



## Interdisciplinaridade e formação profissional no contexto das Feiras de Matemática no Espírito Santo

### Interdisciplinarity and professional training in the context of the Mathematics Fair in Espírito Santo

Lauro Chagas e Sá<sup>1</sup>

Leandro Furlam Turi<sup>2</sup>

Araceli Gonçalves<sup>3</sup>

#### RESUMO

As Feiras de Matemática já são realizadas no Brasil há mais de trinta anos. Ao longo destes anos, têm se constituído em um profícuo lócus de formação de professores e alunos, propiciando um espaço de troca de experiências e de socialização de práticas que de fato ocorrem em sala de aula, provocando novos sentidos para o ensinar e o aprender Matemática. Considerando as possibilidades de integração de componentes curriculares da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a partir de experiências com projetos de Feira de Matemática, esse estudo analisa projetos apresentados no Espírito Santo, entre 2015 e 2017. Para análise, consideramos os documentos curriculares e pressupostos teóricos que tratam da articulação entre formação geral e profissional, do conceito de interdisciplinaridade e dos cenários de investigação. Ao final, apesar de entender que a construção de uma matriz curricular exige a organização dos conhecimentos em disciplinas, concluímos que a interdisciplinaridade proposta nos projetos de Feiras de Matemática promove a reconstituição da totalidade do conhecimento científico a partir relação entre conceitos de diferentes componentes curriculares, da formação básica e da formação profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Feiras de Matemática, Educação Profissional, Currículo Integrado, Interdisciplinaridade.

#### ABSTRACT

The Mathematics Fairs have been held in Brazil for more than thirty years. Throughout these years, they have become a productive locus of teacher and student education, providing a space for the exchange of experiences and socialisation of practices that occur in the classroom, triggering new meanings for teaching and learning mathematics. Considering the possibilities of integrating curriculum components of middle level professional technical education, also known as career education, from experiences with mathematics fairs projects, this research studies projects presented in Espírito Santo between 2015 and 2017. For the research, we consider the curriculum documents and theoretical assumptions that deal with the articulation between general and professional

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo – Brasil. lauro.sa@ifes.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo – Brasil. furlanleo@hotmail.com

<sup>3</sup> Instituto Federal Catarinense – Brasil. araceli.goncalves@ifc.edu.br

formation, the concept of interdisciplinarity and the landscapes of investigation. In the end, although we understand that the construction of a curriculum matrix requires that the knowledge is organised in disciplines, we conclude that the interdisciplinarity proposed in mathematics fairs projects promotes the reconstitution of the totality of scientific knowledge from the relationship between concepts of different curriculum components, basic education and professional education.

**KEYWORDS:** Mathematics fairs, Professional education, Integrated curriculum, Interdisciplinarity.

## Introdução

Em dezembro de 2018, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) completou uma década de existência. Instituída pelo Presidente Lula a partir da Lei nº 11.892/2008, a RFEPCT, também conhecida por Rede Federal, representa um marco na ampliação, interiorização e diversificação da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. Atualmente, a rede é composta por 38 unidades em todos os estados e 644 campi em funcionamento, oferecendo cursos de qualificação, ensino médio integrado, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas. Entre as instituições participantes temos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET-RJ e CEFET-MG), as Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II, no estado do Rio de Janeiro (BRASIL, 2008).

Além da abrangência da Rede Federal e da celebração de sua primeira década, nosso estudo com foco na Educação Profissional também se justifica a partir de outras investigações da Educação Matemática nessa modalidade (GONÇALVES; PIRES, 2014), que também apontam uma carência de investigações específicas. Para exemplificar, o antigo Grupo de Trabalho nº 3 da SBEM, Educação Matemática no Ensino Médio, objetivava desenvolver “pesquisas sobre os papéis e os efeitos da Educação Matemática nas diferentes modalidades de ensino – como o integrado à educação profissional, a educação de jovens e adultos, a educação do campo, a educação escolar indígena, a educação escolar quilombola”. No entanto, entre as publicações do GT nas edições anteriores do Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática – Sipem, apenas quatro trabalhos discutiam a modalidade de Educação Profissional, sendo um da terceira edição (2006) e três da quarta (2009). Na última edição do evento, em 2018, tivemos mais uma publicação sobre essa temática, já no GT 2<sup>4</sup>. O texto, de nossa autoria, analisou práticas comunicadas por estudantes de Cursos Técnicos Integrados ao

---

<sup>4</sup> Por conta da renomeação do GT 3 para "Currículo e Educação Matemática", as discussões sobre experiências educacionais no Ensino Médio, em suas diferentes modalidades, foram direcionadas para o GT 2, que passou a ser denominado "Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio".

Ensino Médio durante a IV Feira Nacional de Matemática, em 2015 (SÁ; GONÇALVES; TURI, 2018).

