correlacionando-as ao <b>ambiente e qualidade de vida</b> , e indicando medidas profiláticas.	Eixo temático: <i>A diversidade da vida</i> Conteúdos: Medidas de promoção da saúde e de prevenção de uso de drogas lícitas e ilícitas.
3º	2º	Reconhecer a <b>engenharia genética</b> como um grande avanço para a humanidade, relacionando-a com as linhas de acusação e defesa da mesma.	Eixo temático: <i>Transmissão da vida, manipulação gênica e ética</i> Conteúdos: Mapeamento genético e Linkage. Temas atuais – Bioengenharia e Bioética (Engenharia Genética, Clonagem, Silenciamento Gênico, etc.).
3º	4º	Reconhecer a ocorrência das diversas formas de desequilíbrio ambiental, distinguindo <b>causas naturais e consequência das atividades humanas</b> , evidenciando o Cerrado.	Eixo temático: <i>Evolução e Ecologia dos seres vivos</i> Conteúdos: Ciclos Biogeoquímicos; Desequilíbrios ambientais; Problemas ambientais no Cerrado.

\*Os termos em destaque relacionam-se de modo *stricto* aos critérios de seleção descritos ao longo da discussão dos resultados.

**Quadro 2 – Seleção de Expectativas de Aprendizagem do Currículo Referência do Estado de Goiás que possibilitam a utilização de QSC no Ensino de Biologia.**

FONTA: Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental. Adaptado, grifo nosso.

Os conteúdos curriculares que compõem o 1º e 2º bimestres da primeira série do Ensino Médio se referem às teorias de origem dos seres vivos, componentes orgânicos e inorgânicos dos seres vivos e padrões celulares. Estes conteúdos são muito conceituais e as Expectativas de Aprendizagem mantém essa característica e, portanto, não houve seleção nestes dois

bimestres. Quanto aos 3º e 4º bimestres, houve seleção, pois, com o Eixo temático “Identidade dos Seres Vivos”, os conteúdos de reprodução, desenvolvimento embrionário e malformações são multidisciplinares e carregados de controversas. Esses conteúdos abarcam aspectos valorativos, políticos, econômicos, culturais, psicológicos e ontológicos. Por exemplo, pode-se discutir as técnicas de reprodução assistida e suas polêmicas como a seleção de características do bebê, o uso de embriões congelados e até mesmo chegar à tradicional polêmica em torno do tema aborto.

Na análise do Currículo Referência da 2ª série do Ensino Médio, os 1º e 4º bimestres apresentam como conteúdos aplicações biotecnológicas no desenvolvimento de medicamentos, usos industriais, ambientais e doenças relacionadas ao modo de vida (ocupacionais). Podem-se incluir nas discussões aspectos valorativos (produção de organismos geneticamente modificados), econômicos (uso de patentes) e políticos (usos de produtos e processos biotecnológicos em benefício ou para a exclusão social).

Quanto ao 2º e 3º bimestres, não foram identificados, de forma explícita, Conteúdos e Expectativas que deixam abertura para uso de QSC, esses bimestres são direcionados ao reconhecimento e identificação dos seres vivos em suas respectivas posições taxonômicas. No entanto, há ainda uma orientação para trabalhar nas aulas conteúdos sobre as características da fauna e flora do Cerrado. Apesar de não abarcar os critérios de seleção, este tema pode ser trabalhado através da abordagem de QSC adotando discussões sobre os impactos das mudanças climáticas na biodiversidade do Cerrado e de outros biomas, produção agrícola *versus* conservação de ecossistemas naturais e mudanças de uso da terra.

A produção agrícola abre muitas frentes para ricas discussões. A relação entre o aquecimento global e a produção agropecuária é intrínseca e contraditória, pois ao mesmo tempo que contribui significativamente com as alterações climáticas, sofre com as consequências destas mudanças (STEVENS et al., 2017).

Outro importante assunto a ser trabalhado é o uso de plantas transgênicas, principalmente milho, soja e algodão. Estas culturas são abundantes no país e o uso de sementes transgênicas é cada vez mais frequente, portanto, este tema pode promover discussões interessantes

nesta fase de ensino. De acordo com Auler (2007), dentre os objetivos da educação CTS, tem-se: promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e tecnologia, adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

No 1º bimestre da 3ª série não houve seleção de Expectativa/Conteúdos, pois estes se dedicam a construir o conceito de genética e compreender as Leis Mendelianas. No 3º bimestre, os conteúdos se direcionam para as teorias evolucionistas. Na 3ª série, dois eixos temáticos foram selecionados com base nos critérios de inclusão (Quadro 2), sendo o primeiro eixo: transmissão da vida, manipulação gênica e ética. Neste eixo o conteúdo de genética abre um leque de possibilidades, no entanto, é necessário que o professor se habilite a inserir temas voltados às QSC, pois as orientações se destinam a cumprir os conteúdos curriculares. A genética é uma área fortemente sustentada em pesquisas científicas de ponta e palco para muitas polêmicas envolvendo aspectos éticos, culturais, políticos, econômicos, religiosos, de segurança e saúde. Além disso, os conteúdos são multidisciplinares e carregados de valores. Entre as discussões, citamos a clonagem, terapia gênica, manipulação gênica, mapeamento genético, fecundação assistida, aborto e transgênicos.

A segunda Expectativa da 3ª série se encontra no 4º bimestre (Quadro 2), sendo: evolução e ecologia dos seres vivos. Dentre as Expectativas selecionadas para atender esse eixo, pede-se que o professor aborde diferentes formas de desequilíbrio ambiental como consequências da ação humana, principalmente no Cerrado, tal temática é multidisciplinar, controversa e evidencia valores econômicos, sociais, culturais e políticos.

Atualmente, existem várias tecnologias aplicadas na agricultura na tentativa de atender a demanda por maior produção/produktividade agrícola. Contudo, muitas vezes estas são acessíveis apenas aos grandes produtores, principalmente em virtude dos elevados preços, excluindo-se assim os pequenos produtores e agricultura familiar do processo. Esses produtos tecnológicos não atendem diretamente à população e, em geral, são destinados à produção de ração, combustíveis, óleos ou alimentos

industrializados. O consumidor/cidadão que desconhece a origem e finalidade das pesquisas científicas é excluído, sem a possibilidades de questionar e entender como o processo acontece.

A análise do Currículo Referência para o Ensino de Biologia mostrou ser também um currículo fechado, tradicionalista e conteudista, que só abre flexibilidade de assuntos pertinentes ao eixo temático do bimestre, desde que sejam concluídas todas as Expectativas propostas. Portanto, adaptações são necessárias para se planejar aulas de acordo com a abordagem de QSC, ou outra metodologia a critério do professor, porém, existe muita resistência quanto a essas adaptações.

Na pesquisa de Fialho (2016), um participante afirmou que o atual currículo, assim como os demais, é conteudista e que não é possível fazer grandes adaptações, porque são aplicadas avaliações baseadas no conteúdo proposto, verificando assim, se o professor atendeu as orientações indicadas no currículo bimestralizado. De fato, ocorrem todos os bimestres na Rede Estadual de Educação a Avaliação Diagnóstica de Aprendizagem (ADA), e acredita-se que a inserção da abordagem por QSC contribuiria com a formação dos alunos, tanto nos aspectos de desenvolvimento de habilidades argumentativas, quanto na formação teórico-científica. É importante, ressaltar e creditar mínima autonomia docente para a escolha e inserção de temas por ele considerados importantes nas suas aulas, e que o exercício da docência não seja de mero executor de currículos.

## Conclusões

Tanto no Ensino de Ciências, quanto de Biologia, o Currículo Referência do Estado de Goiás se faz limitado em termos de possibilidades para discussões envolvendo Ciência e Tecnologia. Verifica-se uma forte tendência em se ressaltar os benefícios da tecnologia para o desenvolvimento de processos e produtos. Neste sentido, há a necessidade de expandir o currículo para a abertura de discussões que possam desenvolver habilidades argumentativas frente aos problemas advindos dos “avanços” científicos e tecnológicos.

Faz-se necessário realizar uma releitura do Currículo Referência, buscando ir além do que as Expectativas de Aprendizagem propõem para a aula, principalmente no que se refere aos conteúdos que possuem relação com a ciência e a tecnologia. Ressaltamos a importância de o professor

conhecer a abordagem por QSC, pois esta pode colaborar para que os alunos desenvolvam opinião embasada cientificamente sobre assuntos polêmicos.

## Referências

AULER, D. Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, 2007.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. P.; AULER, D. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto Educacional Brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.

BRASIL. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. 2002.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC. A área de Ciências da Natureza no Ensino Médio: A Biologia no Ensino Médio*. Ministério da Educação. p. 596-603, 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CURRÍCULO REFERÊNCIA DA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE GOIÁS - VERSÃO EXPERIMENTAL. Disponível em:  
<http://portal.seduc.go.gov.br/Documentos%20Importantes/Diversos/CurriculoReferencia.pdf>

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. História e Filosofia da Ciência na Educação Científica: Para Quê? *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, p. 1-19, 2017.

FIALHO, W. C. G. O Currículo Referência do Estado de Goiás e suas mudanças para o Ensino de Ciências e Biologia. Jataí: Revista Eletrônica da Pós-Graduação em Educação – *Itnerarius*, v. 12, n. 01, 2016.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, 2007.

- MORAIS, C. L. *Os documentos orientadores Nacionais e Estadual (Goiás) no contexto da Biologia para o Ensino Médio: Teorias de Currículo e Ensino de Evolução Biológica*. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Goiânia, 2016.
- PÉREZ, L. F. M. *Questões Sociocientíficas na Prática docente: ideologia, autonomia, e formação de professores*. São Paulo: UNESP, 2012.
- SANTOS, W. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. P.; AULER, D. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-39.
- SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A.; SILVA, S. M. B. Perspectivas e desafios de estudos de QSC na educação científica brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. *Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de Ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 427-452.
- SEDUC-GOIÁS. Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás. Secretaria de Estado de Educação de Goiás. Disponível em <http://portal.seduc.go.gov.br/Documentos%20Importantes/Diversos/CurriculoReferencia.pdf>. s/d. Acessado em agosto de 2019.
- SILVA, K. M. A. *Questões Sociocientíficas e o pensamento complexo: Tecituras para o Ensino de Ciências*. 303 f. Tese (Faculdade de Educação). Universidade de Brasília. Brasília, 2016.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, A. Pesquisa Científica. In: GERHADRT, T. H.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- SCHEID, N. M. J. Temas controversos no ensino de ciências: Apontamentos de natureza ética. *Diálogo-Canoas*, n. 19, p. 65-79, 2011.
- SOUSA, T. B. P. *Questões Sociocientíficas (QSC's) no Ensino de Ciências e Biologia no contexto do currículo referência do Estado de Goiás*. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2018.
- STEVENS, D. et al. Reduzindo os riscos atuais e futuros. A sociedade resiliente, o Aquecimento global e a produção agrícola. In: LOURENÇO, M. J. et al. *JC na escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: Mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil*. São Paulo: Centro Paula Sousa, 2017. p. 166-175.



# tradução

---

**Sobre a Pedagogia Musical**  
**– Theodor W. Adorno**

Eliton Perpetuo Rosa Pereira; Cristiano Aparecido da Costa



---

# Sobre a Pedagogia Musical – Theodor W. Adorno

*About musical pedagogy - Theodor W. Adorno*  
*Sobre la pedagogía musical - Theodor W. Adorno*

Tradução

**Eliton Perpetuo Rosa Pereira**

Instituto Federal de Goiás  
[elitonpereira@gmail.com](mailto:elitonpereira@gmail.com)

**Cristiano Aparecido da Costa**

Instituto Federal de Goiás  
[cristiano.costa@ifg.edu.br](mailto:cristiano.costa@ifg.edu.br)

## Resumo

*Apresentamos a tradução de um texto sobre pedagogia musical de Theodor W. Adorno. Trata-se de uma raridade no campo do ensino de música. Nesse texto Adorno aborda questões consideradas essenciais sobre o ensino da arte musical: o objetivo e finalidade da pedagogia musical, a relevância da escolha de obras de elevado nível artístico, a valorização do piano e da voz nesse processo e ainda pontuações críticas a abordagens pedagógicas equivocadas. O autor apresenta aspectos dialéticos da pedagogia musical que, ao buscar processos para o ensino da arte, pode “tornar-se fim em sim mesma”. O objetivo principal da reflexão, apresentada por Adorno, é levar os estudantes “a distinguir qualidades e níveis e, em virtude da precisão da intuição sensível, a perceber o componente intelectual que determina o conteúdo de cada obra de arte”. Para o autor, a educação musical deve se elevar ao nível musical, trabalhando com obras de qualidade em seu processo de formação. Adorno entende que, “o caminho é único, o do conhecimento musical imanente: aprender a penetrar intelectualmente em cada obra, de uma forma segundo a qual a totalidade de sua manifestação sonora se constitui em uma estrutura intelectual”. Possibilitando assim, que os estudantes possam compreender os conteúdos das obras musicais assim como são apresentados.*

**Palavras-chave:** *Theodor Adorno. Pedagogia Musical. Tradução.*

## Abstract

*We present the translation of a text on musical pedagogy by Theodor W. Adorno. The text is a rarity in the field of music education. In this text Adorno focuses on issues considered essential about the teaching of musical art: the purpose of musical pedagogy, the relevance of the choice of works of high artistic level, the appreciation of the piano and the voice in this process and critical scores concerning misconception pedagogical approaches. The*

author presents dialectical aspects of musical pedagogy that, when seeking processes for the teaching of art, can "become an end in itself". The main purpose of the reflection, presented by Adorno, is to lead students "to distinguish qualities and levels and, by virtue of the precision of sensitive intuition, to perceive the intellectual component that determines the content of each work of art". For the author, music education should rise to the musical level, working with quality works in its formation process. Adorno understands that, "the path is unique, that of immanent musical knowledge: learning to penetrate intellectually into each work, in a way that the whole of its sound manifestation constitutes an intellectual structure." Thus enabling students to understand the contents of musical works as presented.

**Keywords:** Theodor Adorno. Musical Pedagogy. Translation.

### Resumen

Presentamos la traducción de un texto sobre pedagogía musical de Theodor W. Adorno. Lo mismo es una rareza en el campo de la educación musical. En este texto, Adorno se centra en cuestiones consideradas esenciales sobre la enseñanza del arte musical: objetivo y propósito de la pedagogía musical, la relevancia de la elección de obras de alto nivel artístico, la apreciación del piano y la voz en este proceso y también las puntuaciones críticas para los enfoques pedagógicos engañosos. El autor presenta aspectos dialécticos de la pedagogía musical que, cuando busca procesos para la enseñanza del arte, puede "convertirse en un fin en sí mismo". El propósito principal de la reflexión, presentada por Adorno, es guiar a los estudiantes "a distinguir cualidades y niveles y, en virtud de la precisión de la intuición sensible, a percibir el componente intelectual que determina el contenido de cada obra de arte". Para el autor, la educación musical debe elevarse al nivel musical, trabajando con obras de calidad en su proceso de formación. Adorno entiende que "el camino es único, el del conocimiento musical inmanente: aprender a penetrar intelectualmente en cada obra, de manera que toda su manifestación sonora constituya una estructura intelectual". De este modo, los estudiantes pueden comprender el contenido de las obras musicales a medida que se presentan.

**Palabras clave:** Theodor Adorno, Pedagogía Musical, Traducción.

## 1

A finalidade da pedagogia musical consiste em potencializar a capacidade dos estudantes de maneira que desenvolvam a compreensão da linguagem musical e das obras mais relevantes; para que sejam capazes de interpretar essas obras como resultado necessário para sua compreensão; para levá-los a distinguir qualidades e níveis e, em virtude da precisão da intuição sensível, a perceber o componente intelectual que determina o conteúdo de cada obra de arte. Só por meio deste processo, mediante a experiência completa das obras, e não por meio de uma prática musical autossuficiente e por vezes cega, pode a educação musical atender sua função. Na arte, nada pode ser diferenciado a partir de outro caráter qualquer, seja qual for: o que se aplica como natural é quase sempre unicamente construído historicamente, e

tampouco se faz mais humano ao ser incorporado aos seres humanos nas sociedades, ao satisfazer seu chamado instinto lúdico e ao ocasionar sua participação em qualquer função planejada; mas em todo caso, os seres humanos, em seu contato com autênticas criações artísticas, captam e interiorizam a possibilidade daquilo que excede a mera existência destas e que está mais além da ordem do mundo que defendem. Dito de outro modo: unicamente por meio da completa especialização, e não por meio de sua negação, conserva a música sua participação no humano, justamente naquilo que parece estar fragmentado pela especialização. Toda tentativa de escape e cura da especialização, a que ela deve realmente sua grandeza, com a finalidade de devolver vida à música, não desencadearia nem sublimaria as forças produtivas musicais, mas sobre o pretexto de servir aos seres humanos a coibiria e faria com que se estancasse. A pedagogia musical hoje difundida, se orienta segundo um conceito filosófico absolutamente questionável de sanidade, de turvas tintas dogmáticas. Porém, ela mesma poderia curar-se, unicamente quanto se fizesse consciente de seus próprios limites e empreendimentos. Teria que renunciar a todo meio de estimulação da psicologia de massa, a toda atividade coletiva, a todo afã de uso e utilidade prática, se não deseja destruir precisamente aquilo que se jacta de cultivar com palavras demasiadamente nobres.

## 2

Se a música é, igual a todas as artes, o que a grande filosofia anteriormente chama de aparência sensível da ideia, então a educação musical teria que fomentar, antes de mais nada, a capacidade da imaginação musical, ensinando aos estudantes a imaginar a música com o ouvido interno de uma maneira tão concreta e exata como se de fato soasse. A fiel representação mental da música é a condição decisiva para que se resolva a tensão entre o intelectual e o sensível, de que vive a música acima de tudo. Certamente a educação tem que se elevar junto com o fenômeno sensível real e com sua produção. Mas, se as atividades e as bricolagens musicais convertem os meios em fins, então a educação conduz à uma direção oposta à sua finalidade. A predileção por uma música de uma inusitada qualidade inferior, e orientada em particular para a satisfação da ânsia de tocar música

como um louco, é expressão da dita inversão da tendência educativa musical. No processo de que depende a educação, a formação rítmica e auditiva é só o primeiro passo. Este processo não pode interromper-se tão logo se alcance o elementar, entretendo os estudantes com uma falsa satisfação de “*do it yourself*” e defraudando-os precisamente naquilo que está intimamente ligado à felicidade da experiência musical – *res severa verum gaudium*<sup>4</sup> –. Enquanto a educação musical, sob o feitiço de *slogans* antiquados e ao mesmo tempo da moda, não compreender isto, vai agir como quando alguém confunde o trabalho de quebra-cabeças com o desenvolvimento de um sentido pictórico e plástico. Que levá-lo à cabo resultará, quem dera, estranho aos estudantes; que resulte mais fácil ampará-los com violinos de brinquedo e flautas doces, deveria ser visto com ascetismo ainda maior. Isso só mostra a que esse tipo de pedagogia se tem prestado e que se adapta a um estado infantil de consciência, que deveria ser abolido, se de verdade pretende tomar em consideração a exigência wagneriana de que a música se constitui na arte mais elevada. É certo que a pedagogia musical contemporânea tem preservado o potencial coletivo oculto e aceito por todas as partes hoje entre os jovens, contrastando com a educação musical do antigo estilo: personalista. Tão necessário é o conhecimento desta situação objetiva como evitar a prostituição pedagógica para fomentá-la. O processo educativo deve transformar o impulso coletivo em consciência artística, no lugar de modelar a consciência artística de acordo com este vago impulso – reflexo da impotência do indivíduo –. É funesta a psicanálise invertida, a qual prolifera em nossos dias em intocáveis âmbitos do sistema cultural, e que abusa do conhecimento dos mecanismos inconscientes e regressivos para potencializar ditos mecanismos e, com ele, captar os seres humanos e pô-los em suas mãos, quando na realidade deveria quebrar o feitiço de tais mecanismos. A frase do teólogo Theodor Haecker “O caminho da cura não pode ser a solidificação de uma massa, mas sim sua demolição”<sup>5</sup>, isto é, a

---

<sup>4</sup> A frase latina é atribuída ao filósofo estoico Sêneca (4 a.C. - 65 d.C): "O prazer verdadeiro é coisa séria". Esta nota não pertence ao texto original.

<sup>5</sup> Theodor Haecker, *Tag – und Nachtbücher*, Múnic, 1949, p. 185 [ed. cast.: *Diario del día y de la noche* (1939-1945), Madrid, Rialp, 1964].

emancipação do indivíduo com o que prepara suas massas o mundo administrado, é válida tanto no âmbito profano, como de fato na pedagogia musical. Seu ideal seria a leitura adequada, porém silenciosa da música, igual ao que se faz na leitura da linguagem escrita. Nesse sentido, há de se pensar antes de mais nada na capacidade de ler uma partitura. Esta não se deriva em absoluto, como se crê sobre a mente infantil, como imagina a sabedoria dos adultos, para o qual, como é sabido, as crianças nunca são bastante infantis. Um músico que desde criança tivesse tido contato com uma teoria de instrumentação, com um livro que contivesse explicações das claves, de transposição, com indicações claras de leitura de partitura e questões semelhantes, conheceria a colorida fascinação que se desprende de tudo isso, e esta fascinação é o que a educação musical deveria perseguir melhor e não apenas rodas de brinquedos cantados. Se a partir daqui nascerá ou não um músico, isto será decidido mais tarde; nas fases precoces, nas quais os seres humanos não exercem as funções sistemáticas, a diferença entre, como eles dizem, o puramente musical e o músico futuro é, sem dúvida, extremamente distinto; por não falar de que o conceito mesmo de musicalidade está sujeito a condições psicológicas que não permitem aceitá-lo como algo dado na natureza e imutável. Tratar a criança como um músico e exigir mais, faz maior justiça a ela e às suas possibilidades que o ato de a sujeitar intencionalmente à sua infância. Provavelmente, o diletante não se conforma de imediato ao ideal pedagógico como na época das ‘irmãs bem-criadas’, mas também não é quem sela os ouvidos contra o que pode assimilar. Se a educação musical em toda sua amplitude não pode atuar como se criasse virtuosos, com a mesma ênfase e orgulho deveria ensinar aos estudantes que se lhes recomendem a entender a música tão bem e provavelmente melhor que os representantes da vida musical oficial, e inclusive dos virtuosos, dos quais o sistema tem suprimido consideravelmente dito entendimento. A condição prévia de uma educação musical de tais características seria, por conseguinte, que os próprios professores tivessem experimentado em si mesmos a sublimação musical. Não estar à mercê deste, parece mostrar que seu escutar é também em boa medida infantil. Desde o primeiro passo, a prática musical que constasse com exercícios de leitura, de interpretação de uma partitura ou da interpretação à quatro mãos, deveria efetivar-se de maneira que o funcionamento manual

e sonoro da criança se concebesse como um meio para se abrir a substância ouvida interiormente e não como um mérito erguido sobre uma cosmovisão. É evidente o papel central atribuído à fantasia, à capacidade, portanto, de perceber instantaneamente o interpretado por ele mesmo, de escutá-lo como portador de algo espiritual e, ainda mais, de interpretá-lo quiçá de modo desacertado. Precisamente esta capacidade se torna suspeita de antemão e tanto quanto arbitrariamente vaidosa e subjetiva, mesmo quando é ela quem corresponde em primeiro lugar ao objeto. A animosidade contra a fantasia do ensino musical do presente e a agonia da fantasia ocasionada socialmente nos seres humanos são, no entanto, uma mesma.

