

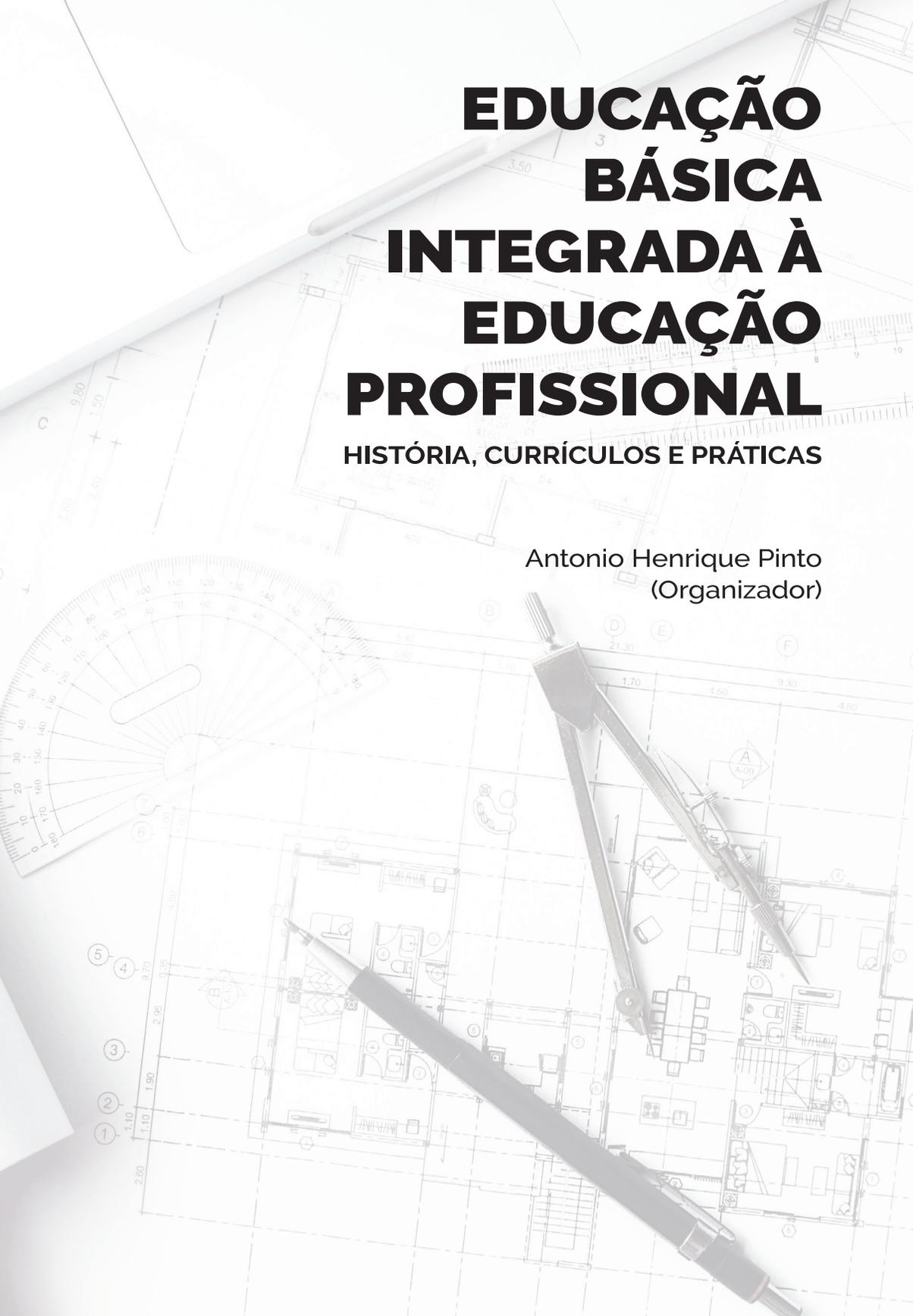
EDUCAÇÃO BÁSICA INTEGRADA À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

HISTÓRIA, CURRÍCULOS E PRÁTICAS

Antonio Henrique Pinto
(Organizador)



Edifes

The background of the cover is a detailed architectural floor plan. Overlaid on the drawing are several drafting tools: a large protractor on the left side, a compass in the lower right, and a pencil in the lower left. The drawing includes various lines, dimensions, and labels such as 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F' and '1', '2', '3', '4', '5'.

EDUCAÇÃO BÁSICA INTEGRADA À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

HISTÓRIA, CURRÍCULOS E PRÁTICAS

Antonio Henrique Pinto
(Organizador)

EDUCAÇÃO BÁSICA INTEGRADA À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

HISTÓRIA, CURRÍCULOS E PRÁTICAS

Antonio Henrique Pinto
(Organizador)



Edifes

Vitória-2017



Editora do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Avenida Rio Branco, nº 50 – Santa Lúcia
29056-264 – Vitória – ES
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela
Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo
Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos
Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva
Secretário de Cultura e Difusão: Eglair Carvalho
Coordenador da Edifes: Nelson Martinelli Filho

Conselho Editorial

Edu Carlos Lopes Lemos • Eliana Mara Pellerano Kuster • Diego Ramiro Araoz Alves (Suplente) Estéfano Aparecido Vieira • Karin Satie Komati (Suplente) • Felipe Zamborlini Saiter • Marcela Ferreira Paes (Suplente) • Nelson Martinelli Filho • Poliana Daré Zampirolli Pires • Oscar Luiz Teixeira de Rezende (Suplente) • Raoni Schimitt Huapaya • Marcos Vinicius Forecchi Accioly (Suplente) • Ricardo Ramos Costa • Ana Paula Klauk (Suplente) • Robson Malacarne (Suplente) • Rossanna dos Santos Santana Rubim • Norma Pignaton Recla Lima (Suplente) • Wallisson da Silva Freitas

Revisão de texto: Camila Belizário Ribeiro
Projeto Gráfico, Diagramação e Capa: Assessoria de Comunicação Social do Ifes
Imagem de capa: Mindandi - Freepik.com

Dados internacionais de Catalogação na Publicação
Bibliotecária Rossanna dos Santos Santana Rubim – CRB6- ES 403

E24 Educação básica integrada à educação profissional : história, currículos e práticas / organizado por Antonio Henrique Pinto. – Vitória, ES : Edifes, 2017.

196 p. il.

Vários autores.

ISBN: 97885826325671 (e-book.).

1. Educação básica – Ensino profissional. 2. Ensino profissional – Currículo. I. Pinto, Antonio Henrique, 1964-. II. Título.

CDD 22 – 373.24

@ 2018 Instituto Federal do Espírito Santo

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial desta obra, desde que citada a fonte.

O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade do autor.

Agradecimentos

Aos autores dos capítulos desta obra, educadores e pesquisadores que assumiram o compromisso com a educação básica.

Ao Programa Educimat por proporcionar a ação coletiva do estudo e da pesquisa.

À Pro-Reitoria de Extensão do Ifes, por tornar possível a divulgação das pesquisas realizadas pelos mestrandos.