Neste artigo, em especial, retomaremos a contribuição de pesquisadores que investigam a Educação Matemática de estudantes da Educação Profissional e suscitaremos reflexões no sentido de explorar possibilidades de integração curricular a partir de projetos das Feiras de Matemática, realizadas no estado do Espírito Santo. O projeto ao qual este texto está associado visa analisar a formação matemática de alunos de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, durante sua participação e exposição de trabalhos nas Feiras de Matemática (SÁ; SILVA, 2016; TURI; SÁ, 2017; SÁ; GONÇALVES; TURI, 2018), que já são realizadas no Brasil há mais de trinta anos e, cada vez mais têm se constituído de um cenário para formação de professores e alunos, visto que "desempenham um papel de provocar novos sentidos para o ensinar e aprender matemática" (HOELLER, *et al*, 2015, p. 4), conforme observaremos a seguir.

### **Feiras de Matemática no Brasil e no Espírito Santo**

A primeira Feira de Matemática que temos registrada aconteceu no estado de Santa Catarina, em 1985. Coordenada pelos professores José Valdir Floriani e Vilmar José Zermiani, a feira foi instituída para ser “um programa de incentivo ao estudo e pesquisa pelos estudantes (de todas as fases de escolaridade) sob a orientação de professores nos espaços e períodos escolares e de socialização desses estudos e pesquisas à comunidade por meio de uma exposição” (BIEMBENGUT; ZERMIANI, 2014, p. 52). Desde então, o evento ocorre anualmente em Santa Catarina e tem se expandido, gradativamente, para outras unidades da federação. O quadro a seguir apresenta uma síntese das feiras em território nacional.

Quadro 1 – Capilaridade das Feiras de Matemática

ESTADO	EDIÇÕES
Acre	02 Edições Estaduais
Amapá	05 Edições Estaduais
Bahia	11 Edições Estaduais
Ceará	01 Edição
Distrito Federal	01 Edição
Espírito Santo	04 Edições
Mato Grosso	01 Edição
Minas Gerais	01 Edição Estadual, 05 Edições Regionais
Pará	01 Edição Regional, 01 Edição Escolar
Pernambuco	01 Edição Escolar
Rio Grande do Sul	02 Edições Regionais
Santa Catarina	34 Edições Estaduais, Regionais e Municipais
Tocantins	01 Edição Regional

Fonte: Comissão Permanente Nacional das Feiras de Matemática, 2019.

No estado do Espírito Santo, a primeira Feira de Matemática aconteceu em 2015, a partir do contato do primeiro autor deste trabalho com o movimento nacional das feiras, fomentado pelo acordo de cooperação técnica assinado por Instituto Federal Catarinense, Universidade Estadual da Bahia, Universidade Regional de Blumenau e Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Em decorrência de questões logísticas, os coordenadores gerais da 4ª Semana da Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), professores Lauro Sá e Sandra Fraga, optaram por desenvolver as feiras durante a Semat, que é realizada anualmente, no mês de maio.

Já na primeira Feira de Matemática do Ifes, registramos participação de grupos de 5 municípios capixabas, com apresentação de 10 trabalhos. A segunda edição contou com 28 exposições também oriundas de 5 cidades, mas diferentes das cidades do ano anterior. Em 2017, foram 24 projetos apresentados de 8 municípios. Nesse histórico, é importante registrar a participação de diferentes regiões do Espírito Santo, para além da região metropolitana da Grande Vitória. Isto assegura à Feira de Matemática um *status* de estadual, apesar de esse não ser o objetivo inicial.

Além de um espaço de socialização das práticas de sala de aula, Silva (2014, p. 189) afirma que as Feiras de Matemática são “um espaço de formação de professores e alunos, na medida em que os participantes concebem trabalhos, os elaboram, os executam e os apresentam, explicitando neles e por meio deles as concepções que regem suas práticas escolares”. O fato de priorizar a participação de atores que estejam na Educação Básica é um dos diferenciais deste evento. Mas, ao nosso ver, o que torna as Feiras de Matemática um evento de extrema importância para a Educação Matemática é que “A Feira de Matemática deve permitir a

exibição, ao público externo, das atividades matemáticas empreendidas normalmente dentro ou fora da sala de aula, pelo público interno da Escola” (FLORIANI; ZERMIANI, 1985, p.1). Dito em outras palavras, os trabalhos não são desenvolvidos para a Feira; são, pelo contrário, experiências escolares a serem compartilhadas nesse movimento.

Sendo uma oportunidade de socializar uma prática que, de fato, ocorre naturalmente em sala de aula, as Feiras de Matemática estão organizadas em oito categorias (Educação Especial, Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Professor e Comunidade), de acordo com o nível de escolaridade que os estudantes estavam frequentando no momento em que a experiência foi realizada. Já no que tange as modalidades, temos:

I) Materiais e/ou jogos didáticos: compreende trabalhos sobre utilização de algum material que permita estudo de conceitos e propriedades matemáticas. Neste caso, os materiais e jogos são recursos educacionais por meio dos quais, pela exploração, discussão e análise, elaboram-se conceitos, tiram-se conclusões e constrói-se o conhecimento matemático. Na figura a seguir, temos, como exemplo, o trabalho “A Matemática na trilha das compras”, realizados com alunos da categoria Educação Especial.

Figura 4 – Apresentação de trabalho na modalidade Materiais e/ou jogos didáticos.



Fonte: Acervo da Comissão Permanente Nacional das Feiras de Matemática, 2018.