### 3

Na ideologia pedagógico-musical de muitos, o piano tem caído em descrédito, embora seja de maneira tácita, como instrumento burguês e romântico. Aqui entram em jogo as recordações juvenis, nas quais queria deixar de ir aos bosques para ir às cálidas habitações em que havia pianos verticais e pianinhos. Estas recordações prescritas se mantem vivas possivelmente porque os pianos ainda são dispendiosos em boa medida. Esta capa social, à qual talvez pertençam economicamente os antigos proprietários de pianos, prefere adquirir a caixa de música, a qual, como se diz, não só exime do proprietário esforço musical, mas também, e sobretudo, os libera das pesadas obrigações formativas associadas ao piano. Mas, quem não deseja ser abastecido de maneira mecânica e não pode adquirir um piano, compra para as crianças um violino de brinquedo ou uma flauta doce, se é que isso já não trai essa necessidade da escola, e afasta de si, ainda mais um sentimento de autenticidade cultural, uma sorte de superioridade tecida à mão, a vaga consciência de contribuir para a renovação. Mas, o feito antigo do tilintar de um piano tocado por uma virgem, quem dera não fosse tido em absoluto muito pior que os numerosos cânones para flauta doce, não altera em nada os sensíveis feitos objetivos pelos quais o piano, inclusive no caso das habilidades interpretativas modernas, permite representar um esboço de toda a música, de sua harmonia e sua polifonia, enquanto que os que se limitam à flauta doce e ao violino de brinquedo, têm de economizar desde um princípio com sua voz apenas e deixar-se capturar por uma totalidade que como tal não podem

produzir nem controlar. Como veículo de mediação entre a imagem mental da totalidade musical e sua realização sensível e quando menos alusiva, o piano resulta hoje tão indispensável como nunca. A educação musical deveria se curar desta alergia ao instrumento de Bach, Mozart e Beethoven, superá-la e quando menos incluir o ensino do piano junto ao ensino de instrumento coletivo. Quem dera as crianças se cansassem de tantas gaitas tão depressa como reparam em tudo que o piano lhes permite ter atualmente, naquilo que de outro modo lhe seria alheio, e acabaria optando por soletrar eles mesmos as sonatas de Beethoven. A condição prévia para isto seria, sem dúvida, um drástico barateamento do preço dos pianos. Posto que, dada a fundamental transformação da tendência pedagógico-musical, teríamos que contar com uma produção em massa, e não se compreende por que não haveria de ter lugar a dita redução de preço. Em vista do caráter arcaico dos instrumentos hoje preferidos pedagogicamente, esta mudança para o piano não deveria temer a reprovação de ser reacionário.

#### 4

A pedagogia musical, como toda a educação, tem um caráter duplo: mesmo quando tenha que partir da consciência e da constituição psicológica dos estudantes; deve aspirar ao mesmo tempo impulsioná-los para sua finalidade objetiva. Seu problema é a *mediação*; nem pode conformar-se com o ser único e irrepetível de cada estudante ao adaptar-se para a constituição em que este se encontra, nem pode colocar ante seus olhos um objetivo rígido, abstrato e incomensurável com seu estado. A dificuldade específica da pedagogia musical de hoje parece consistir em que esta mediação não parece desejar este efeito, ou pelo menos não é um dado adquirido. O objetivo da educação musical já nos é <substancial>, não está presente sem problemas em toda classe de atividade musical, como foi início do século XX, quando as crianças da média e alta burguesia aprendiam violino e piano porque a capacidade de tocar as sonatas de Mozart e Beethoven era altamente reconhecida dentro de um mundo educativo já então questionado. Tampouco estão vivamente presentes as obras da música tradicional na mente dos consumidores que tanto se tem fossilizado como bens culturais, como insuficiente é a autoridade que a visão pedagógica tem sobre elas. O educador musical tem que se perguntar para quê educa na

realidade e como ele se tem condenado para uma situação de centopeia, que não é capaz de caminhar tão pronto como começa a refletir acerca de qual de seus cem pés deve mover primeiro. Uma ruptura se faz cada vez mais patente. Por uma parte se busca, como se diz no abominável jargão da autenticidade de hoje em dia, uma forquilha entre a teologia da incredulidade e a administração humanamente maquiada, se denomina um modelo exemplar: assim, tão pronto quando como se estabelecem modelos exemplares, não se perdesse o que se espera deles, sua pertinência. No lugar de que o professor ajude ao aluno para que ambos, em seu obscuro impulso, se façam conscientes do caminho correto, o obscuro e o consciente sendo um, se projetam raciocínios filosóficos e culturais derivados e impotentes. Estes se oferecem como superiores ao ensino artístico alegadamente limitado e pretendem abarcar a religião, a sociedade e a humanidade, quando em tanto que conceitos só operam como substitutos daquilo mesmo que eles já não presentificam. Os ideais formativos abstratos de sexta mão, como o do *homo ludens*, o do desenvolvimento integral, e da recuperação dos vínculos, são trazidos à argumentação desde o exterior. O que sucede pedagogicamente falando se mede de acordo a estes conceitos, posto que dentre da atividade mesma um já não é dono dos critérios. O feito de que estas preocupações gerais não interessam ao assunto musical põe a autêntica atividade pedagógico-musical em mãos da ausência de sentido. Corre o risco de esgotar-se em mero ato, em uma diligente prática autocomplacente, definitivamente no oco *ut aliquid fieri videatur*<sup>6</sup>. A música para a interpretação, infraestética e fatigada, e a fraseologia altissonante e supra estética, se combinam perfeitamente dentro de sua falta de conexão. Os estudantes, portadores da subjetividade musical, estão irreconciliavelmente separados da objetividade da verdade musical, do conteúdo das obras e, além disso, ambos se tornam falsos, o sujeito como atividade artística fixada e a objetividade como substituto, personificando valores eternos que se sustentam rigidamente e que precisamente por sua pretensão de atemporalidade são irremediavelmente vítimas da historicidade.

---

<sup>6</sup> “A fim de parecer que algo está acontecendo” ou “Para deixá-los ver que algo está sendo feito”.

## 5

Contra isso se opõem à expressão ‘Você fala muito bem’, com a acusação de que o conhecimento de tais contradições é um luxo que só poderia ser permitido a alguém que não está envolvido na prática educativa, a não ser que se afaste dela negativamente. Mas, não adianta fechar os olhos, porque o olhar atento poderia pôr em risco a continuidade da atividade, ali onde se trata do direito próprio de continuidade. Quando o pensador não tem nenhuma receita preparada para oferecer e nenhuma fórmula secreta, a não ser quando seu estado de espírito destrutivo não tem que se sentir culpado, mas pode ser devido a condições de situação global sobre as quais nem ele nem a atividade musical tem poder. Nem mesmo o carente de sonho tem por que se submeter à situação dominante. Este dilema entre a bricolagem e o modelo exemplar poderia ser superado quando se conseguisse encontrar a desejada mediação na coisa mesmo, e nela teria que se concentrar todo o esforço da pedagogia musical. Mas esta mediação está presente nas obras que são ambas as coisas, manifestação de algo espiritual e, como os textos nas partituras, instruções para uma ação. Em seguida poderia ser formulada a ideia da verdadeira pedagogia musical: traduzir tais manifestações em indicações para o agir. O caminho é único, o do conhecimento musical imanente: aprender a penetrar intelectualmente em cada obra, de uma forma segundo a qual a totalidade de sua manifestação sonora se constitui em uma estrutura intelectual. É o caminho da análise, no sentido de exortar o estudante, desde o princípio, para que toda a música com a qual tenha contato e que tenha que interpretar seja compreendida a partir de sua função na estrutura, de sua relevância construtiva. Esta análise não pode assumir o caráter de uma reflexão extramusical, pois deve ser feita com conceitos puramente musicais: cada tom, cada silêncio (pausa), cada motivo ou inciso, cada frase pode ser indicada para o que se propõem e, por outro lado, determinar cada forma completa a partir da dinâmica composição de seus elementos. Este tipo de análise terá que medir-se, talvez, dependendo do grau de compreensão dos estudantes, mas deve começar muito antes por ele do que por um sistema pedagógico que manipula uma teoria por si mesma, separada das obras e tão geral que a relação entre os conceitos adotados e aparentemente teóricos e a composição concreta não estão ligados em absoluto. Provavelmente, cada criança que comece a praticar a música

desejaria entender a linguagem musical como Siegfried deseja entender a linguagem dos pássaros, e é decepcionado. Esta é possivelmente a razão mais profunda do desastre pedagógico-musical; e o que teria que ser corrigido seria que os próprios professores aprendessem dita linguagem de outra maneira, com um esforço e uma tensão infinitamente mais intensa. O elevado grau de tensão e esforço se vê, contudo, recompensado já em seus primeiros estágios, em cada instante em que os ouvidos se fecham, sem que o tocar feito louco e a obediência o impeçam, igual a como um desfile marcial pisoteia o gozo da contemplação caminhante. O estágio seguinte, o qual, por conseguinte, não pode de nenhum modo separar-se didaticamente do primeiro, consistiria em ensinar a reinterpretar em manifestação precisamente aquilo por meio do qual os olhos foram abertos para a música. A chamada técnica, que certamente também deve ser cultivada, de maneira independente quando serve ao objetivo mencionado, tem de se subordinar extrinsecamente e com plena consciência à norma aqui especificada.

## 6

Um ideal pedagógico-musical, como este, pressupõe com certeza a eleição responsável das obras. Por uma parte devem ser de tal índole que a trama do seu sentido seja acessível às crianças e aos mais jovens e que a sua compreensão apareça quanto menos no âmbito do previsível para eles. Em todo caso, nas crianças as quais desde o princípio não se despojaram do desejo do não dado e de tudo aquilo que sobrepõe o âmbito de experiência demarcada, a capacidade de entendimento é muito maior que a dos professores que já perderam tudo isso, estão dispostos a aceitar. Posso lembrar com muita clareza de quando, como estudante de piano com doze anos, descobri sozinho a Sonata *Waldstein* e de quando, enquanto me queimava cruelmente as sobrancelhas com o começo em *pianíssimo*, ao modo de uma travessura diletante a qual eu imaginava, encontrei um caminho até a profundidade infernal da obra, cujo conteúdo me enojava nomeado pela palavra *Waldstein*. Depois de algumas indicações de um primo com o qual mantinha uma amizade, rapidamente compreendi que uma obra de tal ímpeto não requeria a grande honra de um retumbante *fortissimo*. No fundo estou convencido de que, com respeito a tais experiências, não se trata do privilégio do talento, senão do privado golpe de

sorte de escapar de uma mutilação psicológica da que não pude esquivar no domínio da pintura; e golpes de sorte dessa índole não deveriam se limitar ao âmbito privado. A gritaria pelo "demasiado difícil" não é em si outra coisa que a educação reagindo frente aos tabus e as proibições; precisamente a possibilidade de diferenciação e percepção do qualitativamente diverso é intrínseco às crianças enquanto herança mimética e são os adultos os que primeiro os privam de tal hábito para o converter em algo racional. Igualmente, pouco se pode conformar uma pedagogia racional com dita capacidade de diferenciação, a qual, quando não se mede com "racionalidade" musical, volta a cair no informe, como tão pouco pode ser seu compromisso com o fazer musical, nivelando com isso a capacidade de diferenciação; o império da batuta tem muito em comum com o da vara de castigo. Mas, para que a tensão entre diferenciação e medida possa de algum modo se efetuar de maneira frutífera, a maior exigência é que as obras escolhidas conformem de verdade uma estrutura de sentido intelectual, uma entidade em si pronunciada, organizada e diferenciada, e que não se coordenem a partir desse nível de atividade carente de intelecto, acima do qual deveria se alçar a única justificação da pedagogia musical. A questão da qualidade artística do interpretado não deve se menosprezar a favor de qualquer concepção de um impulso de interpretação como tal extremamente incerto; não se trata de um mero gosto. Nenhum estudante de música será instruído com maior facilidade em algo diferente do que se acha nas obras das que se ocupa, e a pura ignorância, assim como a falta de fantasia que se deriva dela e com a que hoje se cria aos estudantes, não é superior ao *Kitsch* de tempos anteriores. Se fizeram ouvidos surdos e me acusaram de querer substituir a música para flauta doce por obras de *Seitz* e *Singelé*, como se fosse possível passar por alto a ironia com a que mencionei os nomes daqueles terrores infantis, para me remeter através deles, como degradação cultural mais extrema, no rastro daquilo que a desastrosa sobriedade da usual pedagogia musical faz desaparecer. Quem escreva hoje sobre a pedagogia musical deveria pensar acima de tudo na frase do belo epílogo de Theodor Storm a sua novela *Pole Poppenspäler*: "Se você quer escrever para os jovens, então você não deve escrever para os jovens".

A intenção de transformar a educação musical em uma educação da *sensibilidade artística*, quer dizer, em outros âmbitos materiais da arte e sobretudo na chamada educação inclusiva do ser humano integral, tem causas materiais sólidas, a saber, o empenho de sustentar as profissões pedagógico-artísticas, ameaçadas pela transformação da estrutura social, mediante a criação de cartéis e uma ideologia eficaz. No entanto, para isso não é necessário um núcleo de experiência: a da crescente falta diante da arte de partes da população que cresceram quantitativamente sem medida e que hoje entram em contato com a cultura, e a experiência de transformações antropológicas que, sob o nome de perda da totalidade, se acostuma a imputar à progressiva divisão do trabalho, mesmo quando a tendência à divisão do trabalho, a vista da desqualificação das funções profissionais distantes e semelhantes entre si, haja começado provavelmente a diminuir. Os fenômenos que se destacam foram descritos e analisados por décadas pela sociologia e, por mais que os teoremas possam discordar entre si, não há dúvida de que a alienação com respeito à arte tem sua origem no processo social e não em qualquer das transformações que sucedam aos seres humanos como tais, na sua raiz existencial, no seu centro anímico e em qualquer outro bendito que queira se nomear. Mas, isso tem consequências na complexidade global da chamada educação da sensibilidade artística. Se a constituição social e as condições tecnológicas e sociais da reprodução da vida proibem a formação cultural daquele que, nos tempos idealistas e desde todos os pontos de vista, se chamou personalidade desenvolvida, dado que esta personalidade permanece carente de função e não pode formar-se onde não requer nenhuma necessidade social, então a ideia do humano não contribui com quem a evoca como romântica e sem dúvida com quem espera reanimar a sensibilidade artística por meio de uma conjunção de todas as atividades possíveis e similares à arte, cada uma das quais, em uma conjunção tão extensiva, seguirá sendo insuficiente. Quem na formação musical prévia, como a iniciação de Dalcroze, incluía ginástica rítmica e, se possível,

acendidos jogos de mistério, não despertará a *kalokagathía*<sup>7</sup> em meio da sociedade pós-industrial, senão uma absorção intolerante, estreita e dissociada da experiência artística. Se percebe a arte nas pequenas células da criação, na sua concretização e graças à imersão no único, no singular. A necessidade que fez reagir ao programa de sensibilidade artística foi conhecida igualmente no âmbito dos estudos acadêmicos, o desespero à especialização, que se quis remediar mediante a instituição de um *studium generale*<sup>8</sup>. Estas aspirações fracassaram e a educação artística deveria aprender desse estudo, ao invés de cravar um olhar fascinado na quimera do ser humano integral. Tudo o que hoje impera intelectualmente, de algum modo foi produzido por especialistas; qualquer outro tipo de criador estaria desamparado frente a um sistema de utilidade universal em que tudo não é mais que um ser para outra coisa e nada existe por razão de si mesmo. Mas, o estudante de piano que alguma vez deslumbre de tal modo a configuração de um movimento beethoviano, que seja capaz de imaginar como a aparição de um instante, conhecerá mais da arte que qualquer outro produto da educação integral, a qual comete atropelo por mal utilizar a arte como tapa buracos psicossocial. O valor formativo geral, e sobretudo moral, da música, como o que supõe dogmaticamente uma tradição que se remonta à Antiguidade clássica, é hoje em dia um ponto incerto. Max Frisch apontou que, entre os mais espantosos expoentes do horror nacional-socialista, alguns como Heydrick, Frank e Keitel eram, segundo parece, musicalmente sérios, sem que sua cultura estética se visse dificultada por seu ofício sangrento. A desintegração ameaça hoje, e desde sempre, uma unidade da pessoa que antigamente estava fora de toda dúvida, e a neutralização da arte como um bem cultural que se consume, sem que se perceba a relevância do conteúdo estético que vai além do conteúdo estético, é conforme a dita desintegração. Se da música há de se esperar ainda algo que contribua ao

---

<sup>7</sup> *Kalokagathía*: ideal educativo da Grécia antiga, consistente na harmonia e na beleza do corpo e espírito. [N. do T.]

<sup>8</sup> *Studium generale*: programa universitário de cursos e conferências que envolve todas as faculdades de uma universidade. [N. do T.]

progresso, não conseguirá seguindo o modelo da pedagogia e da terapia do trabalho, nem da inserção pré-artística em comunidades - em poucas palavras, dos elementos psicológicos regressivos da música-, senão que o conseguirá unicamente ao fazer visível a quem se instrua musicalmente o que a grande música como tal é e promete, sem tomar a princípio em consideração nem a quem se instrui e nem às suas necessidades e carências. Quando essa experiência vai longo o suficiente, ela impactará o próprio estudante, tal como o torso arcaico de Apolo significa para quem o contempla, segundo o poema de Rilke: “Você tem que mudar sua vida”, sem que o observador haja elaborado por ele modelos de argila, uma atividade que, por reduzir a distância, entorpece muito mais a transformação da vida. Toda apelação ao princípio moral da música que busque este, não na sua própria configuração, senão na sua função, trabalha contra tal princípio moral e contribui assim ao contexto culpado da fungibilidade universal, ao qual se opõe precisamente o princípio moral da música.

## 8

Se alguém quer defender a contribuição da educação musical, deve ter a percepção da atração que o canto e instrumentos como a flauta doce, ou inclusive o acordeão, exercem sobre os jovens e as crianças. No que diz respeito a estes instrumentos, são mais fáceis de aprender, supõem uma minúscula exigência de concentração, de capacidade imaginativa e de tempo de prática. Difundi-los significa fixar o ideal formativo no estágio intelectual do ainda iletrado e com ele desarticular uma vez mais o dito ideal. Podemos imaginar sem esforço que os atuais alunos de violino e de piano, lancem olhares invejosos aos seus camaradas de flauta doce ou de acordeão. Àqueles tinham que demonstrar, mediante exemplos, o que não se pode executar com os instrumentos primitivos e para o qual são necessários o violino, o piano e o violoncelo. Tão certo como que os estudantes tendem ao cômodo e o exigem de múltiplas maneiras, é igualmente certo que ao mesmo tempo exigem também o contrário. Almejam a tensão da força tal que em primeira instância desejariam eximir-se. Tão pouco nesse aspecto são eles ‘totalidade’, senão que expressam o conflito entre o ideal do Eu e o mero deixar-se levar. A verdadeira pedagogia deveria ativar esse conflito e fazê-lo consciente, ao invés de

consentir aos seus desejos momentâneos por medo de perder seus clientes, levando desse modo aos estudantes precisamente à situação que ela teria em realidade que ajudar-lhes a superar. Precisamente, o fanatismo com o qual os adeptos da flauta doce e do acordeão se aderem aos seus utensílios é reativo, expressão de uma obstinação, de uma vontade provocada pelo Eu de cercear o mais elevado e desenvolvido, que lhes resulta evidente e de cuja existência se sabem bem inconscientes: “Eu não quero ser nenhum ser humano”. Na preferência pelo acordeão, em especial, nele que o mecânico e inumano se misturam com o triste e sentimental, se esconde, junto ao desejo de evasão do burguês a uma esfera atraente e escura, também a ânsia da sua humilhante degradação intelectual. A relação do acordeão com o piano é como a de um armazém de qualquer tipo com a vivenda. O feito de que tal situação se dê não deve ser aceita como norma. Resulta absurdo discursar com o gesto soberano de um amplo olhar acerca das ‘tensões’ hoje imperantes entre a chamada música popular e a culta. Com o mesmo direito se podia dizer hoje também das tensões entre Goethe e as “histórias verdadeiras”; mas, a incompreensão da música induz em particular a encobrir com teoremas bombásticos a divergência sem conexão entre o intelecto e a barbaridade ameaçante.

## 9

A questão do *canto* é muito mais complexa. Crescido junto à mesma ideia da música, o canto é capaz de toda sorte de espiritualização e diferenciação. Mas, com independência da mania de formar associações enfeitadas como ligas, a preferência pelo canto de hoje em dia tem sua origem sobretudo no feito de que, no canto, entre a ideia musical mental e a sua realização não aparece intercalado nenhum terceiro, nenhum meio material. O canto, tal como atividade imediata e conduta espontânea, promete devolver aos seres humanos algo que aquela subjetividade que o aparato lhes arrancou da vida; nesse contexto, o impulso de cantar está hoje supostamente relacionado com o desporto. Uma pedagogia que queira passar por alto, tal impulso seria insensata e doutrinária, sua tarefa segue sendo, não obstante, sublimar este impulso. Em vez da atividade pré-intelectual e do mero restabelecimento de funções corporais ordinárias reprimidas, teria que guiar a necessidade de cantar de maneira gradual e prudente até a adequada execução musical mediante a voz. Por mais fiel que o canto conserve o rastro da lembrança de

uma antiga iminência, não deve de modo algum se equiparar com ela. A diferença entre cantar descontroladamente e a voz educada e cultivada, que em cada criança pode demonstrar-se, nos ensina. Desde muito tempo, a própria voz se converteu em um meio da música culta desenvolvida, como são os instrumentos; não em vão se fala do ‘órgão’ do cantor, com o término grego que significa instrumento em latim. Mas, em que se difere a voz do instrumento, apesar de tudo, é algo infinitamente delicado. Se faz maior justiça à voz quando esta se desenvolve como um instrumento que se ajusta aos textos musicais que quando se a abandona contando com a sua sorte, sem cuidado por sua objetivação artística: com isso se perde essa delicadeza e se cede ante um momento de falta de gosto, de crueza e agressividade múltiplas. Por outra parte, com a ‘formação vocal’, com a desastrosa separação entre a técnica de canto e a música, se fez tão pouco como com o ‘canto aberto’. A antiga pedagogia do canto não é menos questionável que o canto em comunidade de hoje em dia: inclusive o uso da voz como órgão só deve empregar para a execução de obras vocais significativas. Somente tem que haver observado uma vez aos cantores, quando se lhes mostra como modular um *Lied* com a voz, como distinguir umas frente a outras as configurações temáticas contidas nele mediante a coloração da voz, como colocá-las em relação entre si, em suma, como poder traduzir mediante a voz a estrutura da música para darmos conta do que seria capaz uma pedagogia que conhecesse a mesma música e a riqueza que essa promete frente à reprodução musical. Com certeza nessa pedagogia não faltariam estudantes. Em termos gerais, a questão da pedagogia musical é hoje uma questão de pedagogos e não daqueles que estão em suas mãos e aos que apelam de diversas maneiras unicamente como álibi. Que o movimento de música juvenil há ampliado o horizonte da música coral, tem de se reconhecer sem dúvida alguma. E, no entanto, tal ampliação segue sendo demasiada estreita devido ao respeito à simplicidade do que há de ser executada. Precisamente nos séculos XVI e XVII, nos grandes madrigalistas, se encontrará uma música vocal de uma diferenciação descartada, ainda em grande medida pelos compositores alemães de tempos posteriores. Sejam mencionados livros de madrigais tardios de Monteverdi, os madrigais acima de tudo de Luca Marenzio e os refratários a toda influência de Gesualdo da Venosa; em conjunto, o esmero cultivado da literatura madrigalesca podia proporcionar um contrapeso sumamente saudável, musicalmente falando, à música sacra predominante.