Sumário

Prefácio.....	9
Apresentação.....	15
Expansão da educação profissional e o currículo do 2º grau no Espírito Santo na década de 1970.....	19
<i>Antonio Henrique Pinto</i>	
Currículo integrado na educação agrícola: a matemática num contexto de transformações.....	39
<i>Deila da Silva Bareli de Moraes</i>	
Os desafios do proeja na rede federal e as possibilidades da pedagogia da alternância em uma escola agrícola.....	75
<i>Gláucia Maria Ferrari</i>	
<i>Elionaldo Fernandes Julião</i>	
Educação matemática e educação do campo: um estudo de caso em uma escola comunitária rural.....	107
<i>Cidimar Andreatta</i>	
O ensino do desenho técnico no âmbito da educação profissional no Instituto Federal do Espírito Santo.....	133
<i>Janaína Carneiro Marques</i>	
Perspectiva de integração curricular no ensino médio técnico a partir da modelagem matemática	163
<i>Anderson Antonio Alves Cesário</i>	

Prefácio

A publicação deste livro chega em um momento importante para a história da educação brasileira, porque traz reflexões e experiências que ajudam a compreender algumas questões presentes no desenvolvimento de um trabalho educativo voltado para a integração curricular da educação básica com a educação profissional. Fomentar essa discussão torna-se cada vez mais urgente em um país que passa por significativas transformações de matriz neoliberal. Especificamente na educação dos jovens, uma nova e regressiva organização do ensino médio afeta diretamente a concepção de formação humana integral e reforça a lógica mercadológica e instrumentalista no campo educacional.

A Medida Provisória 746/2016 foi encaminhada pelo Ministério da Educação ao Congresso Nacional no dia 22 de setembro de 2016. Após quatro meses de tramitação, foi aprovada na Comissão Mista incumbida de apreciá-la; foi então convertida no Projeto de Lei 34/2016, aprovado na Câmara dos Deputados e no Senado Federal sendo, finalmente, sancionada como Lei 13.415/2017, passando a compor, desse modo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/1996).

A MP 746/2016, além de apresentar uma forma autoritária de se fazer política educacional, apresenta um conteúdo que banaliza a

formação a ser feita no Ensino Médio, rompendo com o prescrito na Lei de Diretrizes e Bases que lhe havia atribuído a responsabilidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental; dar uma preparação básica para o trabalho e para a cidadania, com desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. A experiência histórica nos dá a devida certeza de que essa reforma não alcançará uma melhoria da qualidade da última etapa da Educação Básica. Muito pelo contrário, ela tende a aumentar a desigualdade escolar e piorar o desempenho dos nossos alunos.

Se a história do Brasil traz o peso da origem social na trajetória escolar das diferentes classes sociais, o ensino médio e a educação profissional têm a dualidade estrutural como categoria explicativa de sua constituição. A compreensão do ensino secundário passa pela discussão de diferentes modelos escolares, sobre a desigualdade e precariedade da escola para os trabalhadores das classes populares e, enfim, sobre a formação técnica versus a formação cidadã. No início do século XX, foram criadas as escolas profissionais e, posteriormente, nos anos 1940, nasceu o ensino secundário. Ambas as ofertas definiam as funções intelectuais e/ou operativas de cada brasileiro de acordo com as etapas de desenvolvimento das forças produtivas.

Conforme registrado por Kuenzer (2009), em 1942, a reforma Capanema fez o ajuste entre as propostas pedagógicas existentes para a formação de intelectuais e trabalhadores e as mudanças que estavam ocorrendo no mundo do trabalho. Para as classes privilegiadas, foram criados os cursos médios de 2º ciclo, científico e clássico, com três anos de duração, sempre destinados a preparar os estudantes para o ensino superior. Com a edição das Leis Orgânicas, a formação profissional destinada aos trabalhadores instrumentais passou também a contar com alternativas em nível médio de 2º ciclo: o agrotécnico, o comercial técnico, o industrial técnico e o normal, os quais não davam acesso ao ensino superior. Todavia, pela primeira vez, a lei esboçou uma tentativa de articulação entre as

modalidades científica e clássica e as profissionalizantes, por meio da abertura de possibilidade dos estudantes dos cursos profissionalizantes de prestarem exames de adaptação que lhes dariam o direito a participar dos processos de seleção para o ensino superior.

Uma pequena expansão das oportunidades escolares se processou a partir da década de 1950 em razão da pressão dos movimentos populares dos grandes centros urbanos e industriais do Brasil fazendo com que a estrutura educacional sofresse alterações com a edição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 4.024/61). Pela primeira vez, a lei reconheceu a integração entre o ensino profissional e o ensino secundário com o estabelecimento da equidade entre os cursos profissionalizantes e os propedêuticos para fins de prosseguimento de estudos.

Todavia, a dualidade estrutural permaneceu porque continuaram a existir dois ramos distintos de ensino. Esse limite foi enfrentado com a reforma da legislação, em 1971, por meio da Lei nº 5.692, a qual estabeleceu a profissionalização compulsória no ensino secundário e, com isso, todos passaram a ter a mesma trajetória escolar. A distinção deixou de ser feita entre ramos de ensino para ser realizada entre currículos orientados para habilitações profissionais. A mudança na lei vinha atender às expectativas do acentuado crescimento econômico alcançado pela via do desenvolvimento industrial do país que demandava uma força de trabalho qualificada de nível técnico. Em 1975, com o Parecer 76, depois com a Lei nº 7.044/82, foi restabelecida a modalidade de educação geral, com caráter opcional para a profissionalização, em atendimento dos interesses do setor privado.

Em 1996, com uma nova LDB, o ensino médio tornou-se de caráter geral e deveria cumprir a função formativa, sendo sua oferta de responsabilidade dos estados regionais. O texto da Lei nº 9.394/96 enunciou a articulação entre a formação do ensino médio e a formação para o trabalho, o que tornaria possível uma organização a partir desse modelo se não fosse a edição do Decreto nº 2.208/97 que proibiu a junção da oferta. Dessa forma, o ensino médio

se tornou único e não-profissionalizante. Mas esse modelo antes de representar uma igualdade de oferta escolar, significou formas de praticar a exclusão social em razão de que muitos jovens das classes populares não entendiam outro sentido para a escola que não preparar para o trabalho e nem foram levados a encontrar um objetivo diferente. Ademais, o currículo praticado por essas escolas agora todas sob um mesmo modelo era predominantemente organizado de acordo com o modelo de competências.

No período de 1997 a 2004, houve uma significativa expansão do ensino profissional privado no país, pois foram poucas as vagas públicas ofertadas em um cenário de altas demandas de qualificação profissional e índices extremos de desemprego.

A partir de 2003, quando teve início o governo Lula, as discussões em torno da educação e do trabalho tomaram força no sentido de uma mudança de orientação das políticas educacionais até então mantidas com base na formação, qualificação e certificação para o trabalho, conforme estabelecido pelo Decreto nº 2.208/1997. A perspectiva era desenvolver uma política educacional com vistas ao aumento da escolarização dos jovens e adultos e a melhoria da qualidade da formação do trabalhador. Mas, sobretudo, a discussão central era sobre a construção de uma nova proposta pedagógica para a formação de sujeitos políticos com capacidade de reflexão e atuação na realidade social. Para tanto, havia um consenso da necessidade de o governo organizar outra legislação que permitisse às escolas a oferta do ensino médio junto com a educação profissional.

Foi assim que o Decreto nº 5.154/2004 passou a organizar a educação profissional no país, sendo, posteriormente, transformado em lei (Lei nº 11.741/2008). Essa lei alterou dispositivos da LDB para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. A promulgação dessa lei pode ser considerada um avanço das políticas educacionais e uma resposta à luta de muitos professores pelo estabelecimento de uma política de Estado para a oferta integrada dos cursos técnicos com

ênfase no processo de escolarização dos trabalhadores combinado com uma qualificação profissional.