II) Matemática aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas: nesta modalidade, a matemática é vista como ferramenta para se obter resultados concretos dentro de um contexto, por meio de algoritmos e métodos. Abaixo, temos um registro do trabalho “Matemática, vida e saúde relacionada ao Índice de Massa Corporal”, apresentado nesta modalidade, por estudantes da categoria Anos Finais do Ensino Fundamental.

Figura 5 – Trabalho na modalidade Matemática aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas.



Fonte: Acervo da Comissão Permanente Nacional das Feiras de Matemática, 2018.

III) Matemática Pura: reúne trabalhos que abordam conceitos, operações e propriedades da Matemática. Um exemplo de experiências dessa modalidade é “Matemática – o momento da beleza”, realizada com alunos da categoria Ensino Médio.

Figura 6 – Apresentação de trabalho na modalidade Matemática Pura.



Fonte: Acervo da Comissão Permanente Nacional das Feiras de Matemática, 2018.

Destarte, se os trabalhos apresentados nas Feiras de Matemática apresentam relatos de práticas desenvolvidas em sala de aula, acreditamos que este seja um interessante espaço para investigar como as experiências de instituições de Educação Profissional promovem a interdisciplinaridade e efetivam a integração entre formação geral e profissional. Mais especificamente, nos debruçamos sobre produções apresentadas na modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com Outras Disciplinas” que poderiam associar a Matemática a disciplinas de cunho profissionalizante. Analisamos os projetos de Feira de Matemática apresentados no Espírito Santo, a partir de pressupostos teóricos que compreendem a articulação entre formação geral e profissional, o conceito de interdisciplinaridade em diferentes cenários de investigação.

## Educação Matemática e Educação Profissional: algumas aproximações

Do ponto de vista da Educação Matemática, temos encontrado diferentes pesquisas brasileiras com foco na Educação Profissional, contemplando a História da Educação (PINTO, 2006), o currículo integrado (GONÇALVES, 2012), a interdisciplinaridade (FERREIRA, 2018), a produção de material didático (FREITAS, 2010), as relações entre currículo e ensino (AUGUSTO, 2019) e a formação de professores (JORDANE, 2013).

Desde o ano de 2014, o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional – EMEP, do qual fazemos parte, também tem desenvolvido diferentes pesquisas nesta seara. Em uma frente de trabalho diagnóstica, analisamos as práticas comunicadas por professores que ensinam Matemática na Educação Profissional durante eventos como Encontros Nacionais de Educação Matemática e as Feiras Nacionais de Matemática. Já numa perspectiva intervencionista, exploramos as relações existentes entre os conteúdos de matemática e do núcleo profissionalizante, acompanhando aulas, projetos e atividades em espaços não-formais (como visitas técnicas e olimpíadas de conhecimento), produzindo materiais didáticos específicos e realizando intervenções em sala de aula. Em todos esses estudos, abordamos questões como a integração curricular, a correlação entre os campos da Matemática e o eixo vocacional dos cursos técnicos e as apropriações das tendências de Educação Matemática nas aulas da Educação Profissional, principalmente na forma integrada ao Ensino Médio<sup>5</sup>.

Quando se trata de currículo escolar num curso técnico integrado ao Ensino Médio, a articulação entre a formação geral e a formação profissional é o que caracteriza essa forma de oferta. Ela tem, portanto, a missão de oportunizar aos estudantes a conclusão da Educação Básica ao mesmo tempo, e de forma integrada, que obtêm uma qualificação profissional (IFES, 2019). Para essa formação que almeja o pleno desenvolvimento humano, a capacitação para o trabalho e a preparação para o exercício da cidadania, devem ser considerados aspectos políticos, sociais, profissionais, históricos e culturais, conforme aponta Ciavatta (2005, p. 84):

No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, queremos que a educação geral se torne parte inseparável da Educação Profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como a formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou superior. Significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual/trabalho

---

<sup>5</sup> Para conhecer esses estudos do EMEP, acesse <http://emep.ifes.edu.br>

intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos.

Complementando o exposto, recorremos a Saviani (2008) para destacar que enquanto a apresentação de conceitos científicos (trabalho intelectual) desvinculada da prática configura-se como contemplação, a recíproca – prática desvinculada da teoria (trabalho manual) – é espontaneísmo. É importante, então, que a teoria ilumine a prática assim como a prática dê significado à teoria. “É um movimento prioritariamente prático, mas que se fundamenta teoricamente, alimenta-se da teoria para esclarecer o sentido, para dar direção à prática” (SAVIANI, 2008, p. 142). Neste sentido, é preciso ir além da simultaneidade entre disciplinas de formação geral e do núcleo profissional, as duas formações têm de ser trabalhadas de modo integrado, visando a formação integral. Mas como podemos alcançar esses objetivos em Matemática? Como aproximar as atividades à realidade profissional dos alunos?

Segundo a Resolução nº 6/2012 do Conselho Nacional de Educação, que define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, os princípios desta modalidade incluem a “interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular” (BRASIL, 2012, Art. 6º, inciso VII). A Resolução CNE nº 6/2012 também recomenda a contextualização e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais, por serem “favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas” (BRASIL, 2012b, Art. 6º, inciso VIII).