## 10

Igualmente questionável é o empenho de prover aos estudantes de música de material *muito antigo*, em certa medida de colocar em dia o processo filogenético em suas ontogêneses musicais, assim como a ânsia de entregá-los de maneira simultânea e imediata ao *contemporâneo*. Inclusive a consciência das crianças não é invariável e atemporal. Muito em breve serão capazes de diferenciar historicamente carregado e o acessível à experiência imediata, sempre e quando a disposição a tal diferenciação não seja oprimida por uma tendência histórica autoritária. Lembro o momento na minha mais terna infância - isso passou entre os seis e os sete anos -, quando interpretei a transcrição para violino de uma peça lírica de Grieg, cujo título acredito que era *Arietta*. A peça concluía na parte incorreta do compasso. Ainda lembro com exatidão de como me incomodou, antecipando-me à reação do ouvinte adulto de um concerto frente aos finais das peças modernas; do meu sentimento de insatisfação, mesmo que percebi ao mesmo tempo o estímulo aberto e inconclusivo de uma pequena peça cujo som se ia perdendo em algo vago e incerto; e, uma recuperada alegria, esta prevaleceu de todo ponto sobre a inquietação inicial. Essa experiência, indiferente à qualidade artística de *Arietta*, me afetou de uma maneira completamente diferente aos minuetos e gavotas que na época eu interpretava no violino e que me produziam um prazer semelhante aos resquícios de muralhas medievais em locais bucólicos; a relação com o passado anterior, resulta envenenada hoje nas crianças, provavelmente porque não as deixa em absoluto senti-la como no passado. E, no entanto, a cantiga de Grieg me deixou melhor preparado para a nova música, eliminou um maior número de inibições, falsas esperanças e tabus, me deixou muito mais fácil dez anos depois, como se me tivessem colocado diante uma peça de Schoenberg. Seria estúpido utilizá-la como meio de ensino - tão estúpido como mergulhar na *Sonata Hammerklavier* para fazer isto. O caráter único e imitável de todo tipo de acontecimento musical na linguagem musical moderna e plenamente articulada, desacredita a este completamente desde o ponto de vista pedagógico. A pedagogia não é separável da prática e do exercício, e no princípio da prática reside de modo central o princípio de repetição. Nas obras pedagógicas de compositores contemporâneos de certo nível, como Bartók o Hindemith, um não pode desfazer nunca de um sentimento de violência, de regressão organizada da linguagem musical. O fato de servir-se dos novos meios e de manter os produtos e ao mesmo tempo a técnica e

espiritualidade dentro dos limites de entendimento dos estudantes, adultera o sentido imanente de tais meios. Mas, adequadas são certas obras relevantes, mesmo que de execução não demasiado difícil, da música tradicional, desde Bach até o fim da tonalidade, a qual opera ainda hoje na consciência dos estudantes como uma espécie de segunda natureza. Durante a seleção de tais peças há de ter em conta precisamente aquelas características que na constituição global do presente ameaçam atrofiar-se: a abundância de configurações mediadoras e de outras contrastantes, uma dinâmica rica, a diferenciação de caracteres e sons, em suma, tudo aquilo de que carece a música antiga, exceto Bach. Não se pode admitir que com as tendências regressivas na opinião de que a formação musical se efetua mediante peças que contenham de antemão aquilo que se deveria ensinar. Absolutamente nada prejudica tratar peças ‘demasiado difíceis’ durante a aula, sempre e quando o professor consiga convertê-las em experiência; que os dedos não consigam é indiferente, contanto que a fantasia reprodutora haja conseguido e, claro, isso pode contribuir com algo do que se fala somente retoricamente, o partir da contemplação da obra de arte completa - por exemplo, de um movimento de Beethoven - e, desde essa obra, desenvolver os detalhes, mas sem deixar que a vítima pedagógica faça mal de compasso em compasso, naufragando uma e outra vez no mesmo lugar. Em lugar de rezar a ladainha da totalidade, o mais simples seria levar à sério a teoria de *Gestalt*: que nenhum todo é a soma das partes, que por ele tão pouco pode ‘edificar-se’ desde as partes, desde o mais primitivo, senão que um jogo assombroso impera entre os elementos e a totalidade, que ambos se geram um a partir do outro e que somente podem conceber-se entrelaçados. A condição previa mais importante para isso é, sem dúvida escutar em casa música relevante e muito articulada, desde a infância, com o objetivo de uma percepção inconsciente e em absoluto sempre ‘compreensível’. A criança que pela noite e em secreto escute durante meia hora em seu dormitório a música de câmara que os adultos executam na sala de estar, penetrará com maior profundidade durante esse tempo roubado ao sonho nas misteriosas células da música, que se, se organizassem durante anos sua atividade em círculos de intérpretes. Dado que hoje temos que contar com que os pais mesmos já não são capazes de interpretar música a um nível dignamente humano, mesmo que possuam certa sensibilidade para a música e queiram estimulá-la em seu filho e que ele a sinta, podem como remédio mergulhar nos discos. Nas gravações de longa duração já existe um amplo material de música

altamente articulada. É pura superstição pensar que a atenta escuta ao movimento de um quarteto de Beethoven seja ‘mais passiva’ que a execução de uma árida *suíte* do século XVII: a frequente e repetida escuta, acompanhada do sussurro de duas palavras explicativas nos momentos chave e nos desenvolvimentos importantes, contribuirá mais à fantasia que o obsessivo trabalho a uma coisa na qual há pouco para se captar. A tal da verdadeira música de câmara havia de se redescobrir absolutamente para as crianças ocupadas em exercícios coletivos. A formação musical desta índole conduz quase por si mesma à música de vanguarda, a qual se distingue essencialmente da tradicional, porque aquilo que nessa música ocorria sob a superfície se converte agora em fenômeno manifesto. Por outra parte, não se deve ignorar que, no decurso do seu desenvolvimento se incrementaram as desproporções; que a consciência musical existente está muito mais longe do grau de desenvolvimento da produção de vanguarda que cinquenta anos atrás. Por isso o havíamos que enfrentar escrevendo novas obras de ensino musical. Estas teriam que abster-se tanto da adulação com respeito à vanguarda como de todo arcaísmo. Teriam que se desenhar pelo ponto de vista da riqueza estrutural, da multiplicidade na unidade, da construção da composição integral até a última nota. Deveriam se mover no espaço de uma totalidade plenamente gradual, implantadas para as possibilidades extremas, como por exemplo, a empregada ocasionalmente por Schoenberg mais maduro. Se dispuséssemos de tais obras de ensino, e se uma pedagogia plenamente responsável as adequasse à imaginação dos estudantes, a transição à produção contemporânea seria, pelo menos para a compreensão, um pequeno passo. No entanto, parece indispensável a exigência de que a verdadeira pedagogia musical fixasse uma data para a compreensão daquilo que na música culta da sua época já sucede de maneira primordial.

## **Bibliografia**

ADORNO, Theodor W. Zur musikpädagogik (1957). In: *Dissonanzen: musik in der erwarteten Welt*. 7. Aufl. – Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1991. p. 102-119.

ADORNO, Theodor W. Sobre la pedagogía musical. In: (trad. esp.: *Disonancias introducción a la sociología de la música*, Madrid: Akal, 2009. p.110-127.



# relatos de experiência

---

## **Formar professores de Matemática com Pesquisa: uma proposta interdisciplinar no Instituto Federal Catarinense**

Bruna Donato Reche

## **Estratégias para a redução da evasão em cursos superiores de informática: relato de experiências do curso de sistemas de informação da UFSM/FW**

Sidnei Renato Silveira; Cristiano Bertolini; Fábio José Parreira;  
Guilherme Bernardino da Cunha; Nara Martini Bigolin

## **A Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação**

Gustavo Pereira Pessoa; Fernanda de Jesus Costa

---

# Formar professores de Matemática com Pesquisa: uma proposta interdisciplinar no Instituto Federal Catarinense

*To educate mathematics teachers with Educational Research: an interdisciplinary proposal in the Catarinense Federal Institute*

*Formar profesores matemáticos con la investigación educativa: una propuesta interdisciplinaria en el Instituto Federal Catarinense*

**Bruna Donato Reche**

Instituto Federal Catarinense

[bruna.reche@ifc.edu.br](mailto:bruna.reche@ifc.edu.br)

## **Resumo**

*Este texto se constitui em um relato de experiência sobre o trabalho desenvolvido na disciplina “Pesquisa em Educação” no curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal Catarinense campus Rio do Sul, em relação à formação docente com a pesquisa científica. Em uma discussão teórica sobre a importância e o papel da pesquisa científica na formação inicial docente, apresentam-se dados sobre uma proposta interdisciplinar de aprendizagem relativa à pesquisa em Educação em um curso de formação inicial de professores tendo como articulação a disciplina de Educação Especial. A pesquisa científica na licenciatura, dentre seus limites e possibilidades, é fundamental para o desenvolvimento da crítica constante e inacabável frente aos desafios e dilemas da profissão docente. Entre os resultados, para além dos cinco relatórios de pesquisa, destacam-se a comunicação e a troca de saberes e experiências que puderam proporcionar aos alunos e aos professores do curso um espaço de aprofundamento teórico e prático sobre a profissão docente em matemática.*

**Palavras-chave:** *Pesquisa em Educação. Pesquisa Científica. Formação Inicial Docente. Licenciatura em Matemática.*

## **Abstract**

*The article presents an experience report about the work developed in the discipline entitled “Research in Education” in the Math course of Catarinense Federal Institute, in the city of Rio de Sul, about to teacher training with scientific research. Through a discussion about the importance and the role of scientific research in initial*

*teacher education, the study presents an interdisciplinary approach to research of education in an initial teacher training course articulated to the discipline of Special Education. Scientific research in the teacher's graduation, within its limits and possibilities, is fundamental for the criticism in the face of the challenges and dilemmas of the teaching profession. Among the results, in addition to the five research reports presented, stands out communication and exchange of knowledge and experiences between students and teachers of the course which provided a space of theoretical and practical deepening about the math teaching profession.*

**Keywords:** *Research in Education, Scientific research, Initial Teacher Education, Degree in Mathematics.*

### Resumen

*Este artículo trata un relato de experiencia sobre el trabajo desarrollado en la asignatura “Investigación en Educación” en el curso de Licenciatura en Matemáticas, del Instituto Federal Catarinense campus Rio do Sul, en relación a la formación docente con la investigación científica. Por medio de una discusión teórica sobre la importancia y el papel de la investigación científica en la formación inicial docente, se presentan datos sobre una propuesta interdisciplinaria de aprendizaje relativa a la investigación en Educación en un curso de formación inicial de profesores teniendo como articulación la disciplina de Educación Especial. La investigación científica en la licenciatura, entre sus límites y posibilidades, es fundamental para el desarrollo de la crítica constante e inabarcable frente a los desafíos y dilemas de la profesión docente. Entre los resultados, además de los cinco informes de investigación, se destacan la comunicación y el intercambio de saberes y experiencias que pudieron proporcionar a los alumnos ya los profesores del curso un espacio de profundización teórica y práctica sobre la profesión docente en matemáticas.*

**Palabras clave:** *Investigación en Educación. Investigación científica. Formación Inicial Docente. Licenciatura en Matemáticas.*

### Introdução

Muitos trabalhos apontam a importância da pesquisa científica na formação inicial de professores ao afirmar que ela contribui para o desenvolvimento da autonomia crítico-reflexiva do aluno em seu próprio processo de aprendizagem (DINIZ-PEREIRA, 2015; GALIAZZI; MORAES, 2002; LÜDKE, 2003, 2012). Apesar disso, outras pesquisas apontam a dificuldade em articular na prática a pesquisa nas disciplinas (PAOLI, 1993; GALIAZZI; MORAES, 2002) o que, muitas vezes, requer atenção para que a pesquisa contribua efetivamente para a formação inicial proposta.

Nesse sentido, o artigo visa relatar práticas pedagógicas desenvolvidas na disciplina Pesquisa em Educação no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense (IFC) *campus* Rio do Sul, no que tange à formação docente com a pesquisa científica. Apresentam-se dados sobre uma proposta interdisciplinar de aprendizagem relativa à pesquisa em Educação

em um curso de formação inicial de professores tendo como articulação a disciplina de Educação Especial.

Acredita-se que a pesquisa científica em disciplinas pedagógicas de cursos de licenciatura destaca a autonomia do professor em formação, que é o aluno da licenciatura, em seu próprio processo formativo, considerando-a como ponto central do trabalho pedagógico, portanto, descreve-se e reflete-se sobre as ações desenvolvidas ao longo do semestre letivo nesse relato de experiência.

O ato da pesquisa científica exige um processo reflexivo elaborado com base em leituras, descrições, distanciamento da realidade e tratamento interpretativo sobre um problema delimitado, a fim de um estudo aprofundado. Ao inseri-lo em curso de formação de professores, a pesquisa científica pode tornar-se um princípio metodológico que permite os alunos construir a autonomia em seu processo formativo ao questionarem os conhecimentos existentes, ao envolverem-se com saberes de outras áreas e ao construir suas aprendizagens por meio da interação dialógica (GALIAZZI; MORAES, 2002).

Em uma pesquisa realizada por Lüdke (2012) sobre formação de professores da educação básica e o papel da pesquisa científica nessa formação, a autora constata um estado de tensão entre a exigência de integração da pesquisa na formação de professores nos cursos de licenciatura e a falta de clareza sobre os caminhos de sua realização. E assim, não há um consenso sobre como propiciar espaços para o desenvolvimento da pesquisa científica nos cursos de licenciatura, apesar da importância que se atribui a ela no processo de formação docente.

Paoli, em um curto artigo escrito em 1993, discutiu sobre a diferença da formação com pesquisa e a formação para a pesquisa, de modo que a formação *com* pesquisa implica: [...] na produção de um conhecimento que seja novo para o estudante e não necessariamente para a área. A formação *para a* pesquisa implica certo domínio quase exaustivo das explicações e teorias já existentes numa determinada área (1993, p.14, grifos meus). Assim, a pesquisa científica na licenciatura, dentro de seus limites e possibilidades, é fundamental para o desenvolvimento da crítica constante e inacabável frente aos desafios e dilemas da profissão docente, cuja dimensão não é possível aprofundar em um curso de formação inicial,

mas que permite os discentes produzirem conhecimentos dentro de seus esquemas de aprendizagens.

Compreender os passos e métodos da pesquisa científica é um dos principais subsídios do ensino superior. Em um curso de formação de professores ela se amplia justamente porque o trabalho docente lida com a formação de alunos dentro de um percurso formativo muito alinhado ao conhecimento científico das diversas áreas. Portanto, a pesquisa científica na licenciatura desdobra-se nas aprendizagens da linguagem acadêmica, da compreensão e aquisição das normativas que regem a escrita e apresentação de trabalhos científicos e para o acesso aos conteúdos científicos produzidos ao redor do mundo, o que se apresenta como grande ferramenta de emancipação científico-cultural e que se traduzem em autonomia e formação contínua docente.

Em outra perspectiva, a pesquisa científica fornece subsídios para o entendimento sobre dilemas e problemas que a ciência se propõe a responder e que podem contribuir para o estudo e solução de questões locais e regionais que se apresentam na profissão docente e qualquer outra área, relativa ou não à escola. Assim, importa menos a produção científica construída pelo aluno e muito mais às habilidades de raciocínio lógico, inventividade, apropriação das ferramentas de busca de resultados coerentes com o problema a ser resolvido, ponderação frente às situações enfrentadas e empoderamento para agir com o maior fundamento que terá consequências importantes na própria formação a ser construída por estes alunos enquanto futuros professores.

## **Os Institutos Federais de Educação e a interiorização da educação pública democrática e de direito: o caso do Instituto Federal Catarinense**

Ao constatar o predomínio das Instituições de Ensino Superior Públicas em regiões economicamente desenvolvidas, diante da vasta extensão territorial brasileira, a partir de 2003, o governo federal investiu em expansão e interiorização da educação superior pública ao criar a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica composta pelos

Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, as Universidades Tecnológicas e os Centros Federais de Educação Tecnológicas em 2008, sob a lei 11.892 (BRASIL, 2008).

Da integração das escolas agrotécnicas dos municípios de Concórdia, Rio do Sul e Sombrio, bem como dos colégios agrícolas vinculados à Universidade Federal de Santa Catarina, originou-se o IFC que oferece cursos de educação profissional técnica em nível médio, cursos de formação inicial e continuada, cursos de ensino superior e cursos *lato* e *stricto sensu* de pós-graduação (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2015).

Até início dos anos de 2000, havia o predomínio de cursos de licenciatura em Santa Catarina ofertados na modalidade à distância em instituições privadas. Com a criação do IFC, estudos foram realizados visando atender as demandas regionais por determinados cursos de qualificação. Em 2006, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontaram que dentre quase 9 mil professores atuantes possuíam apenas formação até nível médio e, mais especificamente sobre a região do Alto Vale do Itajaí, onde localiza-se o IFC *campus* Rio do Sul, dados do IBGE de 2005 indicaram que 23% dos professores atuantes não eram habilitados para a docência. (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2015).

Assim, o curso de licenciatura em Matemática foi instituído em 2010 nos *campi* de Camboriú e Rio do Sul, sob a missão de contribuir com a formação de profissionais com sólido conhecimento matemático e didático-pedagógico, criativo e autônomo capazes de enfrentar e transformar os problemas impostos a ele, e que seja apto a fazer escolhas adequadas no exercício da docência. (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2015). Além disso, diante da necessidade de estabelecer ao menos 20% das vagas para licenciaturas e programas especiais de formação pedagógica, oferta também os seguintes cursos de licenciatura dentre seus 15 *campi*: Física, Química, Ciências Agrícolas e Pedagogia.

Visando formar profissionais comprometidos com o desenvolvimento de uma sociedade democrática, inclusiva, social e ambientalmente equilibrada, com base em conhecimentos científico-tecnológicos, o IFC consolidou-se como importante instituição pública de ensino no estado de Santa Catarina, sendo o terceiro Instituto Federal com melhor pontuação no Índice Geral dos

Cursos do país (SILVEIRA, 2017). Para isso, oferta educação de excelência, pública e gratuita, com ações de ensino, pesquisa e extensão, a fim de contribuir para o desenvolvimento socioambiental, econômico e cultural (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2015).

É dentro deste contexto que a disciplina Pesquisa em Educação se encontra e que será tratada em capítulo específico.

## **A pesquisa na formação inicial docente e o professor pesquisador**

Para compreender o papel da pesquisa científica em cursos de formação inicial, é preciso diferenciá-la daquela produzida em cursos *stricto sensu*. A pesquisa científica resultante de mestrados e doutorados vincula-se a projetos de professores do ensino superior, por outro lado, a pesquisa científica em cursos de formação inicial docente e na própria carreira orienta-se por sua inquietação no trabalho, pelo desejo de compreender ou melhorar as relações de ensino e aprendizagem e as práticas de ensino (CUNHA; PRADO, 2007).

O ato de pesquisar supõe intencionalidade, objetivos e direcionamento de ações. Praticá-la contribui para o desenvolvimento profissional e ético docente (CUNHA; PRADO, 2007). Se a formação em cursos de licenciatura apoia-se em disciplinas de cunho metodológico-científico é porque a profissão docente exige investigação dos processos de ensino e aprendizagem e valoriza o ato de pesquisar como componente fundamental do magistério.

Em geral, a pesquisa na profissão docente compreende: “[...] um ciclo dialético e recursivo que se inicia com um questionamento, seguido de tentativas de reconstruir conhecimentos e práticas pela organização e defesa de novos argumentos” (GALIAZZI; MORAES, 2002, p. 241), por isso é ação constitutiva da atividade docente, processo pelo qual constrói-se saberes que permitem novos e melhores entendimentos sobre a docência e é condição de desenvolvimento profissional reflexivo, transformador e emancipador (CUNHA; PRADO, 2007).

A pesquisa na prática docente também pode se constituir como elemento de formação continuada e profissionalização ao requerer do professor um

olhar investigativo para seu trabalho, reflexão e diálogo com colegas de profissão e aportes teórico-metodológicos que subsidiem as consequências aos atos pedagógicos (CUNHA; PRADO, 2007).

[...] entende-se também a profissionalização do docente por meio da pesquisa. A construção gradativa da competência profissional será sempre compreendida como um processo permanentemente inacabado. O futuro professor terá consciência de que sua formação nunca estará concluída, mas que precisa efetivar-se pelo permanente questionamento de seus conhecimentos e de sua prática (GALIAZZI; MORAES, 2002, p. 250).

Diante das condições e desafios que são postos ao magistério, o ato da pesquisa no cotidiano profissional pode contribuir para a execução do trabalho docente. Como afirma Lüdke (2003), as condições de trabalho, estrutura e recursos da instituição, contrato de trabalho, remuneração, plano de carreira e apoio financeiro são aspectos que podem determinar a qualidade e a produtividade das pesquisas docentes ou como discorrem Diniz-Pereira e Lacerda (2009) estas condições podem significar somente a intensificação do trabalho docente, a depender do comprometimento do professor com o ato de pesquisar.

O professor pesquisador de sua prática examina e levanta hipóteses para resolver as questões do cotidiano escolar; assume os valores que construiu e aprofunda conhecimentos sobre o contexto político e cultural da profissão; se envolve nas discussões sobre o currículo e assumem a responsabilidade pela formação profissional a que é responsável (CUNHA; PRADO, 2007).

Paoli (1993, p. 14) explica que o ensino com pesquisa proposto na formação em curso superior pode contribuir para o desenvolvimento de “atitudes científicas” dos alunos como o pensamento claro, crítico, construtivo e autônomo. Além disso, pode auxiliar na formação do discernimento e da percepção para lidar com o conhecimento, quando da possibilidade de vivenciar alguns processos básicos contidos em seu modo de produção.

A investigação do cotidiano enquanto atribuição formal e política da realidade tem a finalidade de superar a reprodução de ensino. O docente precisa saber elaborar argumentos e defendê-los criticamente ao passo que conduz os alunos a produzirem argumentos e críticas frente aos conhecimentos da formação profissional. Para isso, pode usar da pesquisa

como ferramenta para desenvolvimento da conduta questionadora e argumentativa que aproxima a teoria e prática, o discurso pedagógico e linguagem científica e permite a intervenção na realidade educativa (GALIAZZI; MORAES, 2002).

O bom desenvolvimento da profissão docente por meio da pesquisa ocorre por avanços e recuos que suscitam do cotidiano escolar e instigam a busca por novos saberes e conhecimentos. Isso significa colaborar para a aprendizagem por excelência que, nas palavras de D'Ambrosio (1997 p. 132) significa “A capacidade de explicar, apreender e compreender, de enfrentar criticamente situações novas. Não o mero domínio de técnicas ou a memorização de algumas explicações e teorias”.

Uma formação docente que caracterize o papel da pesquisa como fundamental à profissionalização e a construção do magistério é a concepção que norteou o trabalho docente na licenciatura em Matemática que se apresenta nesse relato.

### **Pesquisa em educação e a formação inicial de professores de Matemática no Instituto Federal Catarinense**

A disciplina Pesquisa em Educação está vinculada ao sexto semestre do curso e propõe o debate sobre ciência e conhecimento, bem como a atitude e a pesquisa em Educação, tendo a carga horária distribuída em 30 horas teóricas e 30 horas de atividades práticas pelos alunos. Para tanto, definiu-se como objetivo geral compreender os procedimentos teóricos, epistemológicos e metodológicos da Pesquisa Científica, por meio da pesquisa sobre o ambiente escolar, para aprimorar a capacidade crítica, produtiva e investigativa do aluno.

Tendo como base o conceito de pesquisa científica como um “[...] procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento” (ANDER-EGG, 1978 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2016, p.1), acredita-se que, ao proporcionar espaços de reflexão sobre a prática do trabalho docente e seus desafios, por meio da revisão teórica e pesquisa científica, contribui-se para a construção de um perfil docente reflexivo, que

se utiliza da pesquisa para aprimorar seu trabalho, para ampliar seus saberes em relação à docência e que por ela se mantém em constante formação. Tal como afirma Nóvoa (2015, p. 271) ao tratar a pesquisa como fundamento na formação de professores, consolidando a relação educação e ciência, formação e pesquisa:

[...] enriquecendo a vida universitária num duplo sentido: por um lado, construindo uma educação de base, que dê a cada um os instrumentos de conhecimento e de autoconhecimento, de desenvolvimento de uma vida plena também na relação com o trabalho; por outro lado, realizando um esforço para levar a pesquisa até um público mais alargado, de modo a ligar a reflexão científica aos debates públicos sobre educação.

Assim, iniciou-se a disciplina com perguntas diagnósticas em relação às demais cursadas anteriormente que remetessem à metodologia de pesquisa e pesquisa científica, bem como experiências discentes com o processo científico de conhecimento. Contatou-se que, dos treze alunos nela matriculados, a maioria participou ou estava participando do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o que contribuiu de modo significativo para a experiência de observar o trabalho docente escolar, intervir, relatar e construir o conhecimento pedagógico durante a inserção na realidade educativa.

Acredita-se que participação dos alunos no PIBID, foi fundamental para a execução da proposta, pois, como explica Paniargo e Sarmiento (2017) esse programa tem como objetivo a vivência de professores em formação da prática docente ao longo da licenciatura, de modo a enriquecer a articulação teoria e prática, a produção de conhecimentos e o desenvolvimento de alunos questionadores, com posturas investigativas sobre o cotidiano escolar e mais preparados para lidar com os desafios do trabalho docente.

Além disso, todos haviam cursado a disciplina de Metodologia de Pesquisa, no entanto, lembravam-se, apenas, do papel da normalização em trabalhos acadêmicos, não se recordando de terem escrito projetos ou demais trabalhos de cunho científico. Por isso, começou-se a pensar na proposta da construção de projetos e relatórios de pesquisa em grupos, cujo foco estivesse no trabalho pedagógico do professor de matemática, utilizando-se da metodologia da Pesquisa Social em Educação para aprimorar o objetivo da

disciplina, ao compreendê-la como “[...] processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social” (GIL, 2012, p. 26).

Ainda que, ao considerar o tempo disponível, os recursos e a pouca experiência prática de pesquisa dos alunos, acreditou ser fundamental proporcionar essa experiência a eles, pois, além de ser uma turma engajada e muito reflexiva sobre a formação que a eles estava sendo proporcionada, de suas experiências anteriores em sala de aula, enquanto docentes ou participantes do PIBID, ou mesmo de reflexões teóricas oriundas das disciplinas cursadas até o momento, muitas questões surgiram em relação ao magistério em matemática e que poderiam ser tratadas por meio de uma pesquisa de cunho científico.

Determinou-se, assim, que a escolha do tema seria consensual entre os alunos diante de uma curiosidade em seus processos formativos, cujos elementos pudessem contribuir para a construção do que é ser docente em matemática. Assim como apregoa Nóvoa (2015), é preciso trabalhar nas fronteiras de vários conhecimentos e relacionar perspectivas distintas para se compreender os fenômenos educativos. Para tanto, a disciplina de Educação Especial foi considerada por eles como a mais provocadora daquele semestre, pois lhes suscitava quebras de paradigmas e novas reflexões sobre sujeitos, sociedade e educação que requeriam maior tempo do que o disponibilizado em sala de aula.