Com essa nova legislação, o governo federal também implantou o Programa Ensino Médio Integrado e o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) que possibilitou a entrada de milhares de jovens e adultos aos institutos federais de educação antes somente frequentado por concorrido processo seletivo.

Essas políticas representam um esforço coletivo para enfrentar os difíceis problemas que assolam o ensino médio e a educação profissional no país. Todavia, o governo atual que tomou de sobressalto o poder, implementa um outro projeto que representa um sequestro dos direitos da população majoritária.

A importância deste livro entra neste cenário para mostrar que é possível realizar a proposta pedagógica que tem o trabalho como princípio educativo. Os autores entendem que as dificuldades fazem parte do processo e que é preciso insistir em políticas de fortalecimento da escola como espaço de formação humana integrada e emancipadora.

Eliza Bartolozzi Ferreira
Ufes/CE/PPGE

Apresentação

Na atualidade constitui-se um enorme desafio uma perspectiva curricular crítica para o ensino médio, etapa da escolarização básica atravessada por forças e tensões sociais que, sob diferentes projetos educacionais arquitetados ao longo do século XX, empurrou uma significativa parcela da população para a uma formação cuja característica marcante é o esvaziamento do conhecimento e da cultura, domínios cruciais para o exercício de uma cidadania plena. Nessa segunda década do século XXI, contexto caracterizado por significativas mudanças na ciência e pelo acelerado avanço das tecnologias sobre o cotidiano das pessoas, a escola de nível médio tem se deparado com o dilema histórico que opõe formação humana integral e formação fragmentada para o mercado de trabalho. Dessa forma, um olhar histórico em direção ao estabelecido para a escolarização de nível médio nos possibilita compreender como no campo da educação tem sido travado os diferentes projetos para a juventude e as diferentes perspectivas de sociedade. Ao longo das páginas desta obra propomos uma análise das práticas curriculares que assumiram a perspectiva de integrar os eixos Trabalho, Ciência, Cultura e Tecnologia como forma de desenvolvimento e organização do currículo. Nesse sentido, a formação dos jovens, numa perspectiva integral, constitui o pano de fundo dos textos que compõe

cada capítulo desse livro, em que são apresentados resultados de pesquisas que tiveram como foco a problemática curricular no ensino médio integrado à educação profissional.

O primeiro capítulo apresenta uma análise histórica sobre a educação profissional no Espírito Santo, na década de 1970, contexto da criação do ensino de 2º grau profissionalizante. O texto mostra o contexto socioeducacional capixaba, relacionando-o com o currículo que perpassava o ensino de 2º grau na rede estadual de educação e também na Escola Técnica Federal do Espírito Santo.

O segundo capítulo discorre sobre as memórias da educação profissional no Colégio Agrotécnico Federal de Alegre-ES, no período de 1960 a 1980. A autora analisa, a partir de uma perspectiva histórica, como o ensino da Matemática contribuiu e participou do desenvolvimento curricular, por meio da articulação e integração de conhecimentos que se relacionam com outras áreas e disciplinas do currículo escolar. Dialogando com a perspectiva que toma o trabalho como princípio educativo, evidencia duas tensões colocadas à Matemática num contexto mais amplo: uma abordagem prático-utilitária, inerente ao contexto sociocultural; uma abordagem lógico-formal, inerente à própria Matemática.

O terceiro capítulo analisa o desafio da implantação de um curso de ensino médio integrado à educação profissional, na modalidade de educação de jovens e adultos, tendo como perspectiva curricular a pedagogia da alternância, no Instituto Federal Baiano (IFBaiano) – Campus Santa Inês. A autora discute a aproximação entre o PROEJA e a Pedagogia da Alternância na Rede Federal de Ensino. Compreendendo o PROEJA como importante política de educação de jovens e adultos, analisa as possibilidades da formação humana integral e a inclusão desses jovens nas escolas federais, reconhecendo os riscos de descontinuidade desse programa. Finaliza apontando a Alternância como possibilidade pedagógica, a partir da participação ativa dos estudantes durante a formação, da flexibilização do tempo escolar e da maior integração entre os seus saberes e os da escola.

O quarto capítulo discorre sobre as práticas curriculares numa

escola família agrícola do município de Colatina-ES, tomando como objetivo compreender as possibilidades de uma abordagem etno-matemática no desenvolvimento do ensino. Nesse sentido, aponta a possibilidade de desenvolver uma prática pedagógica que valorize a cultura campestre, numa perspectiva de tornar o ensino de matemática mais significativo, o que propicia maior integração entre a escola e a comunidade campestre.

O quinto capítulo apresenta uma experiência de desenvolvimento curricular para a disciplina de Desenho Técnico para o ensino médio profissionalizante. Buscando elementos históricos sobre a constituição desse conhecimento, a autora problematiza o desenvolvimento da disciplina de Desenho na atualidade, contexto caracterizado pelo uso das tecnologias digitais e softwares, aspecto que tem desafiado os professores no sentido de tornar o ensino dessa disciplina mais integrado aos campos do conhecimento que fundamentam o Desenho Técnico, em especial a Geometria e Arte.

O sexto e último capítulo discorre sobre uma experiência que tem como base a perspectiva da integração curricular num curso técnico agrícola integrado ao ensino médio, a partir da disciplina de Matemática. Nesse sentido, tomando como abordagem metodológica a modelagem matemática, o autor mostra as possibilidades e os limites do uso dessa abordagem, constatando o enorme potencial que essa abordagem possui na integração entre as disciplinas, numa perspectiva de superação da fragmentação do conhecimento.

Antonio Henrique Pinto
Organizador

**Expansão da educação
profissional e o currículo
do 2º grau no Espírito Santo
na década de 1970**

Antonio Henrique Pinto

Introdução

No Brasil, após a República e durante toda a primeira metade do século XX, ultrapassar a escolarização para além do ensino primário ficava restrito a uma pequena parcela da população. Nos anos 1950 e, em especial, a partir da década de 1960 inicia-se o processo de difusão da escolarização para a massa da população, impulsionado pela perspectiva de desenvolvimento econômico, baseada na substituição da produção agrária pela industrial. Isso trouxe a urbanização das cidades e, como consequência, a demanda pelo aumento da escolarização e por qualificação profissional, numa perspectiva de inserção dos jovens naquele modelo societário que começava a surgir.

Para atender ao novo modelo produtivo, baseado na incorporação da ciência e da tecnologia, a proposição de uma escola de nível médio integrada à formação profissional foi ganhando adeptos ao longo da década de 1960, o que produziria desdobramentos sobre o currículo do ensino médio. Com efeito, em 1971 essa questão seria o eixo da reforma da educação com a obrigatoriedade da formação profissional, pela integração entre formação geral e formação técnica.

No Estado do Espírito Santo o processo de expansão do ensino médio transcorreu de forma análoga. Como na maioria dos estados,

o acesso à escola de nível médio começaria a ser incrementado a partir da década de 1960 e continuaria sua expansão, de forma lenta e gradual, nas décadas posteriores. A lentidão, resultado das escolhas políticas daquele contexto, comprometeria toda a educação de nível médio nas décadas seguintes, configurando a problemática realidade atual de um ensino médio como sendo um dos grandes desafios à melhoria da qualidade da educação.