Para efetivação dessa interdisciplinaridade preconizada na Resolução CNE nº 6/2012, propomos o estabelecimento de alguns dos cenários de investigação definidos por Skovsmose (2000). Nesse caso, esses ambientes são apresentados como possíveis respostas ao desafio de praticar a Educação Matemática Crítica na sala de aula da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Num total de seis, os ambientes de aprendizagem são o resultado da combinação de três tipos de referência (matemática pura, semi-realidade, realidade) com dois paradigmas (Exercícios e Cenários para Investigação), conforme ilustrado a seguir.

Quadro 1 – Cenários para Investigação.

	Paradigma do Exercício	Cenários para Investigação
Referências à Matemática Pura	1	2
Referências à Semi-realidade	3	4
Referências à Realidade	5	6

Fonte: Skovsmose (2000).

Ao elaborar o quadro acima, Skovsmose (2000) considera que a Matemática Pura refere-se a conceitos primitivos, operações e procedimentos exclusivamente matemáticos. A semi-realidade associa a Matemática a situações hipotéticas baseadas em situações reais. A Realidade, no sentido estrito da palavra, faz referência às situações reais. No paradigma do exercício, o ambiente (1) refere-se a Exercícios de Matemática Pura e pode ser exemplificado por exercícios de matemática cujo comando do enunciado é “encontre o valor de X” ou “resolva conforme o modelo”. O ambiente (3), com referência à semi-realidade, trata de problemas contextualizados por situações hipotéticas e que apresentam resolução objetiva. Por exemplo, o exercício de calcular a altura de um poste a partir das medidas de altura de uma pessoa e das sombras da pessoa e do poste. Por fim, o ambiente (5), com referência à realidade, pode ser representado por uma aula de Matemática em que são trabalhados exercícios com dados verídicos e informações veiculadas pela mídia.

Na perspectiva do cenário para investigação, o Ambiente (2), referente à Matemática Pura, trata de um problema com diversas possibilidades de abordagem e resolução, envolvendo aritmética, álgebra ou geometria, mas sem contextualização ou aplicação em outras áreas além da Matemática. O Ambiente (4), com referência à semi-realidade, representa uma problematização a ser explorada com base em uma situação hipotética e que não possui solução única. Neste Ambiente, intervenções e questionamentos são valorizados, mas podem se limitar a hipóteses especulativas, visto que se trata de uma situação ficcional. E o ambiente (6), com referência à realidade, diferencia-se do ambiente (4) no que diz respeito ao contexto da problematização a ser investigada, tendo em vista que, neste ambiente, a contextualização não é uma situação hipotética. E é neste ambiente (6) que orientamos nosso trabalho de pesquisa, uma vez que buscamos proporcionar aos jovens estudantes possibilidades para conhecer o curso e área de atuação para além da descrição dos componentes curriculares, de modo que eles tenham condições de superar o dualismo Ensino Médio – Ensino Técnico e construir uma formação integral.

### **Caminhos metodológicos**

No que tange o formato metodológico, desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo exploratório. Analisamos os projetos de Feira de Matemática apresentados no Espírito Santo, entre 2015 e 2017. Nesse recorte temporal, identificamos 62 projetos, sendo 5 produzidos por alunos do Ensino Fundamental, 42 por educandos do Ensino Médio e 15 por estudantes de Graduação, conforme tabela a seguir.

Tabela 2 – Trabalhos por nível e etapa de ensino

Nível de escolaridade	Etapa de ensino	1ª Edição (2015)	2ª Edição (2016)	3ª Edição (2017)	Total
Educação Básica	Ensino Fundamental	1	1	3	5
	Ensino Médio	9	24	9	42
Ensino Superior	Graduação	0	3	12	15
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>62</b>

Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2018.

Dos 62 trabalhos expostos nas Feiras de Matemática, 42 foram produzidos com alunos de Ensino Médio, sendo 39 por estudantes de Cursos Técnicos Integrado ao Ensino Médio. Se utilizássemos a categorização das Feiras Nacionais de Matemática, associaríamos 22 desses 39 à modalidade “Matemática aplicada e/ou interrelação com outras disciplinas”, dos quais, especificamente, 6 mobilizaram conteúdos matemáticos e de disciplinas do núcleo profissionalizante. Este foi, portanto, nosso segundo recorte de pesquisa.

Tabela 4 – Trabalhos que articularam formação Matemática e Formação Profissional

Título	Área do curso técnico e instituição	Área integrada à Matemática
A razão áurea em logomarcas atuantes no Brasil	Administração <i>Ifes campus Linhares</i>	Marketing
Verificação das taxas de inflação e os índices de preço na cidade de Venda Nova do Imigrante – ES	Administração <i>Ifes campus Venda Nova do Imigrante</i>	Estatística
Taxa de variação de preços dos produtos de primeira necessidade no bairro Kaikan	Administração <i>IF Baiano</i>	Estatística
Condutas abusivas em relacionamentos interpessoais: Uma análise estatística com alunos do Ifes - <i>campus</i> Linhares	Administração <i>Ifes campus Linhares</i>	Relacionamento intrapessoal
Mosaico baseado no conceito de proporção	Eletrotécnica <i>Ifes campus Vitória</i>	Proporcionalidade e desenho técnico
Teoria de grafos para o ensino médio: possibilidades a partir do uso de maquetes eletrônicas	Automação industrial <i>Ifes campus Linhares</i>	Teoria de grafos, máquinas de estados finitos e programação

Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2018.