Ao contrário de outras áreas científicas, a pesquisa na educação é uma atividade humana indissociável aos valores, preferências, interesses e princípios norteadores do pesquisador. Assim, esse sujeito, inserido em um espaço e tempo determinados e, participante de um grupo social específico, reflete em seu trabalho de pesquisa os valores e os princípios considerados importantes naquela sociedade e naquela época (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 3).

A princípio, não foi determinado que o tema estivesse vinculado às disciplinas do mesmo semestre letivo, mas compreendeu-se que, diante dos tópicos sobre dificuldades de aprendizagem, deficiências e transtornos que estavam trabalhando, afirmaram que o trabalho de pesquisa científica que desenvolveriam poderia se beneficiar tanto da curiosidade incitada pelo

assunto, quanto do aporte teórico e orientação que a professora da disciplina de Educação Especial na execução da atividade.

Quando foi proposto que indicassem um tema pertinente ao processo pessoal de formação docente por meio da discussão e consenso, lembraram-se da última aula de Educação Especial e de transtornos específicos de aprendizagem. Assim, decidiram que gostariam de estudar especificamente a Discalculia e definiram como tema de seus projetos de pesquisa o desenvolvimento da aprendizagem da matemática em alunos com Discalculia, classificada como um transtorno de aprendizagem decorrente da dificuldade em lidar com conceitos e cálculos matemáticos, que “[...] não envolve lesão cerebral, mas que geralmente está associada a outros transtornos, a serem, dificuldade no desenvolvimento da linguagem, desorientação espacial e temporal, baixa capacidade de raciocínio” (SANTOS, 2014 p.15) e que podem levar a uma desordem estrutural das habilidades matemáticas no processo de ensino e aprendizagem.

Para complementar, Borges (2015, p. 9), descreve a recorrência das seguintes características em pessoas diagnosticadas com Discalculia: dificuldades na orientação espacial e ao lidar com operações matemáticas; dificuldades em seguir orientações simultâneas; dificuldades em compreender sequências numéricas e em estabelecer correspondências quantitativas; dificuldades em relacionar grafemas matemáticos às respectivas quantidades e aos símbolos auditivos, bem como dificuldades ou mesmo lentidão na realização das tarefas aritméticas.

Como o foco da proposta esteve atrelado ao trabalho docente, delimitamos como problema de pesquisa: qual o papel do professor de matemática no processo de ensino e aprendizagem de alunos com Discalculia? Considerando o tema e o problema de pesquisa em comum a todos, os alunos se dividiram em cinco grupos e definiram objetivos geral e específicos a serem alcançados em seus processos de pesquisa, de acordo com o interesse coletivo com os membros de seus grupos.

Importante destacar que, em comum, todos os trabalhos tiveram como predominância a abordagem qualitativa, que optaram pelo método hipotético-dedutivo (PRODANOV; FREITAS, 2013) ou hermenêutico-dialético de Minayo, Assis e Souza (2006), para o levantamento de dados

empíricos, que para a análise dos dados optou-se pelo método da triangulação de dados (MINAYO, 2002), que o levantamento documental foi feito por meio da leitura da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, da Base Nacional Comum Curricular e das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica e que o levantamento bibliográfico, quando não em livros específicos, foi feito no portal de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela plataforma da *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Google Acadêmico. A seguir, apresentam-se as especificações sobre cada objetivo geral, procedimentos metodológicos e resultados obtidos pelos cinco grupos.

### A prática da pesquisa científica na formação docente: autonomia e emancipação

Sobre pesquisa científica e docência, o educador inglês John Elliott tem apontado a necessidade do desenvolvimento de pesquisa mais próxima às necessidades e às peculiaridades do trabalho docente, mais ativa e interativa do que a pesquisa desenvolvida pela academia, por meio da aproximação entre a contribuição da pesquisa e os problemas vividos pelo professor em seu trabalho (LÜDKE, 2012).

Assim, os professores em formação, divididos nos grupos A, B, C, D e E relacionaram suas pesquisas com questões atreladas à prática docente. Para ilustrar o relato de experiência, apresentam-se alguns aspectos metodológicos de cada um dos relatórios apresentados ao final da disciplina.

O grupo A propôs-se a averiguar as compreensões dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do IFC – *Campus* Rio do Sul sobre as especificidades de estudantes diagnosticados com Discalculia. Para isso, realizaram uma pesquisa de campo com levantamento de dados por meio de um questionário aplicado aos acadêmicos de diferentes fases do curso, por meio do *Google Forms* e *e-mail*. O estudo se delimitou como exploratório-explicativo. Escolheram como método de pesquisa, o hipotético-dedutivo e para a análise dos dados a estratégia de triangulação de dados, explicados por Prodanov e Freitas (2013).

Ademais, para aprofundar a discussão sobre a relação da aprendizagem da matemática com a Discalculia, apresentou uma reflexão sobre o estudante

apoiado nos livros *A epistemologia de Gaston Bachelard* e *Para uma ontologia do ser social* de György Lukács, cujo resultado teórico, apresentado na sequência em trechos do relatório final, revelou o entendimento de que “o papel do professor implica em mediatizar epistemologicamente as interações do sujeito e objeto” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A) ao compreender a maneira como o estudante “percebe o fenômeno, para que passe a ocorrer de maneira racional, acreditando que todos têm possibilidade de aprender” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A).

Refletiu também que “cada estudante traz para a sala de aula sua visão de mundo, constituída a partir de seus conhecimentos empíricos, sua cultura, suas interações com o meio. Tudo isso atribui significados e interpretações únicas para a compreensão do objeto do conhecimento estudado. Assim, conclui-se que o estudante não é uma “tabula rasa” do ponto de vista da cognição” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A). Nesse sentido, “é também papel do professor conhecer e considerar as especificidades de cada estudante para alcançar o objetivo do processo ensino-aprendizagem” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A).

Os resultados obtidos pelo grupo A “mostrou aos seus autores que um curso de licenciatura, muitas vezes, pode carecer de espaços que discutam o processo de ensino e aprendizagem e especificamente às dificuldades que os estudantes podem ter ao longo desse trajeto, ao tratar do tema *Discalculia* e sua concepção para acadêmicos do curso” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A). Ademais, afirmaram que “É notável a contribuição desta pesquisa no que diz a respeito ao preenchimento, para os autores, das lacunas formativas destacadas nos capítulos anteriores. Haja vista que este foi o espaço para a discussão e aprofundamento teórico de uma especificidade de aprendizagem, a *Discalculia*. Isto porque as reflexões propostas por este trabalho podem contribuir para melhorar o curso, decorrente da importância do debate sobre as especificidades da *Discalculia* que dizem respeito ao ensino de matemática” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO A).

O grupo B teve como objetivo geral compreender a contribuição dos jogos matemáticos para o desenvolvimento da lógica matemática em alunos com *Discalculia*, com base no trabalho do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas do IFC campus Rio do Sul (NAPNE) em conjunto com o profissional do AEE. A partir dos dados disponibilizados pelo NAPNE de que havia um aluno matriculado no ensino médio do IFC, cujo diagnóstico

foi conduzido pela equipe de psicólogos vinculados ao NAPNE, a pesquisa caracterizou-se como um estudo exploratório-explicativo, ao realizar-se de modo bibliográfico sobre o jogo e a aprendizagem matemática, na tentativa de relacioná-la com as especificidades da Discalculia e também entrevistas semiestruturadas com este aluno do ensino médio, diagnosticado com Discalculia, e com a coordenadora do NAPNE.

A escolha do método de pesquisa deste Grupo B foi o hermenêutico-dialético de e para a análise dos dados optaram também pela abordagem da triangulação de dados, ambos explicados por Minayo (2006; 2002). Os resultados apontaram que, segundo trechos retirados do relatório, *“os jogos pedagógicos auxiliam no desenvolvimento da lógica matemática, melhoram o aprendizado de todos os alunos na sala de aula, é uma importante atividade para o desenvolvimento psicomotor das crianças”* (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO B). Ademais, a interpretação dos dados *“permitiu concluir que, se o professor compreender as dificuldades por que passa o aluno, ele pode, com pequenas mudanças, transformar a vida desse estudante por meio da aprendizagem. Ao contar com o apoio de um núcleo, como o NAPNE, ou como um professor de AEE, o professor conseguirá transpor sua matéria em meios de aprender”* (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO B).

O trabalho foi concluído na afirmação de que a *“utilização de jogos, para auxiliar alunos com Discalculia a compreender a lógica matemática é válida. Quando utilizamos corretamente e com finalidades adequadas aos objetivos desejados, conseguimos desenvolver a lógica e a compreensão matemática, não apenas em alunos com Discalculia ou outro transtorno de aprendizagem, mas em todos os alunos. Isso acontece por razões que vão além do simples prazer que o jogo proporciona, são por motivos de desenvolvimentos psicomotores, que ocorrem ao longo da vida das crianças no qual o jogo educativo ajuda a desenvolver”* (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO B).

O Grupo C delimitou como objetivo geral compreender os saberes dos professores de Matemática do IFC *campus* Rio do Sul, relativos ao processo de ensino e aprendizagem de alunos com Discalculia. O estudo se delimitou como exploratório-descritivo com aplicação de questionários aos professores dos cursos superiores do IFC formados em matemática, encaminhado pelo *Google*

*Forms*. Optaram também pelo método hipotético-dedutivo e análise dos dados abordagem da triangulação dos dados de Prodanov e Freitas (2013).

Em seus resultados, pôde perceber que as hipóteses prévias sobre a falta de conhecimento dos professores pesquisados em relação à Discalculia foram negadas. A maioria dos professores pesquisados demonstrou conhecimento em relação a este transtorno e meios de atuação em relação aos alunos. Como afirmaram no relatório: *“Os docentes relataram algumas metodologias, tendências e estratégias pedagógicas, que segundo suas concepções facilitariam o ensino, como a resolução de problemas, jogos e materiais concretos. Através dessas diferenciações o aluno com Discalculia terá condições adequadas de aprendizado e poderá se desenvolver como as demais crianças de sua sala de aula”* (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO C).

Além disso, afirmam que não cabe, apenas, *“ao professor [proporcionar um ambiente de aprendizagem aos alunos com Discalculia], mas a todos os envolvidos direta ou indiretamente no processo. Porém o professor tem um papel fundamental, pois ele é o mediador desse processo, então cabe a ele buscar meios e práticas pedagógicas que envolvam este aluno com Discalculia”*. Para eles, a pesquisa contribuiu para que percebessem que *“ainda que tenhamos pouco conhecimento sobre transtornos de aprendizagem não podemos deixar que isso afete nossa prática e nossos discentes”* (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO C – destaques da autora).

O Grupo D pretendeu como objetivo geral apontar as contribuições do material dourado de Maria Montessori no processo de aprendizagem de matemática de alunos com Discalculia. O estudo, exploratório-descritivo, segundo Prodanov e Freitas (2013) delimitou-se de cunho bibliográfico com levantamento de dados teóricos sobre Discalculia e aprendizagem matemática por meio do material dourado. Para isso, usaram as plataformas SCIELO e Banco de teses e dissertações da CAPES como meios, tendo como palavras-chave, material dourado, Maria Montessori, construtivismo e Jean Piaget como propulsoras do trabalho.

Para eles, a justificativa dessa pesquisa estava relacionada ao *“anseio de entender as especificidades da docência, sobretudo ao processo de ensino e aprendizagem, aliadas às lacunas percebidas durante o curso de formação inicial de professores, levou os pesquisadores a realização de uma pesquisa de cunho*

*bibliográfico sobre as especificidades de aprendizagem de alunos com Discalculia, uma vez que ela está relacionada intrinsecamente à matemática” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO D).*

Como resultados da pesquisa, os alunos obtiveram que *“materiais concretos são de suma importância para a aprendizagem dos alunos, independente de possuir ou não uma dificuldade, pois eles partem do concreto para o abstrato e conseguem interpretar e assimilar com mais facilidade o conteúdo apresentado”,* uma vez que *“saindo do concreto, o material dourado, e indo para o abstrato, os cálculos mentais ou usando lápis e papel” (EXCERTOS DO RELATÓRIO DO GRUPO D).* O material dourado pode também ser usado como *“um instrumento avaliativo para investigar e diagnosticar até onde essa criança sabe e o quanto ela avançou no processo, e também para consolidar o que aprendeu” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO D).*

O Grupo E determinou como objetivo geral compreender as adaptações pedagógicas no ensino da Matemática de alunos com Discalculia matriculados no Ensino Médio do IFC *campus* Rio do Sul, ao considerar as diretrizes referentes à Educação Profissional Técnica de Nível Médio e Educação Especial contidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394 de 1996. Sendo um estudo exploratório-descritivo, desenvolveram uma pesquisa documental e entrevista com um professor formado em Matemática atuante no ensino médio com alunos diagnosticados com Discalculia. Tiveram como base a metodologia hermenêutico-dialética e para análise de dados também optaram pela abordagem da triangulação de dados, ambos de Minayo (2006; 2002).

A conclusão do trabalho deste grupo afirmou que a pesquisa documental contribuiu para a compreensão da *“importância do conhecimento das diretrizes norteadoras da prática reflexiva, inclusiva e significativa, buscando a equidade, neste viés a importância do trabalho em sala” (EXCERTO DO RELATÓRIO DO GRUPO E).* e que foi validado pela entrevista com a professora.

Com essa descrição, acredita-se ter possibilitado a visualização dos resultados obtidos pelos cinco grupos ao longo da disciplina de Pesquisa em Educação. No entanto, a ênfase deste relato está no processo pelo qual todos os alunos percorreram.

Nóvoa (2015), mais uma vez, contribui nesta reflexão ao afirmar que é, ao invés da excelência da pesquisa na formação de professores, que separa os melhores dos outros, é importante trata-la no debate e na cultura, tendo como base a concepção de que na contemporaneidade, é fundamental que cursos de licenciatura possibilitem o acesso de todos ao conhecimento científico e a valorização, não apenas da ciência, mas da cultura científica.

Assim, focando no processo percorrido ao longo do semestre letivo, três pontos são importantes de menção: I. Optou-se, em conjunto com os alunos, por desenvolver tanto as horas teóricas quanto as práticas da disciplina em laboratório de informática. Como a maioria dos trabalhos foram escritos na plataforma do *Google Docs*, não houve a exigência de todos os alunos estarem presentes em sala de aula durante as horas práticas, pois havia a possibilidade de permanecerem *online* na plataforma e no grupo da turma criado no aplicativo *Whatsapp* que, aliás, foi instrumento importante para a troca de textos e informações restritos à pesquisa desenvolvida.

II. Ao longo do processo de elaboração, coleta e análise dos dados e a escrita do relatório, os momentos em sala de aula ora permearam o debate sobre a temática, ora em orientações pontuais sobre os procedimentos metodológicos, tendo como prerrogativa que a formação docente se constrói em conjunto com os demais e nunca de forma individualizada e competitiva. Diniz-Pereira (2015) aponta que estudiosos em vários países defendem a pesquisa colaborativa na formação de professores na tentativa de superar o isolamento e o individualismo do trabalho docente: “[...] mudanças estruturais e culturais na escola promoverão, inevitavelmente, transformações em outras esferas educacionais [e concepções] sobre a docência, o que é ensinar, o que é ser professor” (p. 139, grifos meus).

III. A participação e orientação de outros professores da licenciatura, especialmente os envolvidos com o PIBID, foi fundamental para o êxito do trabalho. A compreensão de que o espaço de formação de professores deve permear conhecimentos práticos, pedagógicos e científicos e possibilitar a crítica e reflexão sobre o trabalho docente, independente da especificidade do curso, culminou no intuito de proporcionar a estes alunos um espaço profícuo para formação da autonomia, do trabalho compartilhado e do conhecimento científico, refletido nas palavras de Nóvoa (2015, p. 271):

[...] não se pode conhecer fora das possibilidades da ciência em que se conhece. É por isso que precisamos alargar o repertório da nossa ciência, dos pontos de vista teórico e metodológico. Alargar o espectro das nossas maneiras de pensar e de falar sobre educação. Aprofundar o nosso compromisso com a inclusão, a educação e a cultura. É para isso que serve a pesquisa educacional.

Assim, a maioria dos textos encontrados sobre o conceito de Discalculia, transtornos de aprendizagem, formação docente e especificidades da formação em um curso de licenciatura em matemática foram disponibilizados de um grupo a outro, todos os temas foram debatidos em conjunto e analisados pelos demais, as inquietações recorrentes ao processo de construção da pesquisa e seus reflexos na formação desses sujeitos foram dialogadas e refletidas em conjunto.

Tendo a certeza da contribuição da disciplina de Educação Especial, que em determinados momentos abriu espaço em sua ementa para tratar as questões trazidas pelos alunos em relação à teoria estudada, o produto foi o relatório final de suas pesquisas, mas a qualidade do processo de construção, permeada pelo impacto que essa proposta traria a suas formações, foi o principal objetivo docente. E assim, a concepção da pesquisa em Educação num curso de formação de professores como um recurso: “[...] para o enfrentamento dos problemas da escola, cedeu lugar a uma perspectiva de conhecimento que contribuí com um modo de entender e de procurar enfrentar os desafios por meio dos recursos oferecidos pela pesquisa científica” (LÜDKE, 2012, p. 640).

Após quatro meses, com os relatórios finalizados, a turma convidou os demais professores do curso, especialmente a professora da disciplina de Educação Especial, a coordenação do curso e a direção de ensino da instituição para assistirem suas apresentações em forma de seminário e posteriormente arguição, cujo desdobramento resultou mais em uma conversa orientada sobre os processos formativos pelos quais os professores da instituição passaram e pelos quais os professores em formação estavam construindo.

Um momento em que a verticalização dos papéis ocorreu de modo ímpar, atrelada à concepção da docência enquanto profissão que se constrói com os demais na discussão sobre os desafios e práticas e na intenção de se construir

com os participantes “[...] uma cultura de debate e de crítica, marcada pela interação, pelo diálogo, pela leitura conjunta dos nossos trabalhos, pela capacidade de nos envolvermos numa conversa intelectual com os outros” (NÓVOA, 2015, p. 270).

Apreendeu-se que o processo formativo proporcionado pela pesquisa científica não se limita a respostas de um problema de pesquisa inicial, mas sim, por meio delas, contribui-se para o alargamento da compreensão da área que se estuda. Ainda que o tempo destinado a essa pesquisa tenha sido de cinco meses e, diante disso, está-se ciente de que muito faltou para se chegar próximo ao desafio que é conduzir uma pesquisa fundamentada e aprofundada diante dos métodos escolhidos, credita-se à disponibilidade e ao empenho dos alunos envolvidos no comprometimento de tornarem-se melhores diante dos desafios propostos. Longe de esgotar as possibilidades da pesquisa científica e da pretensão de torna-los pesquisadores, a proposta foi de apresentar-lhes a pesquisa científica como aliada a docência comprometida com práticas inclusivas e fundamentadas. Acredita-se ter alcançado.

### Considerações finais

A pesquisa científica na formação de professores é fundamental para a construção da docência engajada no aprofundamento teórico diante da prática e dos desafios, superando o senso comum e provocando a crítica e a reflexão fundamentada.

Esse relato de experiência pretendeu descrever e refletir sobre práticas pedagógicas na disciplina Pesquisa em Educação no curso de Licenciatura em Matemática do IFC *campus* Rio do Sul, pensadas e articuladas com outras disciplinas do semestre letivo, especialmente a Educação Especial, e outros professores, direta ou indiretamente, que visou, para além de relatórios de pesquisa, a comunicação e a troca de saberes e experiências que pudessem proporcionar aos alunos, professores em formação, um espaço de aprofundamento teórico e prático sobre a profissão docente em matemática.

Visou-se demonstrar o quão articulado e debatido foram os procedimentos pedagógicos diante de uma ementa de ensino em confluência e consenso com as perspectivas dos alunos. O intuito deles foi compreender o papel do professor de

matemática no processo de ensino e aprendizagem de alunos com Discalculia. Acredito que tenham alcançado. O objetivo do docente, para além da resolução do problema de pesquisa, foi o de proporcionar um ambiente acolhedor, de compartilhamento de saberes e de verticalização das relações no estímulo à construção da profissão do professor de matemática tendo a pesquisa científica como elemento articulador.

A defesa da pesquisa científica na formação inicial docente em cursos de licenciatura é defesa de muitos pesquisadores. Mas sabe-se que, nem sempre os fatores imbricados nesse processo como instituição, experiências prévias com pesquisa, acervo teórico disponível, tempo destinado ao desenvolvimento da pesquisa e professores articulados, entre outros, contribuem para sua prática. O trabalho desenvolvido foco deste relato, ao contrário, pôde contar com muitos deles, sobretudo, com a participação de outros professores do curso no intuito da formação docente articulada, fundamentada e crítica. Essa atitude foi substancial para todo o trabalho desenvolvido.

Deseja-se que muitas sejam as oportunidades de os alunos, de modo geral, envolverem-se com os percursos formativos baseados na ciência e na pesquisa científica ao longo do processo contínuo de formação e espera-se, assim, ter proporcionado espaço para o desenvolvimento de uma prática autônoma articulada com as demais disciplinas curriculares e também com a experiência e a curiosidade oriunda do trabalho docente.

## Referências

BORGES, M. J. G. *Discalculia e a Aprendizagem Em Matemática: Um Estudo de Caso com estudante do 4º Ano do Ensino Fundamental*. Monografia (Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional). Universidade de Brasília: Brasília: 2015. 95p. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/11129>>. Acesso em: 29 de setembro de 2016.

CUNHA, Renata Barrichelo; PRADO, Guilherme do Val Toledo. A produção de conhecimento e saberes do/a professor/a-pesquisador/a. *Educar*, Curitiba, n. 30, p. 251-264, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n30/a16n30>>. Acesso em: 29. jul. 2014.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A construção social do individualismo na profissão docente: como transcender as fronteiras tradicionais da identidade dos professores? In: *Revista educacional PUC-Campinas*, Campinas, maio/ago., 2015, p. 127-142.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pelas pesquisas como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. *Revista Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 2015.

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE. *Projeto Pedagógico de Curso Superior – Licenciatura em Matemática*. 2015. Disponível em: <<http://matematica.ifc-riodosul.edu.br/>>. Acesso em: 01 mai. 2019.

LÜDKE, Menga. Desafios para a pesquisa em formação de professores. In: *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba, v. 12, n. 37, p.629-646, set/dez. 2012.

\_\_\_\_\_. *O professor e a pesquisa*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2003.

\_\_\_\_\_; ANDRÉ, Marli. *A pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 2016.

MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Orgs.). *Avaliação por triangulação de métodos – abordagens de programas sociais*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006.

\_\_\_\_\_. Hermenêutica-dialética como caminho do pensamento social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira (Orgs.). *Caminhos do pensamento: epistemologia e método*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002, p. 83-107.

NÓVOA, Antônio. Em busca da liberdade nas universidades: para que serve a pesquisa em Educação? *Revista Educação em Pesquisa*, v. 41, n. 1, p. 263-272, jan./mar. 2015.

PANIARGO, Rosenilde Nogueira; SARMENTO, Teresa. A Formação na e para a Pesquisa no PIBID: possibilidades e fragilidades. *Revista Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 771-792, abr./jun. 2017.

PAOLI, Niuvenius Junqueira. Elementos para uma proposta de padrão de trabalho em nível de graduação: ensino com pesquisa. In: Seminário Paranaense de Licenciaturas, Maringá, UEM, 1993. *Conferência proferida no Seminário Paranaense de Licenciaturas, Maringá, UEM, 1993*. Disponível em: <[http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1222/texto\\_ensinar\\_com\\_pesquisa\\_niuvenius.pdf](http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1222/texto_ensinar_com_pesquisa_niuvenius.pdf)>. Acesso em: 03 fev. 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, Lais. *A discalculia na perspectiva de professores das séries iniciais de uma escola da rede municipal de Paranavaí-PR*. Paraná. 2014. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4494/1/MD\\_EDU\\_MTE\\_2014\\_2\\_131.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4494/1/MD_EDU_MTE_2014_2_131.pdf)>. Acesso em: 26 de outubro 2017.

SILVEIRA, 2017. *IFC é o 3º melhor Instituto Federal do Brasil para cursar ensino superior*, 2017. Disponível em: <<http://noticias.ifc.edu.br/2017/11/28/ifc-e-o-3o-melhor-instituto-federal-do-brasil-para-cursar-ensino-superior/>>. Acesso em: 01 mai. 2019.