Nesse sentido, perpassando o contexto social e econômico capixaba nos anos 1960 e 1970, problematizamos o processo de deslocamento do currículo da escola secundária, tida como enciclopédica e humanista, para um currículo interessado na formação para o trabalho (qualificação profissional) ou preparação para o trabalho (orientação profissional), a partir da proposição de uma integração entre formação geral e formação profissional.

A análise aqui apresentada foi oportunizada pelas memórias encontradas nos arquivos da antiga ETFES (atual Instituto Federal do Espírito Santo), do Colégio Estadual do Espírito Santo e no acervo da Biblioteca Pública Estadual do Espírito Santo. Em geral, essas memórias dizem respeito a relatórios oficiais do Governo Estadual, a proposta curricular do 2º Grau Técnico, registros em atas, formulários de secretaria escolar, registros de professor, etc. A materialidade reunida a partir desse conjunto de fontes se constituiu em indícios e evidências históricas (Hartog, 2011), fomentando as interpretações e sínteses que propiciaram este relato histórico (Le Goff, 2003).

Assim, advogando a existência de uma estreita relação entre currículo escolar e sociedade (Goodson, 2008), a análise histórica aqui apresentada tem como objetivo compreender a relação entre a situação socioeducacional capixaba e as propostas curriculares dos sistemas de ensino público Federal e Estadual apresentados nas décadas de 1960 e 1970. Em outros termos, objetiva compreender a relação entre formação geral e formação técnica de nível médio destinada, à qualificação profissional dos trabalhadores no Espírito Santo no contexto do desenvolvimento do Estado no período aqui considerado.

Nesse sentido, concorda-se com Souza (2006) que uma nova sociedade emergia naquele contexto da década de 1960, fator que teria alterado a existência das pessoas e provocado o surgimento de valores e comportamentos adequados ao mundo urbano-industrial-tecnológico pelo “deslocamento das humanidades para a cultura científica” (SOUZA, 2006, p. 285). Desta forma, indagamos quais teriam sido as condições e como se deu o processo de transformação da escola secundária em escola profissionalizante no Estado do Espírito Santo nas décadas de 1960 e 1970.

Como mostraremos adiante, a questão da integração entre formação propedêutica e formação para o trabalho se constituiu no eixo das proposições curriculares elaboradas pelos sistemas de ensino na década de 1960. Na Escola Técnica Federal do Espírito Santo – ETFES, o debate sobre a necessidade de uma formação técnico-científica que integrasse a formação geral à formação profissional apareceria, inicialmente, no início da década de 1960, com a criação dos cursos técnicos de nível médio, no bojo da reforma educacional instituída pela Lei 4.024/1961. Após a década de 1970 esses cursos se tornariam a principal modalidade de cursos profissionalizantes dessa instituição.

Nas escolas de nível médio da Rede Estadual do Espírito Santo esse debate surgiu no início da década de 1970, no contexto da Reforma da LDB, mais especificamente, pela Lei 5.692/1971, que instituiu a profissionalização obrigatória a todo o ensino de nível médio, transformando-o em ensino de 2º Grau profissionalizante, aspecto que conferiu ainda mais relevância à educação profissional.

Contextualizando o Espírito Santo nas décadas de 1960 e 1970

A trajetória do desenvolvimento econômico do estado do Espírito Santo é muito recente. Até a primeira metade do século XX a atividade econômica capixaba baseava-se, exclusivamente, no setor

agrário, centrado no cultivo do café. A partir da década de 1950, no Governo Jones dos Santos Neves, esta questão é trazida à tona, diante da preocupante constatação da grande dependência econômica em relação ao setor agrário, em especial da economia cafeeira, anunciada com as seguintes palavras: “os galhos do café são frágeis demais para sustentar nossos sonhos de progresso” (SCHAYDER, 2002, p. 108).

Embalado pelo ciclo de desenvolvimento nacional do governo Juscelino Kubtschek, a década de 1960 se revelaria mais promissora para o desenvolvimento capixaba. O anúncio da implantação de grandes projetos industriais em setores como mineração, portos, petroquímica, energia, entre outros, foram os alicerces desse processo que seria consolidado nas décadas posteriores como a base da economia capixaba. Conforme salienta Lima (2007), as atividades dos setores secundários e terciários começaram a se expandir no Espírito Santo, principalmente na Grande Vitória, resultando numa migração populacional para a Grande Vitória, deslocando-se do interior do Estado e municípios de estados vizinhos que fazem fronteira com o estado capixaba. Com efeito, até a década de 1960, o predomínio da população rural sobre a população urbana evidencia a característica de uma economia centrada na produção agrária. Ao longo dessa década ocorreria a inversão, ficando a população urbana maior que a população rural. Na região da Grande Vitória, por exemplo, em 1960 sua população correspondia a 14% da população do estado, passando a 35% em 1980.

Para ilustrar esse fenômeno migratório das zonas rurais para as zonas urbanas citamos o caso do município da Serra, município localizado na região da Grande Vitória e que abrigou boa parte dos projetos industriais implantados nas décadas de 1970. Hoje considerado o polo industrial do estado, no ano de 1970 registrava pouco mais de 17 mil habitantes e, em 1980, esse quantitativo já passava dos 85 mil. Essa situação pressionava a demanda por serviços públicos, em especial os de saúde e educação, cujo descaso pode ser dimensionado pela constatação que, em 1977, o município da Serra registrava

para o ensino médio, apenas 185 vagas de matrículas (SEDU, 1980).

Outro exemplo refere-se ao número de analfabetos. Em 1960, enquanto no Brasil o índice chegava a 39,5% da população na faixa etária acima de 15 anos, no Espírito Santo este índice correspondia a 42,3% e, o final da década de 1980, alcançava 29% da população, correspondendo a 324.144 pessoas de um total de 1.652.257 habitantes.

Ainda em relação ao ano de 1960, enquanto o ensino primário registrava 166.698 matrículas, o ensino ginasial chegava a 15.575 e o ensino colegial (faixa etária de 15 a 18 anos) atingia 4.260 matrículas. Em 1968, os dados registravam um substancial aumento nas matrículas, com 240.419 no ensino primário, 42.549 no ensino ginasial e 12.553 no ensino colegial. Apesar desse aumento, estava muito longe de atender a demanda de escolarização, como afirmara o professor Michel Jacob Saade, catedrático da Cadeira de Estatística da Universidade Federal do Espírito Santo, em estudo encomendado pela Universidade Federal do Espírito Santo:

Considerando-se o número de matrículas na primeira série como índice de 100, esse valor cai para 25,38 ao final do curso primário, reduzindo para 4,45 ao final do ciclo ginasial, declinando para 2,37 ao final do colegial. Deve-se considerar, igualmente, que para cada 100 que ingressam na primeira série, 57 ficam sem o fazer, por motivos vários, principalmente por falta de vagas ou ausência de escolas. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 1968)

A exclusão escolar consistia-se na regra geral. Para aqueles que ingressavam na escola, a barreira da seletividade era o maior desafio a ser enfrentado. Apesar do aumento absoluto da oferta de matrículas ao longo das décadas de 1960 e 1970, esse aumento revelou-se muito aquém da necessidade, principalmente para o ensino médio, cuja demanda não era maior devido à alta seletividade da escola primária e ginasial. Essa estrutura seria modificada em 1971, pela Lei 5.692. O primeiro ciclo do ensino médio passaria a ser deno-

minado de Ensino de 1º Grau e o segundo ciclo passaria a Ensino de 2º Grau profissionalizante. No Espírito Santo, ao final da década de 1970 a situação do Ensino de 2º Grau não apresentara significativas melhorias, no que diz respeito à oferta de matrículas.