Por se tratar de uma investigação pautada nos trabalhos publicados nos anais do evento, nossa pesquisa pode ser caracterizada como bibliográfica (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). As etapas de investigação compreenderam levantamento preliminar, leitura do material, fichamento, organização do assunto e redação do texto (GIL, 2008). A primeira etapa – levantamento preliminar – foi realizada a partir dos anais das Semanas de Matemática do Ifes, evento que circunscreve as Feiras de Matemática no Espírito Santo.

Durante a leitura do material, percebemos que a quantidade reduzida de páginas, necessária para submissão das propostas no evento, comprometia a descrição em profundidade dessas experiências. Por esse motivo, e diferenciando trabalho que apresentamos no Sipem<sup>6</sup>, restringimos ainda mais nosso *corpus* de análise para os trabalhos que estavam associados à uma pesquisa de pós-graduação *stricto sensu*, o que nos levou a somente dois textos. No caso, focalizamos nossa investigação no projeto “Mosaico baseado no conceito de proporção”, vinculado à pesquisa de Marques (2016), e no projeto “Teoria de Grafos para o ensino médio: possibilidades a partir do uso de maquetes eletrônicas”, associado à pesquisa de Sá (2016).

Na etapa de fichamento, buscamos responder às seguintes questões:

- Como a experiência se inseriu no âmbito das feiras de conhecimento e, mais especificamente, das Feiras de Matemática?
- Qual o paradigma que orientou a prática realizada: o dos exercícios ou o dos cenários para investigação? Por quê?
- Qual foi a referência estabelecida: à matemática pura, à semi-realidade ou à realidade? Por quê?
- A que disciplinas a Matemática foi relacionada durante o projeto das Feiras de Matemática? Como se deu esse processo?

## Resultados e reflexões

O primeiro projeto de Feira de Matemática que trazemos para discussão foi “Mosaico baseado no conceito de proporção”, desenvolvido por alunos do Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio do Ifes, *campus* Vitória. Este trabalho estava vinculado à pesquisa de Marques (2016), que apresentou uma proposta para o Ensino do Desenho Técnico, mediada pela História da Arquitetura e a Matemática. A pesquisa investigou como o estudo dessas relações pode contribuir na elaboração de uma proposta de ensino interdisciplinar, atrativa e contextualizada, que se aproxime da realidade do estudante e venha somar-se às didáticas já existentes.

O trabalho apresentado na Feira de Matemática constitui de um mosaico baseado no conceito de proporção e foi desenvolvido por estudantes, como resultado de uma oficina realizada por um grupo de pesquisa em Desenho Técnico. Segundo Marques (2016), a partir de

---

<sup>6</sup> Em Sá, Gonçalves e Turi (2018), desenvolvemos nossa análise exclusivamente a partir dos publicados nos anais da IV Feira Nacional de Matemática, o que deixou restringiu a análise da experiência.

conceitos matemáticos e de desenho manual, os estudantes construíram vários retângulos, cujos lados obedeciam a sequência Fibonacci. Com os quadrados da sequência que obtiveram, traçaram a espiral logarítmica, localizada no centro do mosaico; fizeram três cópias da espiral áurea e as rotacionaram. Em seguida, o desenho foi escalado, impresso e transferido para uma base na qual os participantes riscaram, cortaram e a colaram tesselas cerâmicas, utilizando as devidas ferramentas, bem como os equipamentos de segurança necessários.

Figura 7 – Mosaico confeccionado pelos estudantes



Fonte: Marques, 2016, p. 140.

A elaboração dos materiais e a apresentação do projeto durante a Feira de Matemática mostraram ser precedentes para a realização da síntese do conhecimento científico. A apresentação possibilitou retornar ao início da proposta promovida pela pesquisadora de forma dialética e enriquecida, uma vez que houve o diálogo entre a Matemática, a História da Arquitetura e o Desenho Técnico, contextualizando-os e proporcionando uma formação integrada, garantiu significado à Matemática presente nas aplicações práticas da vida profissional dos estudantes.

Se pensarmos na formação profissional integral, percebemos um desenvolvimento dos alunos nas aptidões de natureza relacional, necessária para o mundo do trabalho (CIAVATTA, 2005) cuja importância tem sido redimensionada desde a introdução do conceito de inteligência emocional nos estudos sobre as múltiplas inteligências (GOLEMAN, 2011). Entre alguns princípios da inteligência emocional, destacamos, no trecho a seguir, aspectos relacionados ao reconhecimento e controle das emoções e à capacidade de se relacionar interpessoalmente:

Os alunos Samarone e Vitor destacaram que participar da Semat contribuiu para melhorar a habilidade de falar em público. Eles superaram seus próprios limites, venceram a timidez e o nervosismo e cumpriram muito bem a tarefa que se

propuseram a fazer. Apontaram como pontos positivos o conhecimento adquirido, a importância da participação no evento para o currículo e a aquisição de experiência (MARQUES, 2016, p. 152).