---

# Estratégias para a redução da evasão em cursos superiores de informática: relato de experiências do curso de sistemas de informação da UFSM/FW

*Strategies to reduce the dropout in the undergraduate Computer Science Courses: the experiences of the Information System Course at UFSM/FW*

*Estrategias para la reducción de la evasión en cursos superiores de informática: informe de experiencias del curso de Sistemas de información en UFSM/FW*

**Sidnei Renato Silveira**

Universidade Federal de Santa Maria  
[sidneirenato.silveira@gmail.com](mailto:sidneirenato.silveira@gmail.com)

**Cristiano Bertolini**

Universidade Federal de Santa Maria  
[cristiano.bertolini@ufsm.br](mailto:cristiano.bertolini@ufsm.br)

**Fábio José Parreira**

Universidade Federal de Santa Maria  
[fabiojparreira@gmail.com](mailto:fabiojparreira@gmail.com)

**Guilherme Bernardino da Cunha**

Universidade Federal de Santa Maria  
[guilherme@ufsm.br](mailto:guilherme@ufsm.br)

**Nara Martini Bigolin**

Universidade Federal de Santa Maria  
[narabigolin@hotmail.com](mailto:narabigolin@hotmail.com)

**Resumo**

*Este artigo apresenta algumas estratégias desenvolvidas no Curso de Sistemas de Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) – Campus Frederico Westphalen/RS, visando a reduzir a evasão. Na área de Informática, constata-se que os índices de evasão são altos, chegando 75% ao final do curso. Neste contexto,*

foram desenvolvidos projetos de ensino e de extensão, para diminuir a evasão, por meio da qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como de atividades que permitam integrar a comunidade acadêmica e os pilares do ensino, pesquisa e extensão. A metodologia empregada foi o estudo de caso, no intuito de identificar se as ações desenvolvidas contribuíram para a redução da evasão. As estratégias permitiram reduzir a evasão de um percentual de 24% (no ano de 2013), para os atuais 14,92% (2018).

**Palavras-Chave:** Evasão, Cursos Superiores de Informática, Processos de Ensino e de Aprendizagem

### Abstract

This paper presents some strategies developed in the Information Systems Course of UFSM (Federal University of Santa Maria) – Campus Frederico Westphalen/RS, aiming to reduce the dropout rates. In the Information Technology (IT) area, we observe that the dropout rates are high, reaching 75% at the end of the course. In this context, teaching and extension projects were developed to reduce evasion, through the qualification of teaching and learning processes, as well as activities that integrate the academic community and the pillars of teaching, research, and extension. The methodology used was the case study, aiming to identify if the actions developed contributed to the reduction of dropout. The strategies allowed to reduce dropout from a percentage of 24% (in the year 2013) to the current 14.92% (2018).

**Keywords:** Dropout, Undergraduate Computer Science Courses, Process of Teaching and Learning.

### Resumen

Este artículo presenta algunas estrategias desarrolladas en el Curso de Sistemas de Información en la UFSM (Universidad Federal de Santa María) - Campus Frederico Westphalen/RS, con el objetivo de reducir el abandono escolar. En el área de Informática, se encuentra que las tasas de deserción son altas, llegando al 75% al final del curso. En este contexto, se desarrollaron proyectos de enseñanza y extensión para reducir la deserción a través de la calificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como actividades que permitan la integración de la comunidad académica y los pilares de la enseñanza, la investigación y la extensión. La metodología utilizada fue el estudio de caso, con el objetivo de identificar si las acciones desarrolladas contribuyeron a la reducción del abandono. Las estrategias permitieron reducir la tasa de abandono del 24% (en 2013) al actual 14,92% (2018).

**Palabras clave:** Evasión, cursos de informática, procesos de enseñanza y aprendizaje

## Introdução

Uma das grandes preocupações das instituições de ensino superior é a evasão dos alunos que ocorre, geralmente, nos primeiros semestres após o ingresso nos cursos da área da informática. A evasão causa, tanto para o setor público como para o setor privado, grandes prejuízos, tais como a ociosidade dos professores, funcionários e infraestrutura. As causas consideradas relevantes à evasão seriam: a mudança de interesse do aluno, indecisão profissional, a didática não eficiente dos professores, expectativas não

atendidas em relação ao curso, dificuldades de acompanhamento do curso, entre outras (SLHESSARENKO et. al., 2014).

O Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) – Campus Frederico Westphalen – RS, encontra-se, atualmente, com 154 alunos matriculados. Em 2018/1 ocorreu o ingresso da 9ª turma do curso. Até o momento já foram formados 49 Bacharéis no total. Um dos desafios do Curso de Sistemas de Informação, bem como de outros cursos do campus da UFSM/Frederico Westphalen é o de reduzir a evasão, bem como aumentar o número de ingressantes, tendo-se em vista que o curso tem vagas ociosas (em 2018/2 eram 46 vagas ociosas).

Algumas alternativas para enfrentar estes problemas envolvem a reformulação curricular, a atualização das ementas das disciplinas, a realização de eventos, a participação de alunos em projetos de pesquisa e de extensão, a realização de atividades na modalidade semipresencial (EaD), além da forma como os docentes devem conduzir as atividades inerentes aos processos de ensino e de aprendizagem, entre eles os processos relacionados à avaliação do rendimento acadêmico.

O Curso de Sistemas de Informação, preocupado com a evasão e com a redução no número de ingressantes (entre outras questões), implantou uma reforma curricular no 2º semestre de 2016, bem como vem realizando uma série de ações que visam à integração da comunidade acadêmica e à qualidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão. O primeiro passo é conhecer os alunos que fazem parte do curso. Para isso, criou-se o projeto “Perfil dos Alunos Ingressantes”.

Tendo-se em vista a qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem, o curso de Sistemas de Informação já realizou 11 edições do *Workshop* de Qualificação Docente (WQDSI), além de eventos, tais como 6 edições da JASI (Jornada Acadêmica de Sistemas de Informação). Também são desenvolvidos projetos de acompanhamento dos egressos (“Por onde andam nossos ex-alunos?”), projetos visando à integração da comunidade acadêmica (“Intervalo Cultural”) e projetos para incentivar os alunos a se dedicarem aos estudos (“Alunos Destaque”). Estas ações demonstram o comprometimento da equipe de docentes no que diz respeito à qualidade do ensino.

Outra forma de reduzir a evasão envolve as oportunidades no mercado de trabalho, já que o Curso de Sistemas de Informação é noturno e atende ao público trabalhador. Neste sentido, desenvolveu-se o projeto “Comunicação com a Comunidade Acadêmica de Sistemas de Informação”, por meio do qual são divulgadas oportunidades de emprego, estágios e eventos na área de Informática, utilizando um grupo criado no *Google Groups* e uma página do curso no *Facebook*.

Acredita-se, também, que mostrando aos alunos do Ensino Médio das escolas da região (envolvendo os Estados do RS e de SC, já que o campus de Frederico Westphalen fica localizado na região Noroeste do RS, na divisa entre os Estados do RS e de SC) as possibilidades que existem no meio acadêmico e no mercado de trabalho na área de Informática, seja possível estimulá-los a realizarem o processo seletivo, incrementando o número de alunos do curso, bem como a visibilidade da UFSM na região. Neste contexto, desenvolveu-se o projeto “Conversando sobre Carreiras em Informática”.

Este artigo apresenta alguns dos projetos desenvolvidos, além de demonstrar as informações relativas ao número de alunos matriculados e o índice de evasão, desde o início do curso (2º semestre de 2010), por meio da realização de um estudo de caso. O objetivo geral, deste estudo de caso, visa a identificar se as ações desenvolvidas contribuíram para a redução da evasão no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW.

## Projetos desenvolvidos

Esta seção apresenta alguns dos projetos desenvolvidos no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW, visando reduzir a evasão, aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem e motivar os alunos.

### Conversando sobre carreiras em informática

O projeto “Conversando sobre Carreiras em Informática” tem, por objetivo, divulgar o Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW em Escolas de Ensino Médio da Região do Médio Alto Uruguai (RS) e do Oeste Catarinense (SC). Além disso, espera-se incentivar os alunos do Ensino

Médio a buscarem a formação em nível superior e estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade e a UFSM.

Para desenvolver este projeto realizou-se o contato com a Direção das Escolas de Ensino Médio, para realizar uma palestra sobre as carreiras na área de Informática (oportunidades, desafios) e sobre o Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW, bem como divulgar as atividades dos ex-alunos (utilizando as informações do Projeto “Por onde andam nossos ex-alunos?”). Além disso, foram ministradas palestras sobre temas atuais da área de Informática.

O Projeto “Conversando sobre Carreiras em Informática” desenvolveu algumas atividades de forma integrada a um projeto de divulgação criado pelo Fórum de Coordenadores de Graduação do campus da UFSM/FW, o projeto “SEJA UFSM/FW” (<https://www.facebook.com/sejaufsmfw/>).

A avaliação do projeto foi realizada por meio da quantificação das escolas visitadas. Foram visitadas 9 (nove) escolas e 1 (um) curso pré-vestibular. Estima-se em torno de 250 alunos participantes. Durante a realização deste projeto, foram visitadas as seguintes escolas: Escola 3 Mártires – Palmeira das Missões/RS; Pré-vestibular Darwin – Palmeira das Missões/RS; Escola Sepé Tiarajú – Frederico Westphalen-RS; Escola Técnica Cañellas – Frederico Westphalen – RS; Instituto Estadual de Educação Madre Tereza – Seberi – RS; Escola 14 de Maio – Vicente Dutra/RS; Escola José Zanatta – Taquaruçu do Sul/RS; Escola Princesa Isabel – Palmitos/SC; Escola Jorge Lacerda – Linha São Brás – Palmitos/SC e Escola Felisberto de Carvalho – Palmitos/SC.

Por onde andam nossos ex-alunos?

O projeto “Por onde andam nossos ex-alunos?” permite o acompanhamento dos egressos. Este acompanhamento faz parte de uma das dimensões previstas no processo de Avaliação Institucional, segundo o SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) (INEP, 2019).

Tendo-se em vista que os Bacharéis formados pelo curso, na sua maioria, atuam na área de Tecnologia da Informação em empresas (regionais e/ou nacionais), além do fato de que alguns possuem empresas próprias e muitos também estão cursando a pós-graduação, criou-se um projeto que permite, ao mesmo tempo, acompanhar os egressos, mantendo-os próximos à UFSM,

bem como estimular os alunos do curso a permanecerem estudando. Este programa divulga, semanalmente, durante os semestres letivos, ex-alunos que estão atuando no mercado de trabalho e/ou continuam seus estudos em nível de pós-graduação.

Os objetivos propostos estão sendo atingidos, já que periodicamente são divulgadas notícias sobre os egressos. As notícias são divulgadas na página do Curso de Sistemas de Informação no *Facebook* e na lista de *e-mails* *sicesnors@googlegroups.com*, bem como a versão impressa é afixada nos murais do curso no campus.

Os resultados das notícias divulgadas, por meio da quantificação da página do curso no *Facebook* indicam, até o momento, 25.113 visualizações das notícias referentes aos egressos, 344 curtidas e 13 compartilhamentos.

## Intervalo cultural

O Projeto “Intervalo Cultural” visa à integração da comunidade acadêmica do Curso de Sistemas de Informação. Sabe-se que as atividades culturais são um importante componente nos processos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, este projeto permitirá que a comunidade acadêmica do Curso de Sistemas de Informação tenha espaços para demonstrar seus talentos, por meio de apresentações artísticas que serão realizadas no horário do intervalo do turno da noite. Espera-se que estas atividades auxiliem, também, na redução da evasão, já que os alunos e professores poderão desenvolver um sentimento maior de pertencimento a uma comunidade.

Outro desafio do curso é o fato de que, no turno da noite, apenas a comunidade acadêmica do Curso de Sistemas de Informação está presente no campus (é o único curso noturno). Neste sentido, momentos culturais e de integração também são importantes e podem auxiliar tanto na redução da evasão quanto na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, este projeto realizou atividades culturais, no intervalo das aulas do turno da noite, no Centro de Convivência do Campus, propiciando um momento de integração da comunidade acadêmica do Curso de Sistemas de Informação.

A cultura é um componente ativo na vida do ser humano e um dos componentes essenciais para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem em uma instituição universitária. Fomentar a cultura no ambiente universitário aumenta o sentimento de pertencimento, ou seja, os professores e alunos sentir-se-ão integrados a uma comunidade, expressando seus talentos e valorizando suas culturas. Sendo assim, professores e alunos sentir-se-ão participantes ativos dos processos de ensino e de aprendizagem (SILVA; SILVA, 2018).

Ventura (VENTURA et. al, 2005) destaca que “...as manifestações artísticas são formas de linguagem que permitem ao estudante expressar uma gama enorme de sentimentos de maneira diferente. Contribuem para seu enriquecimento cultural e crescimento pessoal, tornando-o uma pessoa mais segura e confiante” (s. p.).

As atividades culturais também podem auxiliar na redução da evasão, pois propiciarão momentos de integração, estimulando os alunos a continuarem seus estudos, pois estarão identificados com a comunidade do Curso de Sistemas de Informação. É visível a grande evolução da informática no decorrer dos últimos anos e a tendência é que esta área evolua ainda mais, necessitando de profissionais qualificados que possam desempenhar um bom trabalho (BEZERRA; DIAS, 2014).

### Projeto comunicação com a comunidade acadêmica

Tendo-se em vista a redução da evasão e a aproximação dos integrantes da comunidade acadêmica do Curso de Sistemas de Informação, o projeto “Comunicação com a Comunidade Acadêmica do Curso de Sistemas de Informação” estabelece canais de comunicação para que sejam divulgados eventos, atividades realizadas pelo curso, oportunidades de emprego e de estágio e datas comemorativas.

Uma forma de reduzir a evasão é criar um ambiente acolhedor e de pertencimento, no qual os alunos e professores sintam-se participantes de uma comunidade. Neste sentido, estabelecer diferentes canais de comunicação entre a comunidade acadêmica propicia uma maior integração entre os professores e alunos, estimulando-os a continuarem seus estudos. Os canais de comunicação propostos neste projeto envolvem a criação de um grupo com os *e-mails* dos

alunos e professores na ferramenta *GoogleGroups* ([sicesnorsufsm@googlegroups.com](mailto:sicesnorsufsm@googlegroups.com)), uma página do Curso de Sistemas de Informação no *Facebook* (<https://www.facebook.com/sicesnorsfw/>) e o uso dos murais do Curso de Sistemas de Informação (localizados no prédio central e no bloco 6 do campus) e a divulgação de diferentes atividades, eventos, oportunidades de emprego, datas comemorativas, etc., por meio destes canais de comunicação. O principal objetivo deste projeto é o de estabelecer diferentes canais de comunicação entre a comunidade acadêmica do Curso.

Somente no ano de 2018, foram encaminhadas mais de 200 mensagens para o grupo. Algumas das ações envolvem datas comemorativas, tais como os cartazes digitais criados pela Coordenação do Curso, envolvendo o Dia do Estudante, Dia do Programador, Dia do Professor, entre outros.

### Alunos destaque

O Projeto “Alunos Destaque” visa incentivar os alunos a melhorarem suas notas, bem como motivá-los a continuarem seus estudos. O projeto, criado e regulamentado pelo Colegiado do Curso, premia os 3 melhores alunos a cada semestre, a partir da média obtida nas disciplinas cursadas, por meio de uma menção honrosa. Além disso, na solenidade de formatura, o aluno com a maior média durante todo o curso também receberá uma menção honrosa.

A premiação é realizada a partir da média obtida nas disciplinas cursadas (considerando apenas os alunos que estiverem matriculados em no mínimo 300h semestrais, que não tenham nenhuma reprovação e sejam aprovados com a média mínima de 7,0). Além disso, é premiado, também, o melhor aluno na solenidade de formatura, mediante cálculo da média geral do curso (considerando todas as disciplinas cursadas).

Os acadêmicos premiados recebem uma menção honrosa, entregue pela Coordenação do Curso, além de a premiação ser divulgada por meio de cartazes digitais e impressos.

### Perfil dos alunos ingressantes

O Projeto “Perfil dos Alunos Ingressantes” visa auxiliar aos docentes do Curso de Sistemas de Informação a conhecerem mais detalhadamente o perfil dos alunos

do curso, bem como identificar possíveis problemas e/ou lacunas que possam ser sanadas, para que os discentes não evadam. Por meio de um instrumento que é aplicado aos ingressantes desde 2017, coletam-se informações que podem direcionar futuras ações do curso, visando à redução da evasão.

A realização do projeto “Perfil dos Alunos Ingressantes” tem, por objetivos específicos:

Coletar informações mais detalhadas acerca do perfil dos ingressantes;

Identificar aspectos positivos e negativos que envolvam o curso de Sistemas de Informação e a UFSM, na perspectiva dos alunos ingressantes;

Permitir que sejam elaboradas ações que possam auxiliar na redução da evasão.

Uma das questões do instrumento é sobre os pontos fortes do Curso de Sistemas de Informação. Nos resultados obtidos, o corpo docente tem se destacado como um dos principais pontos fortes. Este dado se comprova pelos resultados da avaliação dos ingressantes de 2017-2 e 2018-2. Com relação a esta pergunta (*Quais os pontos fortes do Curso de Sistemas de Informação*), não havia opções de resposta. Sendo assim, fez-se um agrupamento das respostas semelhantes. O principal ponto forte, com 20 ocorrências refere-se ao corpo docente, seguido de 17 ocorrências relacionadas às oportunidades de trabalho na área (SILVEIRA et al., 2018). Outros pontos fortes destacados foram: ampla área de atuação/campo de trabalho; qualidade de ensino; turno de funcionamento do curso (noturno); atualidade dos conteúdos; infraestrutura e grade curricular.

Com relação às fragilidades do curso, o principal ponto fraco destacado pelos alunos é de que existe apenas um curso à noite no campus, o que faz com que os alunos sintam-se isolados. As questões de problemas com o acesso à Internet e os Laboratórios de Informática também estão presentes. Cabe destacar que 25% do total de respondentes não destacou nenhum ponto fraco.

## Workshop de qualificação docente do curso de sistemas de informação – WQDSI

Pensando-se na qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem, desde 2013 o Curso de Sistemas de Informação realiza o WQDSI (*Workshop*

de Qualificação Docente do Curso de Sistemas de Informação). O Curso de Sistemas de Informação é pioneiro nas atividades de qualificação docente no campus. Desde 2013/2 já foram realizadas 11 edições deste evento, abordando diferentes temáticas, tais como: Docência e Didática no Ensino Superior, Educação a Distância e Reforma Curricular. Além disso, alguns momentos envolviam debates, tendo como questões centrais “Você gostaria de ser seu aluno?” e “Por que sou professor?”.

Entre os resultados dos *workshops* destacam-se a reforma curricular (implantada no 2º semestre de 2016), a inserção de atividades semipresenciais nas disciplinas, com o apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* e a elaboração de um projeto de ensino visando definir atividades interdisciplinares no curso.

Durante a 11ª edição do evento, realizada no 1º semestre de 2018, foi realizada uma mesa redonda, onde foram discutidos, entre outros, os seguintes temas:

- Tenho procurado inovar em minhas aulas?
- Cite uma qualidade necessária a um bom professor
- De qual professor eu lembro da graduação e por quê?
- Costumo me inspirar em outros professores para fazer o meu trabalho?
- Uso diferentes formas e/ou técnicas de ensino em sala de aula? Em caso afirmativo, quais?
- Qual a maior dificuldade de ser professor atualmente?
- O que é mais importante, o domínio do conteúdo ou a didática?
- Por que os professores muitas vezes se sentem desvalorizados?
- Minha pós-graduação me preparou para ser professor?
- De que forma(s) o professor pode influenciar seus alunos a estudarem e se tornarem bons profissionais?
- Como professor eu gosto de aprender? Em caso afirmativo, como faço para aprender?
- Qual a minha maior dificuldade ou limitação como professor?
- A dimensão afetiva é importante no seu trabalho como professor?
- Tenho estimulado o aprendizado dos alunos? Em caso afirmativo, de que forma(s)?

- Costumo refletir sobre a minha prática docente?
- Um bom relacionamento com os alunos é importante para estimular a aprendizagem?
- Demonstro confiança para meus alunos, deixando claro que todos podem aprender?
- Deixo claro para os alunos as responsabilidades de cada um? Estabeleço o contrato pedagógico no início da disciplina?
- Mostro-me receptivo para que os alunos entrem em contato e esclareçam dúvidas fora do horário de aula por diferentes meios?
- Após elaborar um instrumento de avaliação (prova), costumo revisá-lo para verificar se está de acordo com os conteúdos abordados na disciplina e se não existem questões que possam causar confusão?

O formato de mesa redonda, onde os professores podem relatar suas experiências é o que tem demonstrado melhores resultados. Entre os resultados, destacam-se as atitudes de um bom professor, apresentadas no Quadro 1.

Demonstrar segurança	Ser bem-humorado	Avaliar sempre (não só nos momentos da prova)
Cuidar da aparência	Interagir com os alunos	Evitar rotular os alunos
Revisar suas anotações antes das aulas	Mostrar-se disponível ao diálogo	Manter a motivação
Estimular um ambiente criativo	Manter a paz em sala de aula	Criar um ambiente de competição positiva
Não tratar os alunos de forma ríspida	Utilizar o afeto como forma de estimular a aprendizagem	Estabelecer normas e regras básicas de convivência
Ser pontual	Conhecer o Projeto Pedagógico do Curso	Participar de eventos de formação pedagógica
Ser assíduo	Elaborar diferentes instrumentos de avaliação	Gostar de novidades
Cumprir o plano de ensino da disciplina	Fornecer <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas pelos alunos	Ler as mais variadas fontes de informação
Apresentar o plano de ensino da disciplina	Fornecer <i>feedback</i> dos seminários	Participar com facilidade de atividades em grupo
Utilizar o AVA Moodle como apoio às aulas	Utilizar diferentes práticas pedagógicas	Aprimorar o educando como cidadão

Estabelecer um contrato psicológico com os alunos	Elaborar seus próprios materiais para as aulas (conteúdos e exercícios)	Fortalecer a inclusão e a solidariedade
Planejar antecipadamente suas aulas	Manter a alegria de ensinar	Cuidar para que o aluno aprenda
Revisar constantemente os materiais de sua disciplina	Sentir prazer em aprender	Dar o exemplo
Balancear teoria e prática	Demonstrar respeito, humildade e entusiasmo	Não supor que todos os alunos conhecem conceitos já estudados anteriormente
Divertir-se com o seu trabalho	Atualizar-se constantemente	Demonstrar a importância dos assuntos estudados
Saber a hora de ouvir ou não os alunos	Torcer pelo sucesso de seus alunos	Refletir sobre seus métodos de ensino
Ser humilde para dizer "isso eu não sei!"	Trabalhar questões sobre a ética dos futuros profissionais	Discutir a função social do profissional que está contribuindo para formar
Problematizar casos em que perceber atitudes preconceituosas	Fomentar o trabalho em equipe e colaborativo, tendo cuidado com o incentivo à competição	Reconhecer as potencialidades e os avanços dos estudantes

**Quadro 1 - Atitudes de um Bom Professor**

Fonte: dos autores, 2019

## Jornada acadêmica de sistemas de informação - JASI

A JASI (Jornada Acadêmica de Sistemas de Informação) é um evento que ocorre desde 2013, tendo sido realizadas até o momento 6 edições. O evento conta com palestras e minicursos. Os minicursos são ministrados, em sua maioria, pelos próprios alunos do curso.

Entre os resultados das diferentes edições da JASI, destacam-se as avaliações positivas, em especial aos minicursos práticos realizados. Acredita-se que a JASI permite o compartilhamento de conhecimentos, em especial a troca de experiências entre o mercado de trabalho e a academia, por meio das palestras realizadas com a participação de empresas da região. Desde a 1ª edição do evento (realizada em 2013), já participaram palestrantes das empresas *BakofTec*, *Prevedello*, *Digifred*, *Tchê Turbo*, *Dell* e *AgroBella*.

Além disso, a participação de vários acadêmicos do curso, ministrando minicursos, permite o compartilhamento de experiências entre os alunos do

curso, por meio de tecnologias que os mesmos aplicam em seu trabalho profissionalmente e/ou por meio de conteúdos que os mesmos estão abordando em seus Trabalhos de Conclusão de Curso.

## **Evasão em cursos superiores de informática: estudo de caso realizado**

Este trabalho foi realizado seguindo-se a metodologia de um estudo de caso. Segundo Yin (2001), os estudos de caso são uma metodologia de pesquisa adequada quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, que fazem parte do objetivo geral deste trabalho, já que se pretende identificar se as ações desenvolvidas e apresentadas na seção anterior, contribuíram para a redução da evasão no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW.