O relatório da Secretaria de Estado da Educação e Cultura apontava que a população de jovens na faixa etária de 15 a 18 anos era de 166.983, correspondendo a 16% do total da população. Contudo, a oferta de matrículas era de 52.365, correspondendo a 31,36% da população nesta faixa etária. O diagnóstico do ensino de 2º Grau seria apresentado nos seguintes termos:

O ensino de 2º Grau destina-se ao alunado egresso do 1º Grau e visa a profissionalização do aluno (aspecto de terminalidade) e ao acesso ao Ensino Superior (aspecto de continuidade). A Faixa Etária normal para este tipo de ensino é de 15 a 18 anos e a população nesta situação alcança um total de 166.983 jovens, o que corresponde a 10,10% da população do Estado. O contingente escolar no Estado é de 52.365 equivalendo a 31,36% da população na faixa etária própria do 2º Grau. Este tipo de ensino é ministrado pelas redes Federal com 8%, Estadual com 40%, Municipal com 1% e Particular com 51%. (ESPÍRITO SANTO, SEDU, 1980)

O reconhecimento da situação de exclusão dos jovens do ensino de 2º Grau fica evidente, aspecto já denunciado pelo professor Saade, em 1967. A predominância da oferta de matrículas pelo setor privado e a concentração da oferta pública na Grande Vitória denota uma opção pelo não enfrentamento do problema da escolarização dos jovens. Uma visão mais abrangente dessa situação nos é fornecida pela Tabela 01 (abaixo), onde são apresentados dados relativos ao número de estabelecimentos escolares e número de matrículas, nas cinco regiões administrativas do Espírito Santo, considerando-se as esferas federal, estadual e municipal, bem como as redes públicas e particulares.

Quadro 1 – Número de Escolas e de Matrícula por Região Administrativa do ES em 1977

Região Administrativa	Nº Total Escolas	Nº Total Matrículas	Matrículas Rede Federal	Matrículas Rede Estadual	Matrículas Rede Municipal	Matrículas Rede Particular
1- Vitória	67	30.861	3.714	9.608	107	17.432
2- Colatina	20	4.944	-	2.209	-	2.735
3- Nova Venécia	17	3.048	-	1.646	-	1.402
4- Linhares	09	3.166	-	1.761	448	957
5- Cachoeiro de Itapemirim	36	10.346	222	6.479	-	3.645
Total	149	52.365	3.936	21.703	555	26.171

Fonte: SEDU/ES – Relatório: Um estudo sobre a educação no Estado do Espírito Santo, 1980.

Em relação à profissionalização, os cursos de 2º Grau ofertados nos estabelecimentos de ensino da Rede Estadual do Espírito Santo, em geral, eram: Habilitação para o Magistério, Técnico em Contabilidade, Técnico em Administração e Técnico em Secretariado. A oferta de cursos profissionalizantes na Região Administrativa de Vitória, de maior população urbana e abrangendo 14 municípios, foi assim diagnosticada:

Dos 190 cursos existentes nesta região, à exceção de Vitória, Vila Velha e Cariacica, em que há maior diversificação de cursos para os setores terciários e secundários da economia, observa-se que para os demais municípios a concentração volta-se para o Magistério e Contabilidade, que absorve 25,79 dos cursos. (ESPÍRITO SANTO, SEDU, 1980)

Nos estabelecimentos de ensino da Rede Estadual, além do predomínio dos cursos Magistério e Contabilidade, salientado no relatório, cursos como Científico, Secretariado, Administração também possuíam um quantitativo considerado. A existência de uma diversificação nesta região refere-se a oferta de cursos técnicos na Escola Técnica Federal e na Rede Privada.

Considerando-se a faixa etária de 15 a 18 anos de idade, própria para o ensino médio, nesta região concentravam 67.057 habitantes, equivalente a 40,15% do estado. No entanto, o quantitativo de matrículas correspondia a 30.861 alunos, equivalendo a 59% das matrículas

culas de todo o estado. Aspecto curioso é que o município da Serra, que se transformaria no polo industrial capixaba, apresentava, no ano de 1977, apenas 185 matrículas no 2º Grau, contra um total de 10.496 de Vitória, 4.375 de Vila Velha e 3.368 de Cariacica.

Ainda em relação à Região 1, a Tabela 01 mostra uma grande presença das escolas privadas no ensino de 2º Grau, com 36,5% das matrículas, contra 31% da rede estadual. A Rede Federal, com a presença da Escola Técnica localizada em Vitória e da Escola Agro-técnica de Santa Teresa, contava em 1977 com 12% das matrículas. Essa rede de escolas ofertava cursos técnicos nas áreas industriais e agrárias. A rede privada, por sua vez, diante da obrigação em ofertar cursos profissionalizantes resolveu o problema aumentando a carga horária de algumas disciplinas e transformando os antigos cursos colegiais em cursos profissionalizantes para os setores de serviços. Alguns desses cursos voltaram-se para a área da saúde, outros para o comércio, como por exemplo, Auxiliar Técnico em Serviços Bancários, Auxiliar Técnico de Análises Clínicas, Técnico Projetista, etc.

A perspectiva curricular nas escolas da Rede Estadual depois da Lei 5.692/71

No Espírito Santo, até o final da década de 1960 a escola de nível médio, que compreendia o ginásial e colegial, não tinha uma perspectiva de formação profissional. Os ginásios vocacionais, denominados de escolas polivalentes, foram instituídos pela Lei 4.024 em 1961, mas só começariam a ser implantados na rede estadual no início da década de 1970. A partir da Lei 5.692/1971 outra realidade parecia surgir.

Nesse sentido, em 1974 a Secretaria da Educação e Cultura do Estado instituiu uma comissão para elaboração do currículo do 2º Grau, sob coordenação da Prof.^a Déa Martins Galvêas Loureiro. O documento, denominado de Proposta Curricular de 2º Grau do Espí-

rito Santo, seria entregue em 1975. Na introdução a concepção de trabalho pedagógico, centrado no tecnicismo, parece evidente, pois afirma que “... necessária se faz uma orientação flexível [que] leve ao professor sugestões para o desencadeamento do processo ensino-aprendizagem na escola” (ESPÍRITO SANTO, SEDU, 1975).

No que tange à questão da profissionalização, aspecto central da proposta, ainda na parte introdutória fica salientado que:

A oferta de habilitações profissionais a nível de 2º grau se reveste de uma importância maior na atualidade brasileira, quando o país em fase de desenvolvimento necessita de mão de obra especializada para atender à demanda do mercado de trabalho emergente, principalmente no Espírito Santo, com a instalação dos grandes complexos industriais. Devemos considerar também, que a ‘parte de formação especial é prevista na lei (5.692/71) como indispensável à formação integral do adolescente, e tem acrescido motivação nova para certas matérias antes puramente teóricas e abstratas, e que funcionam agora, com dosagem diferente e distinto endereço, como disciplinas ‘instrumentais’ de carreiras definidas [...] O caráter de terminalidade, característica importante dos atuais cursos a nível de 2º grau, não deve, entretanto, obstruir o caminho que leva à Universidade e que constitui em aspiração maior de muitos adolescentes. (ESPÍRITO SANTO, SEDU, 1975).