Figura 8 – Estudantes apresentando o trabalho na Feira de Matemática.



Fonte: Marques, 2016, p. 151-152.

Na perspectiva de reconhecer um dos cenários de investigação definidos por Skovsmose (2000), buscamos compreender qual paradigma orientou a prática realizada e identificar qual foi a referência estabelecida no projeto exposto na Feira de Matemática.

Em relação ao paradigma que orientou o trabalho, acreditamos que o cenário se constituiu de um ambiente de investigação (SKOVSMOSE, 2000), em que os alunos foram convidados a se envolverem em processos de exploração, formulando questões e procurando explicações. Isto porque, em todo momento narrado por Marques (2016), os estudantes trabalharam de forma coletiva, investigando, planejando, dividindo tarefas, estudando para além dos conceitos matemáticos. O trabalho mostrou ser colaborativo, uma vez que os estudantes atuaram como pesquisadores da ação, através de debates promovidos pela professora acerca de qual seria o melhor aprofundamento dos estudos dentro do conteúdo escolhido e o que poderia ser acrescentado à proposta do projeto.

Sobre a referência estabelecida no projeto, identificamos uma prática relacionada não à uma realidade que "de fato" observamos, mas a uma construída; portanto, seria uma semi-realidade (SKOVSMOSE, 2000). Dentro do contexto da Educação Profissional a qual os alunos fazem parte, o trabalho contribuiu com a construção de uma proposta de aprendizagem do Desenho Técnico mais atrativa e emancipadora, que, segundo relato da pesquisadora, era, até então, "recortada":

Por ser professora dessa área, tenho percebido a necessidade de uma reformulação no ensino de Desenho Técnico, visto que, nos cursos técnicos esse tem acontecido de forma "recortada", ou seja, totalmente desvinculada da História da Arquitetura e da Matemática. O aluno não tem a oportunidade de conhecer como e quando foram descobertas as técnicas que eles estão utilizando, de que forma elas foram e são aplicadas em grandes obras de Arquitetura. Essa falta de contextualização pode desestimular o estudante (MARQUES, 2016, p. 13).

O relato da professora orientadora, reproduzido acima, vai ao encontro do que Ramos (2005) defende, ao dizer que é a partir do conhecimento na sua forma mais contemporânea que se pode compreender a realidade e a própria ciência na sua historicidade. Segundo a pesquisadora, os processos de trabalho e as tecnologias correspondem a momentos do desenvolvimento das forças materiais de produção e podem ser tomados, em sala de aula, como ponto de partida histórico e dialético para o processo pedagógico:

Histórico porque o trabalho pedagógico fecundo ocupa-se em evidenciar, juntamente com os conceitos, as razões, os problemas, as necessidades e as dúvidas que constituem o contexto de produção de um conhecimento. A apreensão de conhecimento na sua forma mais elaborada permite compreender os fundamentos prévios que levaram ao estágio atual de compreensão do fenômeno estudado. Dialético porque a razão de estudar um processo de produção não está na sua estrutura normal e procedimental aparente, mas na tentativa de captar os conceitos que os fundamentam e as relações que os constituem (RAMOS, 2005, p. 120).

O segundo projeto de Feira de Matemática que trazemos para discussão é “Teoria de Grafos para o ensino médio: possibilidades a partir do uso de maquetes eletrônicas”, desenvolvido por alunos do Curso Técnico em Automação Industrial Integrado ao Ensino Médio do Ifes, campus Linhares. Este trabalho estava vinculado à pesquisa de Sá (2016), em que foram investigadas aprendizagens de alunos do Ensino Médio e da Educação Profissional durante a construção ou utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos, junto a estudantes da rede estadual de educação. A pesquisa sustentou a tese de que conteúdos são conceitos e teorias que constituem sínteses da apropriação histórica da realidade material e social pelo homem. A Feira de Matemática se insere na pesquisa de Sá (2016) como o evento que o professor escolheu para divulgar seu projeto.

No projeto, alunos e professores construíram uma maquete com componentes eletrônicos para o ensino de Teoria de Grafos, de modo a potencializar o estudo deste conteúdo à luz da História da Matemática. Os alunos-pesquisadores utilizaram dispositivos eletrônicos como LEDs (Light Emitting Diode, diodos emissores de luz), botoeiras pulsantes e uma placa de prototipagem eletrônica (Arduino), para que os participantes pudessem interagir ao tentar solucionar o problema. Na maquete, em cada uma das regiões haveria um botão e em cada ponte, um LED. Assim, quando o participante escolhesse atravessar uma determinada ponte, este deveria pressionar o botão da região inicial e em seguida pressionar o segundo botão, da região de destino. Isso acenderia o LED da ponte que ligasse essas duas regiões, indicando que a ponte foi atravessada. Em seguida, o participante continuaria percorrendo o caminho na tentativa de resolver o enigma proposto.

Figura 9 – Maquete exposta na Feira de Matemática



Fonte: Sá, 2016, p. 66.