É visível a grande evolução da informática no decorrer dos últimos anos e a tendência é que esta área evolua ainda mais, necessitando de profissionais qualificados que possam desempenhar um bom trabalho (BEZERRA; DIAS, 2014). Mesmo em épocas de crise, o mercado de trabalho na área de Tecnologia da Informação continua aquecido. Segundo estimativas, existem em torno de 50.000 vagas em aberto nesta área (GARBIN, 2016). Entretanto, apesar de existirem muitas vagas em aberto na área de TI, a procura por cursos na área de Informática, em especial na UFSM/FW têm demonstrado um decréscimo, especialmente considerando-se os anos de 2015 e 2016. Em 2016, acredita-se que a redução de ingressantes esteja relacionada ao fato de que o ingresso na UFSM passou a ser por meio do SISU (Sistema de Seleção Unificada), que abre a possibilidade de interessados de todo o Brasil concorrerem às vagas.

Outro problema é que o ingresso no Curso de SI da UFSM/FW se dava em agosto, ou seja, os concluintes do Ensino Médio ficam um semestre sem estudar até iniciarem o curso. Este problema foi solucionado em 2018/1, mediante projeto que alterou o ingresso para o mês de março de cada ano.

Mesmo com a alteração do ingresso que foi realizada em 2018, acredita-se que a seleção via SISU ainda não suprirá as vagas ofertadas (40 vagas anuais). Esta afirmação se baseia na experiência de outros cursos da UFSM e,

também, nos dados das matrículas efetivas. Para auxiliar no preenchimento das vagas ociosas, a UFSM oferta, semestralmente, um edital (edital de ingresso/reingresso). Por meio deste edital, alunos evadidos podem reingressar no curso e alunos de outros cursos da UFSM ou de outras instituições podem solicitar sua transferência para o Curso de Sistemas de Informação. Também é permitido o ingresso de diplomados em qualquer área do conhecimento.

O Quadro 2 apresenta os dados dos números de alunos ingressantes desde o início do curso (2010/2). Os dados são divididos de acordo com o gênero dos alunos (masculino e feminino). O curso oferta, anualmente, 40 vagas. Além disso, existem dois editais (um em maio e outro em outubro, para preenchimento de vagas ociosas). Sendo assim, em alguns anos, houve o ingresso de mais de 40 alunos (tais como nos anos de 2012, 2013, 2014, 2017 e 2018). Outra informação relevante é que, a partir de 2016, o ingresso deixou de ser realizado via vestibular e passou a ser unicamente pelo SisU. Sendo assim, em 2016 verifica-se um decréscimo no número de ingressantes, por conta desta mudança na forma de seleção dos alunos. A partir das ações de divulgação desenvolvidas pelo campus, este número voltou a se recuperar nos anos de 2017 e 2018, sendo que em 2017 houve o maior número de ingressantes (56).

Anos	2010		2011		2012		2013	
Número de Ingressantes	37		43		51		42	
	M	F	M	F	M	F	M	F
	33	4	31	12	41	10	37	5
	89,19%	10,81%	72,09%	27,91%	80,39%	19,61%	88,09%	11,91%

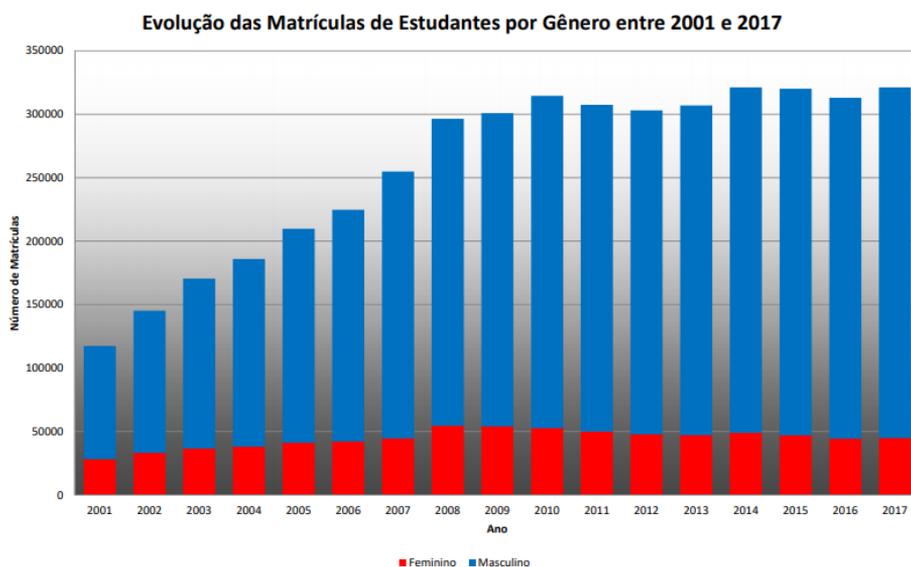
  

2014		2015		2016		2017		2018	
43		40		17		56		49	
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
40	3	35	5	13	4	45	11	41	8
93,02%	6,98%	87,5%	12,5%	76,47%	23,53%	80,35%	19,65%	84,31%	15,69%

**Quadro 2 – Dados dos Alunos Ingressantes divididos por Gênero (M – Masculino e F – Feminino)**

Fonte: dos autores, 2019 (com base nos dados oriundos do SIE – Sistema de Informações Acadêmicas da UFSM)

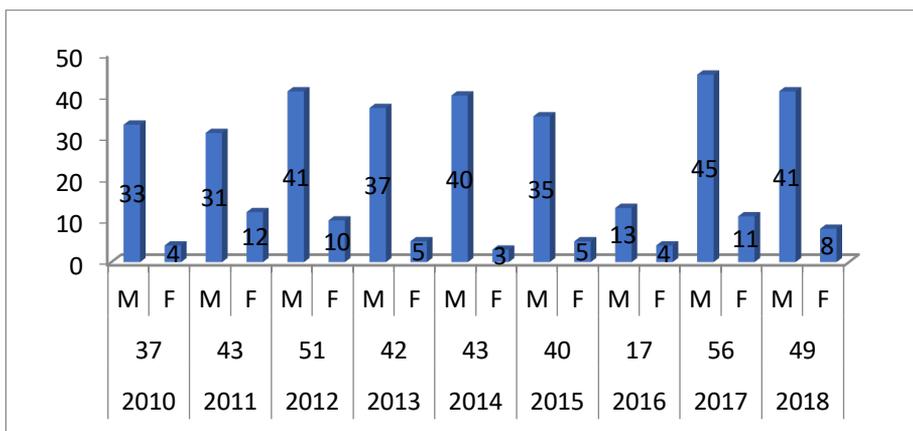
Verifica-se que o número de alunas (células identificadas com a letra *F* no Quadro 2) é muito pequeno (atualmente representam 15,6% do alunado). Segundo estatísticas da Educação Superior, na área de Computação, o índice de 15% é a média de alunas matriculadas em cursos superiores de Informática (entre 2001 e 2017) (SBC, 2017). O gráfico da Figura 1 apresenta os dados dos alunos matriculados em cursos superiores de Informática entre 2001 e 2017, divididos por gênero *masculino* (em azul) e *feminino* (em vermelho).



**Figura 2 – Evolução das Matrículas em Cursos Superiores de Informática por Gênero**

Fonte: SBC, 2017

O gráfico da Figura 2 apresenta os dados dos alunos matriculados no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW entre 2010 e 2018, divididos por gênero (M para *masculino* e F para *feminino*).



**Figura 2 – Evolução das Matrículas no Curso de SI/UFSM/FW por Gênero**

Fonte: os autores, 2019

Analisando-se os dados Quadro 1, cabe destacar que, como o curso teve seu início no 2º semestre de 2010 (tendo preenchido das 40 vagas ofertadas) e que sua duração (antes da reforma curricular implantada em 2016 eram 10 semestres), a previsão de termos uma turma completa (200 alunos – 40 novos alunos por ano), se daria no 2º semestre de 2014. Os dados de matrículas mostram que, em 2014/2, o curso tinha 133 alunos (ou seja, 67 vagas estavam ociosas, representando 33,5%). No 2º semestre de 2018 o curso contava com 154 alunos matriculados, o número de vagas ociosas são 46, representando 23%, um decréscimo de 10,5%. Acredita-se que os inúmeros projetos desenvolvidos auxiliaram neste decréscimo de vagas ociosas, pois os projetos começaram a ser desenvolvidos a partir do 2º semestre de 2013.

Hoed (2016) destaca que, segundo levantamento realizado em 2012, pelo SEMESP (Sindicato das Entidades Mantenedoras de Ensino Superior no Estado de São Paulo), a cada 3 alunos que ingressam no Curso de Sistemas de Informação, apenas 1 recebe o diploma e, no Curso de Ciência da Computação, a cada 4 alunos apenas 1 conclui o curso. Considerando o número de alunos que ingressaram no curso e que já completaram 9 semestres (período necessário para a formatura), temos 173 alunos (ingressantes de 2010 a 2013). Destes 173, 55 concluíram o curso, um índice de aproveitamento de 31,79%. Sendo assim, a evasão, considerando o

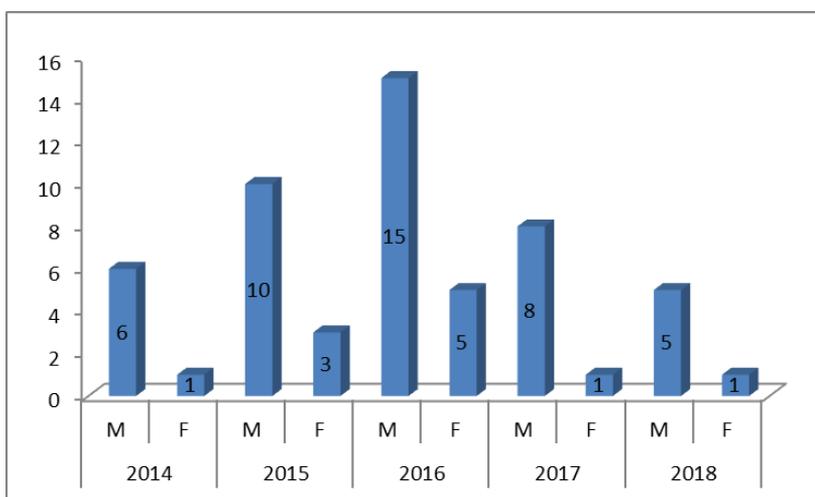
período do início ao fim do curso será de 68,21%. Segundo Hoed (2016), a evasão, em cursos da área de Informática, chega a 75% do início ao fim do curso. Os dados dos alunos formados são apresentados no Quadro 3.

Anos	2010	2011	2012	2013	2014		2015		2016		2017		2018			
Número de Alunos Formados	-	-	-	-	7		13		20		9		6			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		
	-	-	-	-	-	-	6	1	10	3	15	5	8	1	5	1
	-	-	-	-	-	-	85,71%	14,29%	76,92%	23,08%	88,23%	11,77%	88,88%	11,12%	83,33%	16,67%

**Quadro 3 – Número de Bacharéis Formados Divididos por Gênero (M – Masculino e F – Feminino)**

Fonte: dos autores, 2019 (com base nos dados oriundos do SIE – Sistema de Informações Acadêmicas da UFSM)

O gráfico da Figura 3 apresenta os dados dos alunos formados no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW entre 2014 e 2018, divididos por gênero (M – masculino e F – Feminino). Apesar das estatísticas da Educação Superior, na área de Computação, mostrarem que o índice de 15% é a média de alunas matriculadas em cursos superiores de Informática (entre 2001 e 2017) (SBC, 2017), nos grupos de formandos do Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW tivemos, em 2014, 14,29% de alunas concluintes; em 2015 foram 23,08%; em 2016 as alunas representaram 11,77%; em 2017 foram 11,12% e, em 2018, as alunas formadas representaram 16,67% dos concluintes.



**Figura 3 – Alunos Formados no Curso de SI/UFSM/FW por Gênero**

Fonte: os autores, 2019

Com relação à evasão, a média do Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW é de 14,95%, como mostram os dados do Quadro 4. Segundo Hoed (2016), nas Instituições de Ensino Superior Públicas brasileiras, a média da evasão em Cursos de Sistemas de Informação é de 15,1% ao ano. No ano de 2018, até o momento, a taxa de evasão é de 14,92% (menor do que nos anos de 2016 e 2017). Os dados demonstram que a evasão diminuiu a partir do ano de 2014, destacando-se, como dito anteriormente, que os projetos e estratégias adotadas pelo curso, com vistas à redução da evasão, tiveram início no 2º semestre de 2013.

Anos	2010		2011		2012		2013	
Número de Alunos Evadidos ou de Cancelamentos de Matrícula	3 8,12%		8 10,39%		24 20%		24 24%	
	M	F	M	F	M	F	M	F
	2		5		19		20	
	66,66%		33,33%		62,5%		37,5%	
79,16%		20,84%		83,33%		16,67%		

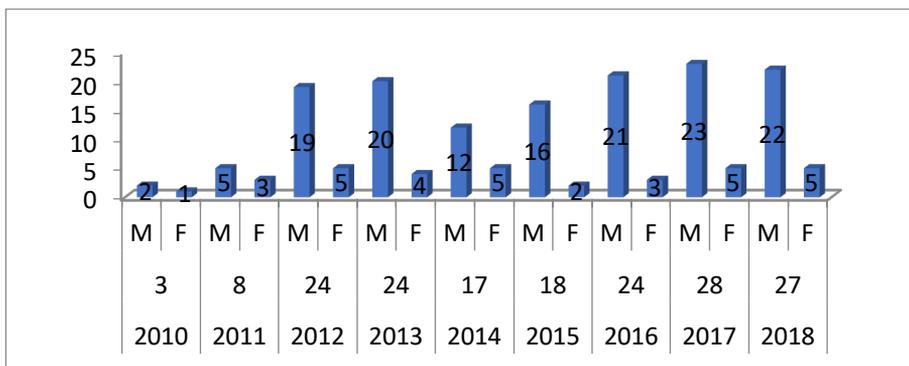
  

2014		2015		2016		2017		2018	
17 11,33%		18 11,25%		24 17,26%		28 17,28%		27 14,92%	
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
12		16		21		23		22	
70,58%		88,88%		87,5%		82,14%		81,48%	
29,42%		11,12%		12,5%		17,86%		18,52%	

**Quadro 4 – Dados da Evasão divididos por Gênero (M – Masculino e F – Feminino)**

Fonte: dos autores, 2019 (com nos dados oriundos do SIE – Sistema de Informações Acadêmicas da UFSM)

O gráfico da Figura 4 apresenta os dados da evasão no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW entre 2010 e 2018, divididos por gênero.



**Figura 4 – Evasão no Curso de SI/UFSM/FW por Gênero**

Fonte: os autores, 2019

Os dados referentes ao número de alunos matriculados são apresentados no Quadro 5. Verifica-se que o percentual de meninas matriculadas, atualmente, é de 11,6%, ficando abaixo da média nacional, conforme apresentado anteriormente, segundos dados da SBC (2017). Considerando que o número de alunos completou uma turma cheia (40 alunos multiplicado por 5 ingressos – considerando o curso de 10 semestres, como era antes da reforma curricular), deveríamos ter 200 alunos matriculados (caso estivéssemos com todas as vagas preenchidas em 2014). Dessa forma, verifica-se que em 2018 temos a melhor situação com relação ao preenchimento das vagas, com 154 alunos matriculados (um índice de aproveitamento de vagas de 77%).

Anos	2010		2011		2012		2013	
Total de Alunos Matriculados	34		69		96		114	
	M	F	M	F	M	F	M	F
	31	3	57	12	79	17	96	18
	91,17%	8,83%	82,6%	17,4%	82,29%	17,71%	84,21%	15,79%

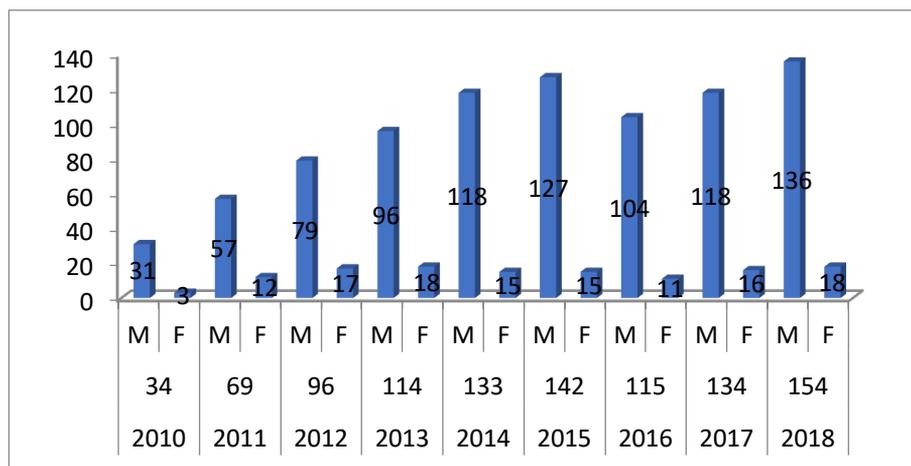
  

2014		2015		2016		2017		2018	
133		142		115		134		154	
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
118	15	127	15	104	11	118	16	136	18
88,72%	11,28%	89,43%	10,57%	90,43%	9,57%	88,05%	11,95%	88,31%	11,69%

**Quadro 5 – Número de Alunos Matriculados Divididos por Gênero (M – Masculino e F – Feminino)**

Fonte: dos autores, 2019 (com nos dados oriundos do SIE – Sistema de Informações Acadêmicas da UFSM)

O gráfico da Figura 5 apresenta os dados de alunos matriculados no Curso de Sistemas de Informação da UFSM/FW entre 2010 e 2018, divididos por gênero. Segundo dados de 2018, tínhamos 18 alunas de um total de 154 alunos. Sendo assim, as alunas representavam 11,69% do corpo discente (abaixo da média nacional de 15%).



**Figura 5: Número de Alunos Matriculados no Curso de SI/UFSM/FW por Gênero**

Fonte: os autores, 2019

## Considerações finais

Acredita-se que os inúmeros projetos desenvolvidos pelo corpo docente do Curso de Sistemas de Informação (entre eles, alguns aqui apresentados), tenham contribuído para o aumento de ingressantes e para a redução da evasão, como apontam os resultados do estudo de caso realizado. Os dados apresentados comprovam esta afirmação já que, em 2013 o índice de evasão chegou a 24% e, atualmente (2018), encontra-se em 14,92%. Destaca-se que os inúmeros projetos começaram a ser desenvolvidos a partir do 2º semestre de 2013 e a evasão começou a apresentar redução no ano de 2014. Além dos projetos destacados neste artigo, o corpo docente desenvolve projetos voltados ao ensino de programação (oficinas de reforço e, também, projetos com alunos de escolas de Ensino Médio da região).

Outras ações desenvolvidas estão relacionadas à organização de eventos. Além do evento próprio do curso (JASI), o Curso de Sistemas de Informação tem participado da organização do EATI (Encontro Anual de Tecnologia da Informação). Este evento é realizado em parceria com o IFFar (Instituto Federal Farroupilha) e encontra-se na 9ª edição (<http://eati.info>). Os alunos também são estimulados a participarem de eventos em outras regiões, por meio de verbas de transporte, concedidas pela universidade. Anualmente, os alunos participam de um evento externo, já tendo sido realizadas caravanas do curso para participação no FISL (Fórum Internacional de *Software Livre*), em Porto Alegre – RS, e no *Latinoware*, em Foz do Iguaçu – PR.

Os resultados dos trabalhos de conclusão de curso (denominados de TGSIs – Trabalho de Graduação em Sistemas de Informação), também são destaque no Curso de Sistemas de Informação. Dos 55 alunos que já concluíram o curso, 18 (32,72%) tiveram os resultados de seus TGSIs publicados em periódicos, alguns deles classificados no *Qualis CAPES*, em estratos que vão desde A2 até B5, em diferentes áreas de avaliação (Ensino, Computação, Engenharias, Interdisciplinar e Administração, entre outras).

## Referências

BEZERRA, F.; DIAS, K. (2014). Programação de Computadores no Ensino Fundamental: Experiências com Logo e Scratch em escola pública. In *XXII Workshop sobre Educação em Informática*, Brasília, DF: SBC.

GARBIN, D. (2016) *Mercado de TI é um dos setores que não pararam de contratar no Brasil*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2016/02/mercado-de-ti-e-um-dos-setores-que-nao-pararam-de-contratar-no-brasil.html>>.12/02/2016. Acesso em março, 2019.

HOED, R. M. (2016) *Análise da Evasão em Cursos Superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação*. Brasília: UnB, 2016. Dissertação de Mestrado: Mestrado Profissional em Computação Aplicada.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. *O que é o SINAES*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinaes>>. Consultado em dezembro de 2019.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Educação Superior em Computação: Estatísticas*, 2017. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/133-estatisticas/1200-pdf-png-educacao-superior-em-computacao-estatisticas-2017>>. Consultado em novembro de 2019.

SILVA, J. P. R.; SILVA, J. R. (2018). A Importância da Cultura no Processo de Aprendizagem. *Portal Educação*. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/a-importancia-da-cultura-no-processo-de-/30158>>. Acesso em março de 2019.

SILVEIRA, S. R.; BERTOLINI, C.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. B.; SILVA, J.; BIGOLIN, N. M.; FRANCISCATTO, R. (2018) *Perfil dos Alunos Ingressantes 2017-2 e 2018-1 e Impressões Acerca do Curso de Sistemas de Informação*. Frederico Westphalen/RS: UFSM/FW.

SLHESSARENKO, M.; GONÇALO, C. R.; BEIRA, J.C.; CEMBRANEL, P. (2014) A Evasão na Educação Superior para o Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. In: *Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL)*, Vol.7, Número 1, Florianópolis, janeiro de 2014.

VENTURA, P. R.; ALVES, C. G.; VENTURA, M. L. S. R. (2005) Atividades Culturais: despertando talentos, formando cidadãos. *Revista Ponto de Vista*. V. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.coluni.ufv.br/revista-antiga/docs/volume02/atividadesCulturais.pdf>>. Acesso em março de 2019.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

---

# A Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação

*Flipped Classroom in Science and Biology teaching: an articulation with the Science Teaching by Investigation*

*Flipped Classroom en la enseñanza de la ciencia y la biología: un vínculo con la enseñanza de la investigación científica*

## **Gustavo Pereira Pessoa**

Instituto Federal de Minas Gerais

[gustavo.pessoa@ifmg.edu.br](mailto:gustavo.pessoa@ifmg.edu.br)

## **Fernanda de Jesus Costa**

Universidade Estadual de Minas Gerais

[fernandinhajc@yahoo.com.br](mailto:fernandinhajc@yahoo.com.br)

## **Resumo**

*Os processos de ensino e aprendizagem precisam ser repensados no contexto atual, o modelo de aula frequentemente utilizado nas escolas vem sendo frequentemente criticado. Neste sentido, a proposta do Flipped Classroom pode ser compreendido como uma alternativa viável para este contexto, na medida em que através desta proposta ocorre uma inversão do modelo tradicional de aula. O professor passa a assumir a função de um orientador, não sendo mais o responsável pela transmissividade, mas sim o responsável pela elaboração do material que será disponibilizado para o aluno. Em casa, o estudante terá que estudar o material enviado pelo professor e na sala de aula, com a ajuda do professor irá tirar as dúvidas e construir um conhecimento mais aplicado e contextualizado. No ensino de Ciências e Biologia, a sala de aula invertida pode gerar contribuições importantes no ambiente escolar, em especial, quando aliada com a proposta do Ensino de Ciências por Investigação que vem sendo considerado uma importante alternativa no ensino. Acreditamos que aliar estas duas propostas seja eficiente no ambiente escolar.*

**Palavras-chave:** Flipped Classroom; Tecnologias digitais; Ensino.

## Abstract

*The teaching and learning processes need to be rethought in the current context, the classroom model often used in schools has been frequently criticized. In this sense, the Flipped Classroom proposal can be understood as a viable alternative to this context, as through this proposal there is an inversion of the traditional class model. The teacher assumes the role of adviser, not being responsible for the transmissivity, but responsible for the preparation of the material that will be made available to the student. At home, the student will have to study the material sent by the teacher and, in the classroom, with the help of the teacher, will answer the questions and build a more applied and contextualized knowledge. In science and biology teaching, the inverted classroom can make important contributions in the school environment, especially when combined with the proposal of research science teaching which has been considered an important alternative in teaching. We believe that combining these two proposals is efficient in the school environment.*

**Keywords:** Flipped classroom, Digital technologies, Teaching.

## Resumen

*Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser repensados en el contexto actual, el modelo de clase utilizado a menudo en las escuelas ha sido criticado con frecuencia. En este sentido, la propuesta de Flipped Classroom puede entenderse como una alternativa viable a este contexto, ya que por medio de esta propuesta hay una inversión del modelo de clase tradicional. El maestro asume el papel de asesor, no siendo responsable de la transmisividad, sino responsable de la preparación del material que se pondrá a disposición del alumno. En casa, el alumno tendrá que estudiar el material enviado por el profesor y en el aula, con la ayuda del profesor responderá las preguntas y desarrollará un conocimiento más aplicado y contextualizado. En la enseñanza de la ciencia y de la biología, la clase invertida puede realizar importantes contribuciones en el entorno escolar, especialmente cuando se combina con la propuesta de la enseñanza de la investigación científica que se ha considerado una alternativa importante en la enseñanza. Creemos que combinar esas dos propuestas es eficiente en el entorno escolar.*

**Palabras clave:** Clase invertida; Tecnologías digitales; enseñanza

## Introdução

A sociedade na qual estamos inseridos vem passando por mudanças significativas no que se refere ao avanço das tecnologias digitais, pode-se perceber diversas influências destes recursos em nosso modo de vida.