Do exposto acima, o papel e objetivo do ensino de 2º Grau estaria fixado em dois eixos. Primeiramente, o da profissionalização, pela aquisição de conhecimentos técnicos-científicos, denominados de instrumentais. Depois, o de propedêutico ao ensino superior, pela aquisição de conhecimentos teóricos e abstratos, necessários ao ingresso no ensino superior.

A elaboração da proposta por áreas disciplinares, tecida com a participação de professores, salienta que se deveria atender à determinação imposta pela Lei 5.692/1971, no que tange aos seguintes aspectos: orientação dos objetivos específicos de modo a que fique bem definidos, seguido dos conteúdos e sugestões de atividades para as disciplinas de Educação Geral; a redução da carga horária das disciplinas de formação geral, aspecto que levaria o professor a uma

rígida seleção de conteúdos programáticos, excluindo assuntos de pouca importância. A ambiguidade quanto à identidade da proposta fica ainda mais clara na exposição concernente aos conteúdos de Matemática:

Atentos a essa mudança radical no conceito de escola de 2º Grau, procuramos preparar o aluno para receber orientação de curso profissional abstraindo-nos do sentido que vem sendo dado à escola: o de apenas preparar para o vestibular. Entretanto, reconhecemos a importância de se dar ao aluno uma bagagem de conhecimento capaz de permitir a continuação de estudos mais aprofundados. Assim sendo, optamos por dar continuidade à nova orientação que vem sendo seguida na escola de 1º Grau para o ensino da Matemática, desenvolvendo atitudes que induzam à construção da Matemática baseada na Teoria dos Conjuntos [...] Nem todos os iniciantes do segundo grau irão se dedicar a um ramo técnico, onde a aplicação da Matemática ou de um ramo da Matemática seja imprescindível. Acreditamos mesmo que a maioria se dirija aos cursos mais acadêmicos, principalmente a do sexo feminino. (ESPÍRITO SANTO, SEDU, 1975)

A concepção de conhecimento exposta no documento, especialmente o matemático, evidencia a busca de uma identidade que possibilitasse ao ensino de 2º Grau desempenhar uma dupla função, aspecto cada vez mais requerido após a Lei 5.692/71, ou seja, um ensino que fosse ao mesmo tempo instrumental, para fins de formação profissional ou preparação para o mundo do trabalho, e acadêmico, para fins de acesso ao ensino superior. No entanto, estabelecendo uma relação entre sociedade e educação no contexto capixaba, observa-se que alguns fatores foram impeditivos para que as escolas de 2º Grau tivessem êxito em sua dupla função: a falta de estrutura física para a oferta de cursos profissionais, a necessidade de urgência na expansão das matrículas, o despreparo do corpo docente para lidar com aquela nova realidade. A constatação da necessidade de superação das fragilidades do ensino médio levaria a Secretaria de Educação, em 1972, a instituir uma comissão que teria a função de estudar a situação e propor ações visando a superação dessas dificuldades.

O estudo foi realizado e apresentado ao governo estadual, apontando a necessidade de grandes investimentos no setor. Não há evidências de sua implementação. Contudo, o quadro da educação no Estado em fins dos anos 1970 constitui um forte indício de que não o foi, consolidando, assim, a situação de exclusão da juventude em relação ao direito à escola de 2º Grau.

Formação profissional na ETFES e o contexto capixaba

Na Escola Técnica Federal do Espírito Santo, foi a partir do início dos anos 1960 que a questão curricular passou a ser relacionada a uma concepção de formação profissional integrada à educação geral. Embora profissionalizante desde 1910, seu ensino correspondia a uma escolarização primária, objetivada pela função correccional e assistencialista. Mesmo após 1942, com a criação do Curso Básico Industrial, continuava a identidade de uma escola para pobres. Isso, possivelmente, esclarece o aspecto em comum com a escola regular: a seletividade ao longo das quatro séries do Curso Básico Industrial. Com efeito, entre 1945 e 1955 a Instituição registrou 3.430 matrículas nos seis cursos ofertados e, nesse período, 390 alunos concluíram o curso.

A partir da década de 1960, com a necessidade de incorporar os novos fundamentos científicos e tecnológicos, a formação profissional começou a ser pensada a partir das novas exigências do sistema produtivo. Com a extinção do Básico Industrial, em 1961, ao longo desta década seriam criadas três modalidades de cursos profissionalizantes: O Ginásio Industrial, o de Aprendizagem Industrial e o Técnico, sendo este último integrado ao 2º Grau e, na década de 1970 se tornaria a única modalidade de oferta. O Curso de Aprendizagem seria extinto em 1968 e o Ginásio Industrial em 1972.

Figura 1 - Oficina de Mecânica de Máquinas em 1963



Fonte: Arquivo do Ifes.

A nova organização administrativa da instituição, estabelecida a partir de 1959, concedeu autonomia pedagógica à instituição, fator determinante para os novos rumos da Escola Técnica. Nesse modelo, dois conselhos auxiliavam a administração escolar. O Conselho de Representantes, cujos membros eram ligados ao setor empresarial, auxiliava o Diretor Geral no planejamento administrativo, objetivando ao atendimento das demandas do setor produtivo. O Conselho de Professores (CP), que auxiliava na organização pedagógica, apontava a perspectiva curricular, como mostra o registro abaixo:

Encontra-se o Conselho numa verdadeira encruzilhada, tendo de se manifestar pelo curso Industrial Básico, no qual o adolescente encontra um vasto campo de desenvolvimento e descoberta de suas aptidões, ou pelo curso de Aprendizagem, de duração de 20 meses, para formação do aprendiz. (Ata do CP de 1961).

Com a chegada dos cursos profissionalizantes de nível técnico a formação menos qualificada passou a corresponder aos Cursos de Aprendizagem, com duração de dezoito meses. A oferta de cursos técnicos teve início no ano de 1961, com a criação do Curso Técnico de Estradas. Em seguida, em 1963, foi criado o Curso de Edificações. Outros seriam criados ao longo das décadas de 1960 e 1970.

Dessa forma, ao elevar a escolarização do trabalhador a concepção curricular dos cursos técnicos tornou-se um fator gerador de tensões, fazendo emergir o conflito entre a perspectiva de formação integral em oposição à perspectiva de formação fragmentada e voltada para o Mercado de trabalho:

Foi tratado o assunto da modificação dos currículos e respectivas cargas horárias. O Sr. Presidente frisou a necessidade de dar ao aluno uma base humanística e, paralelamente, conhecimentos específicos com o objetivo de formar o técnico de nível médio. (Ata do CP, 1965)

A necessidade apontada pelo diretor Mauro Borges, professor de Geografia, evidencia a preocupação quanto à integração curricular, salientando a importância da formação humanística. Esse contexto produziu duas necessidades: ampliação da oferta visando ao atendimento da demanda do mercado de trabalho; mudança dos currículos visando ao atendimento das novas exigências formativas. Para atender a essa demanda a oferta de matrículas crescia, mas não o suficiente, como demonstra o gráfico abaixo.

Figura 2 - Relação Candidato/Vaga -1968 a 1977



Fonte: Arquivo do Ifes.