Com base em nossas leituras, podemos dizer que a Feira de Matemática “foi o contexto de criação da maquete eletrônica” (*idem*, p. 48). Nesse sentido, percebemos a utilização da feira como espaço para identificar potencialidades da maquete eletrônica a partir do uso do recurso pelos participantes do evento. Ao identificar as aprendizagens de alunos-pesquisadores da educação profissional no movimento da pesquisa-ação, Sá (2016) percebeu que estas ocorreram em três instâncias: aprendizagens conceituais técnicas, interação com as áreas de ciência e tecnologia e desenvolvimento do aluno em suas dimensões sociais e afetivas, que, por sua vez, repercutiram na forma como eles lidam com o conhecimento, de modo emancipado e autônomo. Ou seja, nota-se um diálogo da pesquisa com o movimento das feiras de conhecimento, que, segundo Moura (1995, p. 7), se caracterizam como “espaço de interação com as áreas de ciência e tecnologia; oportunidade de ensino e de aprendizagem para professores e alunos; e de desenvolvimento do aluno em suas dimensões sociais, afetivas, cognitivas e psicológicas”.

Esse modo de se lidar com o conhecimento, emancipado e autônomo, vai ao encontro do parecer do Ministério da Educação quando trata da pesquisa como princípio pedagógico. O documento entende a pesquisa escolar em projetos como os de feira, motivada e orientada pelos professores, implica a identificação de um problema, a seleção de informações, a interpretação e elaboração dessas informações, assim como a organização e relato sobre o conhecimento construído:

Muito além do conhecimento e da utilização de equipamentos e materiais, a prática de pesquisa propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas (BRASIL, 2012a, p. 17).

Assim como fizemos na experiência de Marques (2016), buscamos, em Sá (2016), reconhecer um dos cenários de investigação de Skovsmose (2000) no processo de execução do

projeto na Feira de Matemática. Tentamos compreender qual o paradigma que orientou a prática realizada e a identificar qual foi a referência estabelecida no projeto exposto no evento.

A exemplo do projeto do Mosaico, o trabalho da Maquete Eletrônica também foi orientado pelo paradigma da investigação (SKOVSMOSE, 2000). Nos momentos narrados por Sá (2016) e nas mensagens transcritas do *whatsapp*<sup>7</sup> na pesquisa, percebemos o envolvimento dos alunos em todas as etapas, desde a pesquisa até a construção da maquete, com conteúdos que extrapolaram e muito a matemática, indo para a área da programação. Notamos ainda uma abertura do professor-pesquisador aos interesses e a realidade dos estudantes, conforme segue:

Embora a experiência de um dos orientadores, autor desta dissertação, fosse na pesquisa com história da matemática, o grupo passou a negociar uma abordagem metodológica, que poderia ser com aplicações da teoria, sua história ou jogos associados ao conteúdo [...] (SÁ, 2016, p. 52).

Com base nas considerações de Sá (2016), podemos dizer que o trabalho contemplou situações com referência à semi-realidade (SKOVSMOSE, 2000). A maquete que norteia a pesquisa foi embasada em um problema histórico de Königsberg, Prússia. As representações, apesar de existirem, não fazem parte do cotidiano dos alunos, a exemplo do problema dos cavalos apresentados em Skovsmose (2000).

### **Considerações finais**

As Feiras de Matemática, em seus 30 anos de existência, se caracterizam como um evento de socialização das práticas de sala de aula que se difere dos demais por seu caráter público, gratuito, bem como sua forma de gestão em rede, num trabalho coletivo e colaborativo. Características essas que, ao nosso pensar, tornam as Feiras de Matemática um evento ímpar dentro da Educação Matemática.

Em relação aos dois projetos analisados, “Mosaico baseado no conceito de proporção” e “Teoria de Grafos para o ensino médio: possibilidades a partir do uso de maquetes eletrônicas”, percebemos que ambos foram orientados pelo paradigma da investigação, com referência à semi-realidade. Assim, podemos associar o ambiente de aprendizagem da Feira de Matemática ao cenário de investigação número 4 de Skovsmose (2000). Certamente, não é nosso objetivo rotular uma experiência de acordo os ambientes estabelecidos pelo nosso

---

<sup>7</sup> WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet. O aplicativo foi usado por Sá (2016) como instrumento para produção e coleta de dados da pesquisa.

referencial teórico. Pelo contrário, procuramos, a partir do barema indicado, identificar potencialidades interdisciplinares que possam favorecer a formação integrada e integral dos estudantes de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio.

Os relatos dos professores orientadores, autores das pesquisas de pós-graduação, mostraram que as Feiras de Matemática, de fato, se apresentam como espaços onde são comunicadas experiências com interação entre as áreas de ciências e tecnologia da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Dessa forma, apesar de entender que a construção de uma matriz curricular exige a organização dos conhecimentos em disciplinas, concluímos que a interdisciplinaridade proposta nos projetos de Feiras de Matemática promove a reconstituição da totalidade do conhecimento científico a partir da relação entre conceitos de diferentes componentes curriculares, da formação básica e da formação profissional.

Com a realização desta investigação, buscamos fomentar a reflexão sobre o trabalho escolar de Matemática com educandos da Educação Profissional de nível médio. Além deste trabalho, estamos realizando um estudo mais aprofundado sobre o tema<sup>8</sup>, contemplando também entrevistas aos professores orientadores de projetos de Feira de Matemática. Esperamos que, a partir dessas reflexões, os planos de ensino de Matemática de diferentes cursos possam ser atualizados, de modo a explorarem mais as relações existentes entre a Matemática e o mundo do trabalho, evidenciadas neste texto a partir da produção de trabalhos de Feira de Matemática.