As pessoas utilizam as tecnologias digitais para diversos objetivos e contextos. Pode-se inferir que seu uso na comunicação, no lazer e na cultura são realidades que se encontram presentes de forma efetiva, real e contínua no cotidiano de muitas pessoas. Porém, em outros contextos a sua inserção ainda é pequena. Pode-se destacar sua inserção, no ambiente escolar. Aparentemente, existe um distanciamento das TDIC da sala da aula, apesar de serem frequentemente utilizadas pelos professores e estudantes em outros contextos e/ou cenários.

Os processos de ensino e aprendizagem podem ser favorecidos pela inserção efetiva das TDIC, porém, o uso ainda é tímido. No ambiente escolar, as metodologias de ensino e aprendizagem, baseiam-se quase que exclusivamente na transmissão do professor para os estudantes. Ou seja, o professor fala e o aluno escuta, ficando o aluno com papel passivo nos processos de ensino e aprendizagem. Em algumas situações, o professor utiliza-se do projetor multimídia como ferramenta auxiliar, sem no entanto propor uma inovação metodológica por meio das tecnologias digitais.

Além deste distanciamento das tecnologias digitais do ambiente escolar, temos que destacar que o modelo tradicional sofre grandes questionamentos, por parte dos alunos que encontram-se constantemente desinteressados e desestimulados. E ainda, os professores e o índices educacionais também apontam para a necessidade de rever esta questão. É importante destacar que a baixa qualidade de nossa escola é uma realidade exposta nos índices educacionais, tais como o PISA (Programme for International Student Assessment) e IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação básica). Neste sentido, torna-se relevante repensar as propostas de ensino e aprendizagem nas escolas, em especial no ensino de Ciências (SANTOS, et al., 2011). Existe uma formatação de aulas centradas em grande parte na oralidade do professor e no uso do quadro ou do projetor para registrar os elementos mais importantes do conteúdo. É um modelo de educação baseado em perspectiva tradicional de ensino, na qual o mais importante é transmitir informações (MIZUKAMI, 1986). Ou seja, na maioria do tempo o professor expõe o conteúdo que ele sistematizou para que fosse passado para o aluno. As aulas podem ser comparadas a palestras, o professor fala e o estudante, pode ser compreendido como um receptor passivo das informações obtidas, sendo caracterizado como um sujeito passivo na construção do conhecimento, neste cenário o professor apresenta o conteúdo e os estudantes escutam, realizam anotações e posteriormente estudam e resolvem questões (PAVANELO, LIMA, 2017). Esta situação é frequente em grande parte das escolas brasileiras (SANTOS, et al., 2011). A questão que se coloca é que existem outras possibilidades que podem ser executadas pelo docente como alternativa a aula expositiva. Neste modelo, considerado tradicional, após a aula, o aluno normalmente leva para casa as

tarefas escolares referentes aos conteúdos vistos em sala. Em suas casas os estudantes se digladiam com as atividades, que na maioria das vezes se baseiam na repetição de conceitos expostos em sala. Em casa, sem nenhum apoio do professor tenta fazer as tarefas que serão corrigidas no outro dia. É um momento solitário de aprendizagem.

Outro importante aspecto que necessita de uma maior reflexão, é que durante a realização das tarefas, as dúvidas surgem, e estes momentos são muito relevantes para a aprendizagem. O aluno tem que buscar soluções para as dúvidas de maneira solitária e individual, quando da execução das tarefas de casa, não favorecendo uma possível discussão e conseqüentemente novas oportunidades de aprendizagem. É preciso pensar em modalidades alternativas, que se agreguem às estratégias já utilizadas pelo professor para proporcionar novas experiências de aprendizagem. Desta forma, podemos inferir que este modelo precisa ser repensado, evitando-se uma prevalência exacerbada de uma única estratégia de ensino, permitindo um melhor proveito do tempo visto que vivemos em uma sociedade na qual o tempo é cada vez mais escasso (TUCKER, 2012). E o pior é que a efetividade da aula cai quando os momentos de aprendizado não são bem aproveitados. Além disso, destaca-se que a sala de aula deve ser o local para dialogar, permitindo que aconteça uma ampliação dos debates e da troca de conhecimentos (SANTOS, et al., 2011) e não apenas uma repetição ou cópia de conteúdos.

Considerando o que foi exposto, torna-se necessário buscar alternativas para os processos de ensino e aprendizagem, em especial para aqueles que acontecem dentro do ambiente escolar, na denominada 'aula expositiva tradicional'. É preciso pensar em maneiras que favoreçam os processos de ensino e aprendizagem em um contexto em que o tempo seja melhor aproveitado pelos alunos e também pelos professores.

Sendo assim, a proposição de metodologias ativas no ambiente escolar, surge como uma maneira de criar alternativas para a mobilização dos processos de ensino e aprendizagem. Das diversas possibilidades existentes, acreditamos que a metodologia do Flipped classroom surge como uma possibilidade efetiva de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de diversos conteúdos, em especial no ensino de Ciências e Biologia.

O presente trabalho tem por objetivo discutir aspectos metodológicos relacionados com a Flipped classroom e as vantagens que ela apresenta para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia. E ainda propor uma articulação entre esta proposta e a metodologia do Ensino de Ciências por Investigação.

## Compreendendo a Flipped Classroom

As metodologias ativas vêm ganhando espaço em nossa sociedade, já que apresentam como característica principal a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem (FILATRO, CAVALCANTI, 2018). Nas metodologias ativas os estudantes deixam de ser passivos nos processos de ensino e aprendizagem e desta forma os conteúdos tendem a ser assimilados de maneira mais efetiva. Nesta metodologia, os estudantes devem tornar-se mais autônomos nos processos de ensino e aprendizagem (MACEDO, *et al.*, 2018).

A *Flipped Classroom*, ou sala de aula invertida pode ser compreendida como um modelo de ensino que inverte a lógica tradicional de organização da sala de aula. Com ele, os alunos aprendem os conteúdos em suas próprias casas, por meio de vídeos ou outros recursos interativos e utilizam o ambiente escolar para trocas de experiências e resolução de problemas (BARSEGHIAN, 2011).

As tecnologias digitais são recursos importantes para utilização de metodologias ativas no ambiente escolar e em especial para sala de aula invertida. Destacamos que os professores que utilizam da sala de aula invertida tendem a buscar apoio nas tecnologias digitais como suporte e apoio as atividades realizadas (NOBREGA, DAVID, SILVA, 2018). Vale ressaltar que, atualmente, existe uma infinidade de aplicativos voltados a edição de vídeos para a utilização educacional, tais como o Edpuzzle, o MovieMaker on line, entre outros. A sala de aula invertida pode ser entendida como um método de ensino que enfatiza o uso das tecnologias digitais para o aprimoramento do aprendizado do aluno fora do ambiente escolar. Em casa, as TDIC são fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem. E a sala de aula é usada para a realização de exercícios,

atividades em grupo e realização de projetos sob a orientação constante do professor. No ambiente escolar, o professor aproveita para tirar dúvidas, aprofundar no tema e estimular discussões e ainda discutir conceitos que não foram efetivamente assimilados.

Os vídeos gravados e/ou editados pelo professor ficam disponíveis aos alunos para que possam assistir, pausar e reprisar quando necessário, favorecendo a construção do conhecimento e na sala de aula podem participar de uma forma mais dialogada e efetiva. Vale ressaltar que a possibilidade de ver o vídeo fora da sala de aula permite uma aprendizagem mais individualizada, pois é permitido ao estudante voltar o vídeo em caso de não entendimento, avançar para um ponto que ele conheça, a aprendizagem ganha um aspecto personalizado, o que favorece os processos de aprendizagem. Desta forma, as atividades propostas pelo professor em sala de aula (“tarefas”) têm como objetivos solucionar as dúvidas dos alunos, ampliar as discussões sobre os conceitos e aprofundar a discussão de determinados tópicos das disciplinas, promovendo um ambiente colaborativo de aprendizagem (TECHSMITH, 2013). Trevelin, Pereira e Neto (2013) apontam que este modelo não poder ser considerado apenas como uma simples substituição do professor por vídeos ou outros recursos tecnológicos, promovendo o isolamento dos alunos. O uso destas ferramentas é apenas uma das etapas desta metodologia. Na realidade, a ideia da sala de aula invertida é deixar o docente ainda mais próximo dos estudantes, pois, nesta proposta metodológica o professor se torna um orientador do trabalho, um parceiro do estudante no processo de construção do conhecimento.

Na visão de Bergman, Overmeyer e Wilie (2012) *apud* Trevelin, Pereira e Neto (2013, p.06), o modelo Flipped Classroom pode:

Aprimorar a interação entre os estudantes e o professor; promover um ambiente de aprendizagem onde os estudantes passam a ser responsáveis pelo seu próprio aprendizado; promover a aprendizagem construtivista; oferecer uma maneira de o conteúdo ficar permanentemente disponibilizado ao estudante, de modo que possa assisti-lo quantas vezes quiser. [...]

Historicamente, a Flipped Classroom surgiu na década de 1990, quando Eric Mazur, da Universidade de Havard, realizou um dos primeiros estudos a respeito desse modelo. Em 2000, Lage, Platt e Teglia publicaram um importante trabalho que mostrou as possibilidades do uso da *Flipped Classroom* (TREVELIN; PEREIRA; OLIVEIRA NETO, 2013). Temos que destacar também a proposta de intervenção elaborada no ensino de química por Bergmann e Sams em 2012. A proposta se baseia na ideia de que os processos de ensino que ocorriam em sala de aula, poderia acontecer em outros espaços, como, por exemplo, na casa dos estudantes. Para isto é importante destacar o papel que as tecnologias digitais podem desempenhar, viabilizando a inversão dos momentos de aprendizado.

Esta proposta vem crescendo tanto que iniciativas como a Khan Academy, instituição sem fins lucrativos, tem ganhado muita força. Este repositório permite aos professores e alunos utilizarem da *Flipped Classroom* como método de ensino. O Khan Academy disponibiliza vídeos e exercícios em vários idiomas e áreas do conhecimento, como: Matemática, Ciências Biológicas, Física, Química e Humanidades, de uma forma geral. O uso desta metodologia vem ganhando destaque na sociedade atual, apresentando resultados satisfatórios, em cursos de Engenharias, Humanidades, Medicina e Farmácia (PAVANELO, LIMA, 2017).

Percebe-se que a *Flipped classroom* é uma estratégia de ensino que vem ganhando destaque em nossa sociedade em diversos conteúdos, portanto é preciso compreender um pouco mais sobre esta proposta para o ensino de Ciências e Biologia, em especial quando articulada com a proposta do ensino de Ciências por Investigação.

## O professor e o aluno no modelo Flipped Classroom

No modelo tradicional de ensino, temos o professor como detentor do conhecimento, sendo considerado o detentor do conhecimento. Neste formato, o objetivo dos processos de ensino e aprendizagem é passar uma grande quantidade de conteúdo para os alunos em sala de aula pela da transmissão de conceitos. Já o aluno apresenta um papel passivo, ao escutar e copiar o conhecimento que está sendo transmitido pelo professor. Em casa o aluno, deve realizar as tarefas propostas pelo professor e buscar as soluções

individuais para resolver as questões. É claro que podem existir momentos para a resolução de dúvidas nas aulas do modelo tradicional, porém é necessário pensar em estratégias de aprimorar estes momentos. Nesta situação a adoção do *Flipped Classroom* pode ser uma boa estratégia de otimização de tempo e do trabalho docente. No *Flipped Classroom*, o papel do professor e do aluno é modificado em relação a este modelo considerado tradicional. Pode se dizer que ocorre uma inversão. Neste modelo, o protagonismo do estudante é maior, pois o professor deixa de estar na posição central. O aluno passa, então, a ser o responsável pela construção do seu conhecimento, promovendo desta forma, uma maior dinâmica em sala de aula e conseqüentemente uma maior proximidade entre professor e aluno, e entre os próprios alunos, favorecendo uma construção mais efetiva do conhecimento. Neste modelo, o aluno pode recorrer aos materiais disponibilizados pelos professores e, na sala de aula, partilhar com os colegas os conhecimentos que adquiriu, pode-se afirmar que existe uma troca de saberes entre os estudantes, o qual é de grande relevância para os processos de ensino e aprendizagem (BERGMANN, SAMS, 2012.). O professor, por sua vez, ajuda na formulação dos conceitos e temas abordados em uma lógica de colaboração-ação-construção-interação entre aluno e professor (GANNOD, 2007). É preciso que os professores estejam preparados para escolher materiais que estejam efetivamente adequados para os processos de ensino e aprendizagem propostos pelo currículo escolar e que se adequem aos estudantes com os quais ele está trabalhando (PAVANELO, LIMA, 2017). O trabalho do professor neste modelo é significativo, pois é fundamental selecionar bons materiais e pensar como eles irão contribuir na construção do conhecimento dos estudantes acerca dos temas que se está trabalhando.

Nesta metodologia os conteúdos devem ser estudados antes da aula com materiais como vídeos, infográficos, textos e outros. No espaço escolar o estudante deve participar de atividades, dinâmicas e exercícios que busquem retomar os conteúdos estudados previamente. A sala de aula passa a ser compreendida como ambiente de prática e aprendizagem significativa, ganhando dinâmica e favorecendo a interação entre os sujeitos (GONÇALVES, SILVA, 2018).

Esta metodologia de ensino permite que o professor desenvolva no momento de aula, atividades interativas, sendo que as orientações são mediadas por recursos baseados em tecnologias digitais, que devem ser utilizadas fora do ambiente escolar. Portanto pode-se afirmar que a sala de aula invertida tem como característica marcante não utilizar o tempo em sala com aulas exclusivamente expositivas, permitindo uma maior variedade de estratégias empregadas nos processos de ensino e aprendizagem (PAVANELO, LIMA, 2017).

Esta metodologia favorece com que alunos e professores discutam em conjunto diversos assuntos, favorecendo suas argumentações e construindo um senso crítico e uma interação dialógica (NOBREGA, DAVID, SILVA, 2018). Nesta metodologia, a aprendizagem tende a tornar-se mais prazerosa e efetiva, tanto para os estudantes quanto para professores.

É importante uma mudança de postura do professor ao propor esta metodologia, porém, destaca-se também que o papel do estudante nesta metodologia de ensino é de grande relevância. É preciso que o aluno reconheça seu papel de protagonista nos processos de ensino e aprendizagem e que demonstrem esta postura durante todo o processo (PAVANELO, LIMA, 2017). O aluno precisa compreender que sua ação ativa é o que garante sua aprendizagem nesta proposta pedagógica. Neste formato o aluno precisa destacar sua responsabilidade e autonomia para que a aprendizagem aconteça efetivamente.

## **Ensino de Ciências e Biologia por meio do Flipped Classroom**

Os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia vem sendo frequentemente debatidos em nossa sociedade. É dentro destas disciplinas que se discute sobre a educação em saúde, educação ambiental, zoologia, ecologia, microbiologia e diversos outros aspectos que apresentam relevância dentro do ambiente escolar, mas que são de fundamental importância para uma qualidade de vida fora da escola. Os estudantes devem compreender aspectos destas disciplinas para que sejam capazes de atuar criticamente na sociedade na qual estão inseridos, desta forma, é preciso pensar

continuamente nas metodologias que estão sendo utilizadas nestas disciplinas.

Desta forma, podemos inferir que os processos de ensino e aprendizagem não podem ser baseados na memorização, mas sim buscando uma aplicabilidade e resolução de problemas. Deve ser um ensino que favorece efetivamente a construção de conhecimentos. Porém, verificamos ainda que os currículos e as metodologias utilizadas no ensino de Ciências e Biologia, não avançaram significativamente, existe uma distância entre as demandas formativas da sociedade e o ensino praticado em nossas escolas (POZO, CRESPO, 2009).

É importante ainda destacar que, existe uma dificuldade nos processos de ensino e aprendizagem destas disciplinas, já que abordam conteúdos complexos, abstratos e de difícil compreensão por parte dos estudantes. Sendo assim, o uso de diferentes metodologias como uma possibilidade para favorecer os processos de ensino e aprendizagem destas disciplinas são uma realidade. Porém, Carvalho e Gil-Pérez (2001) destacam que a situação é complexa, pois de uma maneira geral os professores destas disciplinas tendem a preocupar-se excessivamente com o conteúdo que deverá ser transmitido aos alunos, deixando em segundo plano as estratégias pedagógicas que poderiam ser utilizadas, desta forma, o professor acaba caracterizando-se como um mero transmissor de informações. O foco acaba não sendo a aquisição de conhecimentos, mas sim a quantidade de conhecimentos que deve ser passada.

Para contribuir com esta questão, o professor pode utilizar diferentes metodologias para que os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e/ou Biologia aconteçam de forma efetiva. Além das tradicionais aulas teóricas expositivas, o professor pode utilizar de aulas práticas, atividades de experimentação, simulações, atividades fora do ambiente escolar, jogos, modelos didáticos, esquemas, mapas conceituais, júri simulados e outras diversas possibilidades.

Além destas possibilidades, destaca-se a inserção em uma sociedade fortemente marcada pela presença das TDIC, as quais se encontram presentes também no ambiente escolar. Assim, torna-se relevante repensar as metodologias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem de

Ciências e Biologia considerando a inserção pedagógica das tecnologias digitais.

É preciso pensar na inserção das TDIC no ensino de Ciências. É importante lembrar que estas disciplinas caracterizam-se por apresentar conceitos abstratos e que muitas vezes são de difícil compreensão por parte dos alunos. Neste sentido, podemos afirmar que existe uma necessidade de diversificar os métodos de ensino utilizados nestas disciplinas como uma possibilidade de favorecer a compreensão, pois muitas vezes, apenas as aulas teóricas expositivas não são capazes de contribuir para uma aprendizagem significativa. Portanto, a inserção de diferentes metodologias em especial baseadas nas TDIC tornam-se importante.

De uma maneira geral, a utilização do *Flipped Classroom* rompe os aspectos que foram destacados negativamente em relação ao ensino de Ciências, pois trata-se de uma metodologia inovadora que baseia na participação ativa do aluno na construção do conhecimento, rompendo de maneira efetiva a transmissão do conhecimento pelo professor.

Destaca-se ainda que mudanças no ambiente escolar exigem ousadia, espaço e parceria entre instituição, docentes e discentes (GONÇALVES, SILVA, 2018). É importante que todos estejam efetivamente envolvidos nas mudanças para que elas aconteçam buscando favorecer efetivamente os processos de ensino e aprendizagem

## O Flipped Classroom e o ensino de Ciências por investigação

Existem muitas possibilidades para o ensino de Ciências, porém cabe dar destaque para o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) como uma possibilidade de favorecer efetivamente os processos de ensino e aprendizagem destes conteúdos. O ENCI caracteriza-se por favorecer no ambiente escolar aspectos relacionados com a investigação.

A perspectiva do ensino com base na investigação tem por princípio possibilitar o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas, bem como a cooperação, além de tornar possível a compreensão da natureza do trabalho científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Um dos principais objetivos do trabalho científico é consolidar um conhecimento com o propósito de, por meio das observações, levar adiante a ideia e pesquisar,

cada vez mais, determinado conteúdo. Dentre os diversos parâmetros que o ENCI engloba, um dos propósitos é despertar na criança a vontade de procurar descobrir os aspectos relacionados à situação proposta pelo professor, o que o torna mais independente em relação à obtenção de seus conhecimentos.

A investigação por parte do aluno é capaz de desencadear não somente conhecimentos científicos relacionados ao funcionamento das coisas, suas origens, características e etc., mas também, é capaz de estimular sua inteligência criativa e de influenciá-lo a, cada vez mais, a buscar as respostas de seus questionamentos. A investigação é um aspecto de grande relevância para o ensino de disciplinas científicas, tais como Ciências e Biologia.

O objetivo da escola é promover a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, enquanto, o objetivo da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos científicos (MUNFORD, LIMA, 2007). Mostrando assim a importância de estimular aos alunos a terem autonomia para investigação, bem como, estimulá-los para que possam ir buscar suas próprias respostas. As referidas autoras destacam a relevância da investigação no ambiente escolar para favorecer a construção do conhecimento científico.

Assim, uma possibilidade efetiva seria articular a proposta do ensino de Ciências por Investigação baseado na sala de aula invertida. Nas duas propostas temos como um dos principais objetivos proporcionar um aprendizado mais autônomo por parte do aluno dando a ele a liberdade de procurar suas respostas seguindo a investigação de determinadas situações problemas propostas pelo professor.

Nesse sentido, unir a *Flipped Classroom* e o ensino por investigação proporcionaria ao aluno não somente a construção da habilidade intelectual de pesquisa, mas também, ofereceria a ele a oportunidade de usar as tecnologias digitais a favor da ciência e da dinamização dos meios educativos. A *Flipped Classroom* poderia ser usado com uma medida intermediária entre o aprendizado e a investigação, uma vez que, ao ser orientado pelo professor os recursos tecnológicos também poderia ser usada como intermédio para a investigação.

O ensino de ciências por investigação necessita que existam momentos em que o professor consiga dialogar com os estudantes e entender as dificuldades que eles tem, para, então atuar como agente do promotor do aprendizado. No modelo da *flipped classrom* isto se torna possível, pois o professor pode delegar tarefas a serem realizadas fora da sala de aula, em especial aquelas que possuem a possibilidade de serem realizadas de forma autónoma, como buscar informações, produzir análises iniciais dos dados e informações. Quando em contato com o professor, os estudantes podem discutir as suas dificuldades, discutir divergências entre as informações encontradas, apresentar o status da investigação até aquele momento e discutir os próximos passos da pesquisa. No final do processo o estudante apresenta a conclusão do estudo. Nota-se que nesta dinâmica a construção é do estudante e não há, por parte do professor, uma ação centrada na transmissão direta de conhecimentos, e sim um processo de construção.

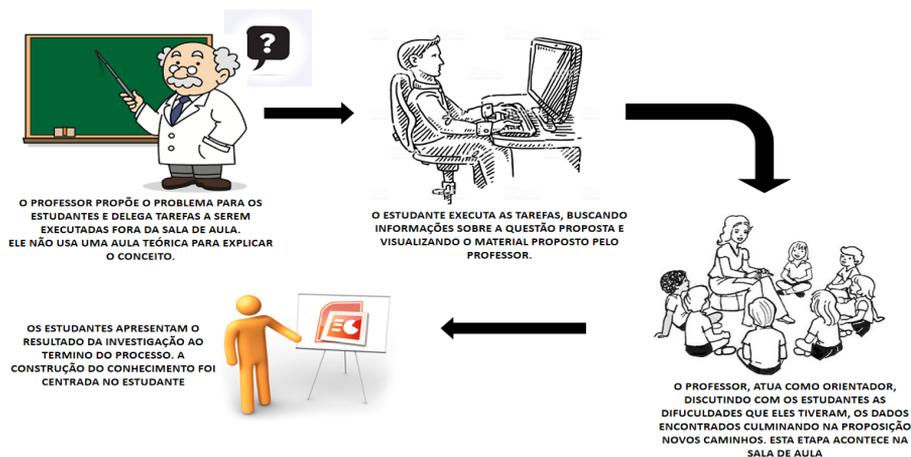


Figura 1 - A flipped classrom aplicada ao ensino por investigação

Na visão de Trevelin, Pereira e Neto (2013), as TDIC ampliam possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos em uma sala de aula (como demonstrado na figura 1). O atual modelo de aula se atrela de forma forte à transmissão de informações, desta forma as aulas normalmente são exposições orais sobre

um determinado tema. O que ocorre, na maioria das oportunidades, é uma dispersão grande dos estudantes, que não conseguem manter um bom nível de concentração durante todo o tempo durante as aulas. Neste modelo se perde muito tempo com um trabalho que, em boa parte das vezes, não surge os resultados esperados.