### **Agradecimentos**

Aos colegas do EMEP – Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional, pela leitura crítica do artigo; à Comissão Permanente Nacional das Feiras de Matemática, pelas informações concedidas.

---

<sup>8</sup> Pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Referências

- AUGUSTO, K. F. A. **Educação Matemática Crítica na Educação Profissional Técnica de Nível Médio**: reflexões sobre currículo e ensino. Monografia (Especialização em Educação: ensino e currículo) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica – ES. 2019.
- BIEMBENGUT, M. S.; ZERMIANI, V. J. **Feiras de Matemática**: história das ideias e ideias da história. Blumenau: Lagere/Nova Letra. 2014.
- BRASIL. Casa Civil. **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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 11, de 09 de maio de 2012**: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília: CNE/CEB, 2012a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 06, de 20 de dezembro de 2012**: Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília: CNE/CEB, 2012b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 3. Ed. Brasília-DF: MEC/Setec, 2017.
- CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **O ensino médio integrado**: concepção e contradições. São Paulo: Cortez. 2005.
- FERREIRA, I. A. **Os bastidores de práticas interdisciplinares da Educação profissional**: o que dizem os professores de Matemática? Monografia (Especialização em Educação: ensino e currículo) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica – ES. 2018.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados. 2006.
- FLORIANI, J. V., ZERMIANI, V. J. Feira de Matemática. **Revista de Divulgação Cultural**, Blumenau, n.28, p. 1-16, dez. 1985.
- FREITAS, R. C. de O. **Produções colaborativas de professores de matemática para um currículo integrado do Proeja-Ifes**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação, Vitória. 2010.
- IFES. Pró-Reitoria de Ensino. **Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio**: que aluno(a) queremos formar?. 2019. Disponível em: <[https://proen.ifes.edu.br/images/stories/Texto\\_Proensino\\_N\\_01.pdf](https://proen.ifes.edu.br/images/stories/Texto_Proensino_N_01.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Tradução de Marcos Santarrita. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4133507/mod\\_resource/content/2/Inteligencia-emocional-Daniel-Goleman.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4133507/mod_resource/content/2/Inteligencia-emocional-Daniel-Goleman.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2019.

- GONÇALVES, H. J. L. **A Educação Profissional e o ensino de matemática:** conjunturas para uma abordagem interdisciplinar. 2012. 173 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2012.
- GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 48, pp. 230-254, 2014.
- HOELLER, S. A. de O.; *et al* (Orgs.). **Feiras de Matemática:** percursos, reflexões e compromisso social. Blumenau: IFC. 2015.
- JORDANE, A. **Constituição de comunidades locais de prática profissional:** contribuições para a construção de um currículo integrado no curso técnico na modalidade de EJA. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. Vitória. 2013.
- MARQUES, J. C. **O ensino do desenho técnico mediado pela história da arquitetura, matemática e computação gráfica.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória. 2016.
- MOURA, D. G. Feiras de Ciências: necessidade de novas diretrizes. **Revista Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, n. 6, p. 15-20, nov./dez, 1995.
- OLIVEIRA, F. P. Z. de. *et al*. Gestão em Feiras de Matemática: participativa e cooperativa. In: Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática, 5°. **Anais**. IFC, Rio do Sul, 2013.
- PINTO, A. H. **Educação matemática e formação para o trabalho:** práticas escolares na Escola Técnica de Vitória – 1960 a 1990. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas. 2006.
- RAMOS, M. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **Ensino Médio Integrado:** concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.
- SÁ, L. C. e. **Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória. 2016.
- SÁ, L. C. e; GONCALVES, A.; TURI, L. F. Integração curricular na Educação Profissional: uma análise de projetos de Feiras de Matemática. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, VII. **Apresentações**. Foz do Iguaçu – PR: SBEM Paraná, 2018.
- SÁ, L. C. e; SILVA, S. A. F. da. Integração curricular na Educação Profissional: possibilidades em Feiras de Matemática. In: Semana da Matemática do Ifes, 5°. **Caderno de resumos**. Vitória: Ifes, 2016.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 2008.
- SILVA, V. C. da. **Narrativas de Professoras que Ensinam Matemática na Região de Blumenau (SC):** sobre as Feiras Catarinenses de Matemática e as práticas e concepções sobre ensino e aprendizagem de matemática. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Educação. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru. 2014.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. Tradução de Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000. pp. 66-91.

TURI, L. F.; SÁ, L. C. e. Feiras de Matemática e integração curricular na Educação Profissional técnica de nível médio: experiências no Espírito Santo. In: I Simpósio de Pesquisa em Educação em Ciências do Espírito Santo. **Apresentações**. Vitória, 2017.

ZERMIANI, V. J. **Feiras de Matemática de Santa Catarina**: relevância para a relevância para a educação. Blumenau: Edifurb, 2003.

**Submetido em Abril de 2019**

**Aprovado em Maio de 2019**