A *Flipped Classroom* aparece como proposta para repensar esta lógica, majoritariamente presente em nossas escolas, que baseiam-se quase exclusivamente na exposição dos conteúdos sem a participação dos estudantes. Neste modelo se desloca o espaço da exposição para a casa do estudante, onde ele tem a tranquilidade para assistir a exposição no seu ritmo e rever a aula quantas vezes for necessária. Nesta o professor sai da função de expositor e se retorna o orientador, propondo tarefas e auxiliando em sua execução. Neste modelo a função docente ganha em importância, pois se o professor se limitar a informar sua turma de alunos, sua função fica reduzida, e incompleta. Ele passa a ter um papel relevante na construção dos conhecimentos pelos estudantes.

Na *Flipped Classroom* as tecnologias digitais são recursos indispensáveis para promover esta interação ampliada entre o professor e o estudante. As TDIC são responsáveis por abreviar a distância e permitir acesso a um montante de informações gigantesco. As TDIC mobilizadas em modelos pedagógicos como o da *Flipped calssroom* ganham sentido, ficando quase impossível viabilizar estes modelos sem estes recursos. Assim, o modelo *Flipped Classroom*, utilizando a tecnologia digital, será capaz de promover a colaboração e a partilha de conteúdos entre os alunos, possibilitando que estes assistam aos vídeos em casa e que no contexto de sala de aula possam resolver problemas, colocar questões e obter feedback dos professores. Favorecendo a construção da autonomia dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

No entanto, tal modelo, ao interferir diretamente na prática docente, bem como no processo de aprendizagem dos alunos, implica a necessidade de adaptação contínua por parte dos alunos e dos próprios professores para a efetiva utilização dele no contexto escolar (TREVELIN, 2013). Os professores devem ser preparados para lidar com esta estratégia, e com outras que permitam que o docente não se reduza a reprodutor de

informações, mas assume seu espaço como um mobilizador da construção de conhecimentos de seus estudantes. É interessante que a temática em questão seja inserida em cursos de formação inicial e/ou continuada de professores (MACEDO, *et al.*, 2018).

Acreditamos que o uso da metodologia da *Flipped Classroom* contribua de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem, favorecendo uma aprendizagem que seja mais adequada em nossa sociedade, não apenas uma aprendizagem baseada em memorização.

### Considerações finais

Buscamos discutir neste trabalho a proposta de “aula” que vem sendo amplamente utilizada nas escolas. De uma forma geral, a aula tradicional expositiva é utilizada como principal estratégia pedagógica, sendo assim se espera que no Ensino de ciência e Biologia a organização da aula se dê de forma similar. Porém, é importante destacar que estas disciplinas apresentam algumas particularidades que precisam ser consideradas e que outras metodologias podem contribuir de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem destes conteúdos. Os professores não devem ficar focados apenas na metodologia tradicional. A metodologia tradicional apresenta diversas vantagens e desvantagens nos processos de ensino e aprendizagem, porém é importante que existam outras possibilidades de se mobilizar os processos de aprendizado na escola.

É preciso considerar que insere-se em uma sociedade fortemente marcada pela presença das TDIC nos mais variados contextos, torna-se relevante pensar na inserção destas tecnologias também no ambiente escolar. Acredita-se que o uso pedagógico das tecnologias digitais pode contribuir de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem das mais variadas disciplinas e em especial, no ensino de Ciências e Biologia. Porém, acreditamos que o uso das TDIC deva acontecer de forma diferenciada, não apenas utilizando-se o projetor multimídia, mas é preciso ir além desta proposta.

Um das formas pelas quais as TDIC podem contribuir para os processos de ensino e aprendizagem é por meio do uso de metodologias ativas, em

especial da proposta da *Flipped Classroom*, ou sala de aula invertida. Esta proposta permite articular dois aspectos relevantes: a necessidade de repensar as metodologias utilizadas no ambiente escolar e a inserção pedagógica das TDIC. A utilização da *Flipped Classroom* nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia pode contribuir ativamente para gerar novas oportunidades de aprendizagem que não sejam contempladas pelo modelo tradicional de ensino. A medida que o estudante entra em contato com o professor não mais para ouvir informações, mas para trabalhar ativamente na construção dos conhecimentos, favorecendo uma aprendizagem mais efetiva e conseqüentemente mais significativa, sua postura e participação dentro do ambiente escolar também sofrem alterações importantes. O professor também muda de lugar na sala de aula, ele abandona a função de expositor e passa a ser orientador dos processos de ensino e aprendizagem. Nesta metodologia existe uma valorização docente, pois a função de orientação não pode ser exercida por uma máquina, é preciso um material de qualidade para que os processos de ensino e aprendizagem aconteçam.

O modelo apresentado neste trabalho pode ser compreendido como uma alternativa viável para os processos de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Destaca-se que esta metodologia não é a única possível e nem mesmo será a solução dos diversos problemas existentes no ensino destas disciplinas e como também não será em outros conteúdos escolares. Ela deve ser compreendida como uma alternativa que se baseia em alguns princípios que vem sendo destacados como relevantes para o sucesso da educação escolar e que estão sendo frequentemente debatidos em diversos contextos da sociedade. Acreditamos que a proposta da sala de aula invertida, não será capaz de provocar toda a mudança que é necessária, porém ela pode fazer parte do elenco de possibilidades que o professor deve ter a disposição para (re)pensar sua ação docente e, desta forma, contribuir de forma efetiva e significativa para a aprendizagem dos estudantes.

Podemos inferir que a participação efetiva dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia possa ser compreendido como uma das vantagens mais relevantes desta proposta, ao participar efetivamente o aluno tende a apropriar-se de forma efetiva do conteúdo. Além disso, acreditamos que a articulação da *Flipped Classroom* ao Ensino de

Ciências por Investigação seja de grande relevante para a compreensão de conteúdos das disciplinas em questão. O ensino por investigação tem como premissa básica uma participação ativa do estudante.

Considerando o que foi discutido neste trabalho, pontuamos que seja necessário discutir e repensar as metodologias que vem sendo utilizadas no ambiente escolar. Acreditamos que a sala de aula invertida articulada ao ensino de Ciências por Investigação seja uma possibilidade efetiva, porém destacamos que novos estudos sejam realizados buscando verificar de forma mais efetiva a contribuição destas metodologias nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

## Referências

BARSEGHIAN, T. *Three trends that define the future of teaching and learning*. 2011. Disponível em: <http://blogs.kqed.org/mindshift/2011/therr-trends-that-define-the-futur-of-traching-and-learning>

. Acesso em: 01 nov. 2014. BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CARVALHO, Ana Maria de; PEREZ, Daniel Gil. *O saber e o saber fazer do professor*. São Paulo: Editora Pioneira, p. 107-124, 2001.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. *Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa*. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

GANNOD, G. C. WIP – *using podcasting in a inverted classroom*. 37º ASEE/IEE Frontiers in Education Conference, 2007.

GONÇALVES, Marta de Oliveira; SILVA, Valdir. *Sala de aula compartilhada na licenciatura em matemática: relato de prática*. In: BACICH, Lillian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018. p.59-76

MACEDO, Kelly D. da Silva, *et al.*,. *Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde*. *Escola Anna Nery*. v. 22, n. 3, 2018.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. *Ensino: as abordagens do processo*. Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MUNFORD, Denise; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: Em quê estamos de acordo?. *Revista Ensaio*, v.09, n.01, p.89-101, jan-jun.2007.

NOBREGA, Paula Pinheiro; DAVID, Priscila Barros; SILVA, Andréa Soares Rocha da. Sala de aula invertida e fatores intervenientes da aprendizagem: experiência em uma Instituição federal de ensino superior com uma turma de alunos de graduação. *Revista Científica de Educação a Distância*, v. 10, n. 18, 2018.

PAVANELO, Elisângela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. *Bolema*, Rio Claro , v. 31, n. 58, p. 739-759, Aug. 2017 . Available from  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2017000200739&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000200739&lng=en&nrm=iso)>. access  
on 24 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a11>.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, v. 5, 2009.

SANTOS, Aline Coêlho, *et al.* A importância do ensino de Ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. *Revista Univap*, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, dez.2011

TECHSMITH. Teachers use technology to flip their classrooms. 2013. Disponível em: <http://www.techsmith.com/flipped-classroom.html>. Acesso em: 01 nov. 2014.

TREVELIN, Ana Teresa Colensi; PEREIRA, Marco Antonio Alves; NETO, José Dutra de Oliveira. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “Flipped Classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista de Estilos de Aprendizagem*, v. 11, n. 12, out. 2013.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.



# nota científica

---

## **Militarização de Escolas Públicas e o Governo Bolsonaro**

Lívia Cristina Ribeiro dos Reis; Miriam Fábila Alves; Eduardo Junio  
Ferreira Santos; Frederiko Luz Silva; Neusa Sousa Rêgo Ferreira



---

# Militarização de Escolas Públicas e o Governo Bolsonaro

*Militarization of Public Schools in the Bolsonaro Government*

## **Lívia Cristina Ribeiro dos Reis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
[livia.reis@ifg.edu.br](mailto:livia.reis@ifg.edu.br)

## **Miriam Fábria Alves**

Universidade Federal de Goiás  
[miriamfabia@gmail.com](mailto:miriamfabia@gmail.com)

## **Eduardo Junio Ferreira Santos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
[eduardo.santos@ifg.edu.br](mailto:eduardo.santos@ifg.edu.br)

## **Frederiko Luz Silva**

Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Tecnologia de Aparecida de Goiânia  
[proffrederiko@uol.com.br](mailto:proffrederiko@uol.com.br)

## **Neusa Sousa Rêgo Ferreira**

Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Tecnologia de Aparecida de Goiânia  
[neusass2012@hotmail.com](mailto:neusass2012@hotmail.com)

## **Resumo**

*O texto aborda reflexões de um estudo em andamento que investiga a militarização de escolas públicas como iniciativa do Governo Federal no período 2019-2022. Apresenta como metodologia a revisão de literatura e análise documental. A análise registra a urgência de estudos científicos sobre o tema e reitera a importância da luta por uma escola pública, gratuita e de qualidade socialmente referenciada, assentada nos princípios democráticos da Constituição Federal de 1988.*

**Palavras-chave:** *Escolas cívico-militares. Militarização. Gestão escolar.*

## **Abstract**

*The text deals with reflections of an ongoing study that investigates the militarization of public schools of the Federal Government in the period 2019-2022. It presents as methodology the literature review and document analysis. The analysis registers the urgency of scientific studies on the subject and reiterates the importance of the struggle for a free, socially referenced public school based on the democratic principles of the 1988 Federal Constitution.*

**Keywords:** *Civic-military schools. Militarization. School management.*

## Introdução

Encontra-se em curso um processo de aprofundamento do caráter neoliberal e conservador do Estado. Projetos conservadores de formação humana tais como a militarização de escolas, a educação domiciliar (*homeschooling*) e a “escola sem partido” vem ganhando projeção no campo das políticas educacionais no Brasil (FRIGOTTO, 2017; SANTOS, PEREIRA, 2018).

Nessa perspectiva, observa-se que nos últimos anos algumas medidas controversas no âmbito das políticas de terceirização da gestão da escola pública estão se intensificando no país. Uma das mais preocupantes é a transferência da administração de escolas municipais e estaduais para corporações militares. Tal formato já foi materializado em vários estados: Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rondônia, Roraima, Tocantins. Esses processos são muito diversificados, por isso, importa ressaltar que compreendemos a militarização como um processo em que escolas públicas, em funcionamento, vinculadas às secretarias das redes estaduais, distrital e municipais de educação estabelecem convênios, parcerias com as forças de segurança pública (Polícia Militar, Corpo de Bombeiros Militar) que passam a administrar as escolas.

Nesse contexto, o Ministério da Educação (MEC) anunciou a implementação de 108 escolas cívico-militares até o ano de 2023, ampliando posteriormente esse número para 216 unidades. A página oficial do programa informa que as escolas cívico-militares estarão em 23 estados e no Distrito Federal já no ano de 2020. Em Goiás as primeiras unidades serão implantadas nos municípios de Águas Lindas de Goiás, Luziânia e Novo Gama<sup>9</sup>.

Diante desse cenário, o presente texto se justifica pela necessidade de análises científicas sobre esse modelo de política educacional e suas consequências para o campo da educação pública brasileira. Nesse sentido,

---

9 <http://escolacivicomilitar.mec.gov.br/noticias-lista/65-escolas-civico-militares-estarao-em-23-estados-e-no-distrito-federal-em-2020> Acesso em: 26/11/2019.

discute-se o processo embrionário de militarização de escolas públicas proposto pelo Governo Bolsonaro.

A pesquisa em andamento investiga a militarização de escolas públicas como iniciativa do Governo Federal no período 2019-2022. Os procedimentos metodológicos utilizados na primeira etapa da investigação foram revisão da literatura (ALVES-MAZZOTTI, 2002) e análise documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

## O Governo Bolsonaro e a política de militarização de escolas públicas

Na primeira semana do Governo Bolsonaro, o Decreto Federal 9.665/2019 criou a Subsecretaria de Fomento às Escolas Cívico-Militares (SECIM), vinculada à Secretaria de Educação Básica do MEC. O artigo 11 elenca o rol de competências da SEB, especificando no inciso XVI a função de

Promover, fomentar, acompanhar e avaliar, por meio de parcerias, a adoção por adesão do modelo de escolas cívico-militares nos sistemas de ensino municipais, estaduais e distrital, tendo como base a gestão administrativa, educacional e didático-pedagógica adotada por colégios militares do Exército, Polícias e Bombeiros Militares (BRASIL, 2019a).

No mês de julho de 2019, o MEC apresentou, pela primeira vez na gestão de Bolsonaro, elementos mais concretos no tocante ao planejamento de políticas educacionais no Brasil em duas vertentes: o *Compromisso Nacional pela Educação Básica* e o *Future-se*, ambos na contramão do que fora pactuado pelo Plano Nacional de Educação (2014-2024).

O *Compromisso Nacional pela Educação Básica* foi divulgado pelo atual Secretário de Educação Básica, Jânio Macedo, em coletiva de imprensa realizada no dia 11/07/2019. Uma das proposições anunciadas nessa ocasião foi a implementação de 108 escolas cívico-militares até o ano de 2023 (quantitativo posteriormente ampliado para 216 unidades). De acordo com a apresentação, o objetivo é impulsionar a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, o Ensino Médio e a Educação de Jovens e Adultos, tornando o Brasil referência na América Latina até 2030. O planejamento recebeu apoio

do Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME). Esta última entidade exibe com destaque em sua página oficial<sup>10</sup> parcerias institucionais com grandes corporações, tais como *Fundação Lemann, Itaú Social e Instituto Natura*. Não houve diálogo com representações importantes no campo educacional, tais como: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), Associação Nacional de Política e Administração Escolar (ANPAE), Movimento Interfóruns de Educação Infantil do Brasil (MIEIB), Fóruns de EJA, entre outras.

Alguns meses depois, o Decreto Federal 10.004/2019 instituiu o Programa Nacional das Escolas Cívico-Militares. O documento estabelece entre seus princípios “a gestão de excelência em processos educacionais, didático-pedagógicos e administrativos” (BRASIL, 2019). A proposição denota absoluto desconhecimento sobre a natureza do trabalho pedagógico explicitada por Paro (1993) e Saviani (1984), visto que a fragmentação referida remonta a pressupostos do taylorismo-fordismo, remetendo à existência de uma linha de produção na escola.

Uma notícia sobre o tema foi veiculada pelo MEC no dia 12/07/2019 com o título “*Saiba como será o funcionamento das escolas cívico-militares*”<sup>11</sup>, a qual afirmava que a partir do ano de 2020 cerca de 55 escolas públicas do país que apresentaram interesse no modelo cívico-militar iriam participar de um projeto piloto. A publicação informa que as escolas cívico-militares serão implementadas pautando-se em um tripé de gestão administrativa, educacional e didático-pedagógica, no qual os professores civis serão os responsáveis pela gestão da organização didático-pedagógica, assim como a financeira. Nessa ocasião, o subsecretário da SECIM, Aroldo Ribeiro Cursino, coronel do Exército Brasileiro, afirmou que

A educacional é a parte de comportamento e atitude do aluno. Para isso, será criado um corpo de monitores, militares da reserva das Forças Armadas que tenham experiência na

---

10 <https://undime.org.br/> Acesso em: 18/07/2019.

11 <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/78091-saiba-como-sera-o-funcionamentodas-escolas-civico-militares> Acesso em: 18/07/2019.

área educacional do Exército. O trabalho desses monitores não será policial. Eles vão trabalhar com o aluno a questão do comportamento adequado, como a não prática do bullying com o colega, atitudes contrárias a vícios, contrárias à violência, ou seja, permitir que o aluno tenha um ambiente propício, adequado e seguro para poder aprender melhor. O que ocorrerá é um ajuste no processo, quando poderemos trabalhar com o docente ou com o diretor da escola uma melhor maneira ou metodologia para a transmissão do conhecimento. Nada mais é do que um colégio limpo, pintado e com uma estrutura para atender às necessidades didático-pedagógicas (CURSINO, 2019).

O trecho acima desperta a preocupação de profissionais da educação, pois pairam algumas dúvidas no tocante às concepções que sustentam as ações de militares em contextos escolares. Se não será uma atuação policial, o que justifica a presença de militares nas escolas? O que torna o militar mais habilitado que um professor para trabalhar aspectos relacionados ao “comportamento”? Militares estão aptos a trabalhar com o professor a melhor maneira ou metodologia para transmissão do conhecimento? Estas são algumas questões que demandam atenção da comunidade científica e dos profissionais da educação.

O Decreto Federal 10.004/2019 também menciona a “adoção de modelo de gestão escolar baseado nos colégios militares” (BRASIL, 2019b), o que representa uma ruptura com o princípio da gestão democrática da educação pública, regulamentado pelo artigo 206 da Constituição Federal de 1988, reafirmado no artigo 3º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/1996) e preconizado no artigo 2º da Lei do Plano Nacional de Educação 2014-2024 (13.005/2014).

No atual contexto, o debate sobre gestão escolar deve partir de um princípio básico: instituições educacionais não são fábricas, empresas ou quartéis militares. A administração de qualquer instituição deve ter consonância entre os objetivos a serem alcançados e os meios empregados para tal. As empresas e fábricas objetivam a prestação de serviços/mercadorias. Os quartéis destinam-se à formação de quadros para o exercício da profissão militar. A escola visa a formação omnilateral dos sujeitos por meio da produção e socialização do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade. Nesse sentido, “a gestão democrática deve ser entendida como um valor e como uma forma de realizarmos o trabalho docente, considerando a especificidade do trabalho

educativo que ocorre na escola e na universidade” (OLIVEIRA, 2009, p.37). A proposta apresentada pelo Governo Federal descumpra essa perspectiva ao incluir os militares, que não têm formação para cumprir com as tarefas dos profissionais da educação.

A figura abaixo, registrada em posição central na página oficial do Programa Nacional das Escolas Cívico-Militares, é emblemática e pode subsidiar reflexões sobre os sentidos e significados inerentes ao programa, buscando compreender sua gênese.



**Figura 1 – Brasão do Programa Nacional das Escolas Cívico-Militares**

Fonte: BRASIL, 2019c

Observa-se a representação de um estudante (sendo uma criança do sexo masculino), um militar caracterizado com seu uniforme e o mapa do Brasil. Algumas perguntas podem orientar o exercício de interpretação crítica da imagem: Qual o espaço ocupado pelo(a) professor(a) nas escolas cívico-militares? Qual o espaço destinado à diversidade, visto que a ilustração não contempla, por exemplo, a presença feminina e o estudante adulto (público da EJA)? Por outro lado, a figura indica a centralidade atribuída aos militares na educação escolar pública do país, o que representa um ataque aos princípios constitucionais que regem o sistema educacional.

Estudos produzidos no país indicam os riscos desse processo para a educação pública. Santos e Pereira (2018, p. 255) afirmam que tanto a militarização de escolas públicas quanto o ideário “escola sem partido” são faces de um mesmo projeto “hegemônico e conservador que coloca em risco direitos fundamentais e preceitos constitucionais, dentre eles, os direitos sociais e, mais especificamente, o direito à educação e seus princípios legais”. Diante disso, evidencia-se a necessária defesa de uma escola pública, laica, gratuita e de qualidade socialmente referenciada para todos e todas.

Em estudo sobre a militarização em Goiás, Alves, Toschi e Ferreira (2018) concluíram que o modelo representa grave ameaça à escola pública, pois promove uma perversa diferenciação na rede estadual e ameaça o direito a uma educação de qualidade para todos. Essa conclusão nos alerta sobre o risco de que tal diferenciação seja viralizada nacionalmente com apoio do Governo Federal.

Outro aspecto a ser destacado é a atualidade do tema e uma expansão rápida de processos diversos de militarização das escolas públicas, por isso, a necessidade de estudos que investiguem esse processo e problematizem os principais argumentos utilizados para justificar a militarização da escola pública, de maneira especial, os que legitimam os modelos até agora implementados: 1) a violência nas escolas precisa ser controlada e colégios militares são seguros e organizados; 2) estudantes de colégios militares apresentam melhor desempenho do que estudantes de escolas públicas em geral, ou seja, colégios militares têm mais “qualidade”. Tais afirmações têm sido continuamente repetidas pelos propositores do modelo de gestão militar e com o tempo têm sido naturalizadas por parcela significativa da sociedade que defende escolas militarizadas. Importa ressaltar que esse processo de militarização tem se respaldado na tradição autoritária do país e nos resquícios de autoritarismo advindos do período de ditadura militar no Brasil (1964-1985). Essas e tantas outras questões descortinam um universo para a pesquisa.

## Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que o tema é atual e relevante, pois há um crescente número de escolas públicas militarizadas no Brasil, e muitas

questões a serem investigadas, problematizadas: Qual mensagem implícita o poder público envia aos profissionais da educação por meio da decisão de militarizar escolas? Como surgiu e se consolidou no imaginário social a ideia de que militares estão mais habilitados do que professores para administrar uma escola? Porque muitas famílias aprovam e admiram esse modelo de escola? Se a questão é o desempenho de estudantes em processos seletivos, porque não optar pelas experiências dos colégios de aplicação vinculados às universidades ou Institutos Federais? Enfim, essas são algumas perguntas que não podem ser respondidas nos limites deste texto, mas podem orientar processos investigativos sobre o tema.

O debate acadêmico que problematize o significado da atuação de militares na gestão de escolas públicas, o discurso sobre a violência na escola (como se essa não fosse uma questão que acomete a sociedade como um todo), a narrativa descontextualizada sobre o alto desempenho de estudantes de colégios militares, entre outras questões inerentes aos objetivos dessa pesquisa, também são de grande importância social e acadêmica.

Entende-se que a subordinação de profissionais da educação e estudantes a militares consiste em um ataque aos princípios democráticos do nosso país e descaracteriza a escola pública como espaço de emancipação humana. Considerando o compromisso das Universidades, Institutos Federais e demais entidades científicas no tocante à produção de conhecimento e, por consequência, oferecendo subsídios para reflexões sobre questões que impactam os rumos da sociedade, conclama-se a urgência do debate sobre a militarização de escolas no Brasil.

## Referências

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. A “revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, L. M. N. *A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações*. Florianópolis: UFSC: Cortez, 2002.
- ALVES, M. F.; TOSCHI, M. S.; FERREIRA, N. S. A expansão dos colégios militares em Goiás e a diferenciação da rede estadual. *Retratos da Escola*, Brasília, v.12, n.23, p.271-287, jul./out. 2018.

BRASIL. 2019a. [Decreto Nº 9.665, de 2 de janeiro de 2019](#). Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Educação, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e Funções Comissionadas do Poder Executivo – FCPE.

\_\_\_\_\_. 2019b. Decreto Nº 10.004, de 5 de setembro de 2019. Institui o Programa Nacional das Escolas Cívico-Militares.

\_\_\_\_\_. 2019c. <http://escolacivicomilitar.mec.gov.br/> Acesso em: 20/11/2019.

FRIGOTTO, G. A gênese das teses do Escola sem Partido: esfinge e ovo da serpente que ameaçam a sociedade e a educação. In: FRIGOTTO, G. (org). *Escola “Sem” Partido*. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2017.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. Métodos de coletas de dados: observação, entrevista e análise documental. In: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, J. F. Gestão democrática da educação básica e superior: fundamentos e efetivação. *Salto para o Futuro*, v. 1, p. 37-40, 2009.

PARO, V. A natureza do trabalho pedagógico. *Revista da Faculdade de Educação*, São Paulo, v.19, p.103-109, 1993.

SANTOS, C; PEREIRA, R. Militarização e Escola Sem Partido: duas faces de um mesmo projeto. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v.12, n.23, p.255-270, jul./out. 2018.

SAVIANI, D. Sobre a natureza e especificidade da educação. *Revista Em Aberto*, Brasília, a. 3, n. 22, jul./ago. 1984, p. 1-6.