Os cursos da Escola Técnica Federal do ES passaram a ser cada vez mais demandados a partir de 1970. Enquanto em 1968 a relação candidato/vaga era de 1 para 2, em 1977 essa relação chegava a 1 para 6, continuando crescente ao longo da década de 1980. Naquele contexto da primeira metade da década de 1970 a euforia pelo crescimento da oferta de matrículas e pela demanda do setor produtivo animava a Direção da Instituição:

Vemos com entusiasmo a chegada da indústria petrolífera. A indústria ainda está iniciando. Entretanto, a escola deve se preparar para o futuro (Ata do CP 1968).

Atravessamos uma fase de verdadeira explosão tecnológica [...] a nossa safra está sendo vendida no pé (Ata do CP 1973).

A necessidade de formação profissional de nível médio foi salientada pelo Diretor Geral, em reunião do Conselho de Professores, em 1970, afirmando que “...Pierre Furtier, perito da Unesco, afirma que a dinamização do desenvolvimento vem, em grande parte, pela formação profissional, com a criação de um corpo técnico de nível médio. A mania do nível universitário tende a aumentar o número de técnicos de nível superior, com prejuízo da formação do técnico de grau médio”. A expansão da indústria reforçava a ideia de encaminhar os jovens para o ensino técnico de nível médio: “Atravessamos uma fase de verdadeira explosão tecnológica e a nossa safra está sendo vendida no pé” (Ata do CP 1972). A tabela abaixo apresenta um panorama sobre os concluintes no ensino técnico entre 1965 e 1983, destacando a destinação dos mesmos.

Quadro 2 – Destinação dos egressos da ETFES de 1965 a 1983

Destinação dos Egressos da ETFES – 1965 a 1983	
Nº de Concluintes no 2º Grau	6.642
Nº de Concluintes no Curso Técnico	5.476
Nº de Estágios Efetivados	82,5%
Nº de Optantes pela Universidade	7,5%
Nº de Optantes por Outras Atividades	10%

Fonte: Arquivo do Ifes.

Em relação ao mercado de trabalho, o registro abaixo salienta o aproveitamento dos egressos dos cursos técnicos nos diferentes setores empresariais do Espírito Santo.

Figura 3 – Destinação dos Egressos dos cursos da ETFES de 1965 - 1983



Fonte: Arquivo do Ifes.

No período entre 1965 e 1983, um total de 5.476 alunos da ETFES ingressou no mercado de trabalho, constituído majoritariamente por empresas estatais. A Companhia Vale do Rio Doce absorvia a maior parte dos concluintes, seguida pela Escelsa, pela Companhia Siderúrgica de Tubarão, e outras. Contudo, muitos que ingressavam no 1º ano do ensino técnico não concluíam o curso. Com efeito, no período entre 1965 e 1983 estimamos um total de 14.000 matrículas nos cursos técnicos da ETFES, sendo 6.642 concluintes do 2º Grau.

Ao longo da década de 1970 os cursos técnicos passariam a única modalidade de oferta de educação profissional, atraindo jovens que almejavam o ingresso no mercado de trabalho ou a universidade. A mudança do perfil do alunado foi assim descrita pelo então diretor da Instituição, em 1979:

[...] Nos portões da escola não existe mais cadeado. O inspetor não tem mais função policial. Hoje, o aluno entra e sai da Escola à hora que bem entender – apenas tem de assumir a responsabilidade de sua decisão, de seus atos. Por isso, a totalidade de seus alunos é uma juventude otimista, descontraída, alegre e, sobretudo, responsável. [...] Se antes a ETFES não aceitava alunos cabeludos, reformulou esse critério. Aos seus estudantes é permitido o uso de cabelos longos, apenas com uma pequena restrição: que não sejam tão longos a

ponto de sugerir uma possibilidade de acidentes quando estejam a manejar as máquinas nas oficinas. (Jornal A Gazeta, edição especial de 1-4-1979)

A transformação da cultura escolar seria também expressa por outros modos e práticas curriculares. O trabalho na oficina demandava outros domínios cognitivos, além da destreza manual.

Considerações Finais

Na atualidade, algumas questões têm suscitado críticas em relação ao papel do ensino médio na estrutura da educação brasileira, lançando dúvidas sobre sua efetiva perspectiva de preparar os jovens para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho. Movidos pela divulgação do baixíssimo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB relativo ao ano de 2011, educadores, gestores públicos da educação em seus diversos níveis colocaram no centro do debate o tema relativo à articulação entre formação geral e formação profissional. No bojo das divergências de opiniões e controvertidas análises, dois aspectos parecem consensuais. Primeiramente, o reconhecimento da precariedade do ensino médio e, derivado desse quadro, a efetivação de medidas visando modificar o currículo escolar, seja pela diminuição da quantidade de disciplinas ou pelo agrupamento destas em áreas de conhecimentos, promovendo a função de terminalidade da educação básica e a preparação para o ingresso no mundo do trabalho, como estabelecido na Lei 9.3094/1996.

Entretanto, a partir da perspectiva histórica aqui apresentada, a questão curricular, embora seja importante para a melhoria do ensino, por si só não explica a precária condição ao qual se encontra o ensino médio. Com efeito, no Espírito Santo, após a Lei 5.692/1971 e durante toda a década de 1970, o incremento na oferta de matrículas para os jovens em idade de 15 a 18 anos ficou longe de atender a demanda de escolarização dessa faixa etária. Com a obrigatoriedade

em tornar o ensino profissionalizante, sua função social ganhou significativa relevância, mas revelou a outra face do sistema educacional, a exclusão de grande parcela da população. À semelhança do modelo instituído nacionalmente, o processo de industrialização e desenvolvimento capixaba não corresponderia plenamente às expectativas de continuidade no final dos anos 1970 e ao longo de toda a década de 1980, produzindo um duplo problema. Promoveu a migração do interior para a Região da Grande Vitória, desintegrando a estrutura social do campo ao mesmo tempo em que criava os grandes bolsões de excluídos do atendimento à educação, saúde, moradia, etc.

As evidências históricas apontam que o atrelamento da política de educação de nível médio à política econômica, pelo atendimento das demandas do mercado de trabalho, se configura em um fator desintegrador dos eixos trabalho, ciência, cultura e tecnologia, categorias fundantes da formação humana. A análise comparativa entre o ensino de 2º Grau da rede pública estadual e o da rede pública federal evidenciou que a integração da formação geral à formação técnica é tão imprescindível quanto às condições de atendimento ao ensino, ao trabalho docente e ao educando.

Por fim, uma última constatação é que chegamos à segunda década do século XXI e, nesse contexto, dois fatores pressionam mudanças nas políticas de educação para o ensino médio: a universalização da escolarização do ensino fundamental, aspecto que potencializa ainda mais a busca dos jovens pelo ensino médio; e a baixa qualidade da educação numa etapa considerada como o coroamento de uma educação que deveria contemplar os elementos básicos da formação humana. Diante exposto, reafirmamos que as múltiplas dimensões relativas ao papel do ensino médio atualmente configuram uma situação complexa e histórica, associada às transformações sociais, econômicas e tecnológicas da sociedade contemporânea.

Referências Bibliográficas

ESPÍRITO SANTO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Um estudo sobre a educação do Estado do Espírito Santo*. Vitória-ES, 1980.

_____. Proposta Curricular de 2º Grau, v. II – C, 1975.

BRASIL, CONGRESSO NACIONAL, LEI 4.024 de 1971.

BRASIL, CONGRESSO NACIONAL, LEI 5.692 de 1971.

BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. Lei 9.394/1996.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Documentário Estatístico sobre a situação educacional no Espírito Santo, 1968.

GOODSON, Ivor F. *As políticas de currículo e de escolarização: abordagens históricas*. Petrópolis: Vozes, 2008.

HARTOG, F. *Evidência da história: o que os historiadores veem*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

LE GOFF, J. *História e memória*. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

LIMA, Marcelo. *A história da formação profissional: os passos e descompassos históricos do Senai-ES com os paradigmas da produção industrial no Espírito Santo 1948-1999*. Vitória: Senai, 2007.

SHAYDER, José P. *História do Espírito Santo: uma abordagem didática e atualizada – 1535-2002*. Campinas: Cia da Escola, 2002.

SOUZA, Rosa F. de. *História da organização do trabalho escolar e do currículo no século XX: ensino primário e secundário no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2008.

**O currículo integrado
na educação agrícola: a
Matemática num contexto
de transformações**

Deila da Silva Bareli de Moraes

Introdução

O domínio dos conhecimentos científicos e tecnológicos tem sido, cada vez mais, uma grande exigência da atualidade, levando-se em consideração as transformações da sociedade e dos processos produtivos. Paralelamente a essa exigência, torna-se necessário que a formação cidadã seja o eixo condutor desse domínio.

A partir do final do século XX, iniciou-se um processo de intensas transformações de ordem econômica, social, política, tecnológica, cultural e educacional na sociedade mundial. Nesse contexto, intensificaram-se os debates em torno das mudanças necessárias à educação e uma atenção especial foi e é dada ao ensino médio e à educação profissional, sendo esta última integrada aos diferentes níveis e modalidades de educação, do trabalho, da ciência e da tecnologia, conforme previsto no artigo 39 da LDB 9394/96, com vistas a possibilitar um efetivo acesso de todas as pessoas às conquistas científicas e tecnológicas.

No campo da educação agrícola observa-se a incorporação dos recursos da ciência, da tecnologia e dos novos modelos de gestão da produção. Esse cenário vem requerendo a formação de profissionais preparados não apenas tecnicamente, como também, política e socialmente para atender às novas demandas da sociedade (BRASIL, 2009).

A criação das escolas de ensino agrícola, na década de 40, possibilitou um grande passo para o redirecionamento da educação profissional no país, ampliando o seu horizonte de atuação, com vistas a atender às necessidades emergentes no campo da agricultura. A partir de então, inúmeras mudanças políticas, educacionais, econômicas, sociais e culturais vem ocorrendo na sociedade e em todas as áreas da atividade humana, seja na forma de agir, de pensar ou de produzir. Essas mudanças se refletem nas escolas, o que, progressivamente, vem requerendo que as instituições de ensino repensem as suas práticas e se fortaleçam como agentes da construção e da conquista do saber e da cidadania.

A educação agrícola ideal para a sociedade atual requer a incorporação de novas tecnologias, de novos modelos de gestão e de produção, além da formação de profissionais com responsabilidades socioambientais (BRASIL, 2012). Diante desse quadro, um dos grandes desafios encontrados nas antigas Escolas Agrotécnicas Federais é promover “a articulação do ensino médio com a educação profissional, de forma a identificar as peculiaridades regionais e os arranjos produtivos locais, sociais e culturais das diferentes regiões brasileiras” (BRASIL, 2009, p. 18), de forma a possibilitar uma formação emancipatória, em que a apropriação e domínio dos conhecimentos científicos e tecnológicos tornam-se essenciais, para além do saber fazer.

Diante desse contexto, observa-se a matemática como a ciência que perpassa os diferentes campos do conhecimento, e tem se tornado, cada vez mais, base da ciência, da tecnologia e da comunicação, constituindo-se em um saber importante enquanto gerador de visões de mundo, de educação, de formação para o trabalho, de concepção de trabalho, de ciência, técnica e tecnologia (PINTO, 2015).

O Campus de Alegre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) constitui-se em uma instituição de ensino que oferece cursos técnicos e de formação inicial e continuada, superiores de graduação e pós-graduação Lato e Stricto Sensu. Antiga Escola Agrotécnica Federal, foi criado no ano

de 1953 para atender à demanda de formação de técnicos agrícolas na região. Nessa realidade, daremos destaque ao curso Técnico em Agropecuária, o primeiro a ser ofertado na instituição, já tendo formado quase cinco mil técnicos na região desde 1968, ano em que se formou a primeira turma do curso.

À época de sua criação, o curso Técnico em Agropecuária foi estruturado nos moldes do sistema Escola-Fazenda, em que “o campo é o laboratório por excelência, onde se concretiza o processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1992, p. 30). Tal sistema baseava-se no princípio do “aprender a fazer e fazer para aprender” e sustentava-se no processo ensino/produção, fazendo do trabalho um elemento integrante do processo ensino-aprendizagem, com vistas a conciliar educação, trabalho e produção (BRASIL, 2009, p. 55).

De lá pra cá, o curso vem acompanhando as diversas mudanças de ordem política, social e econômica do país, tendo passado por reformas educacionais que refletiram mudanças (e continuidades) no ambiente escolar. Segundo Ciavatta (2005),

a reforma do ensino médio e profissional dos últimos anos certamente trouxe implicações para a identidade das escolas. Por ter sido um processo no qual as escolas tiveram que se inserir, sem a opção do contrário, suas identidades foram afrontadas por um projeto não construídas por elas próprias, mas por sujeitos externos. A contradição vivida esteve na obrigação de apropriarem-se desse projeto como seu. Nisto, novas identidades foram também se tecendo. Cabe saber até que ponto as comunidades escolares têm consciência disso, qual a memória que preservam e qual a história que constroem sobre si próprias. (CIAVATTA, 2005, p. 98)

No presente trabalho são apresentados resultados parciais de uma pesquisa de mestrado, cuja problemática envolve o ensino de matemática no processo de integração curricular do curso Técnico em Agropecuária em um Instituto Federal de Educação Tecnológica. Tem como objetivo compreender como o ensino da Matemática participa do desenvolvimento curricular, verificando como esse conhecimento se articula às demais disciplinas do currículo

escolar, integrando trabalho, ciência, cultura e tecnologia, eixos que orientam o desenvolvimento curricular do ensino médio.

Dessa maneira, a partir dos pressupostos de uma pesquisa histórica, indagamos as fontes em suas dobras e seus silêncios, prática historiográfica (CERTEAU, 1982) inerente ao “processo indiciário” (GUINZBURG, 1989), possibilitando lançar luz ao passado, no sentido de interpretá-lo e compreendê-lo. Com efeito, ao olhar para esse passado, partimos do pressuposto que, para além de conteúdos, uma proposta didático-pedagógica disciplinar é perpassada pelos objetivos educacionais mais amplos da instituição escolar (CHERVEL, 1990).

Reformas no ensino profissional: Por quê, para quem?

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) Nº 9.394/96 determina que o Ensino Médio, última etapa da educação básica, tem como uma das finalidades a preparação básica para o trabalho, de modo que, atendida a formação geral, poderá preparar o educando para o exercício de profissões técnicas. Essa concepção unitária em termos de formação a ser alcançada por meio do ensino médio sofreu um grave retrocesso com a publicação do Decreto Nº. 2.208/97, que concebia uma educação profissional com organização curricular própria e independente do ensino médio, equívoco desfeito pelo Decreto Nº 5.154/04, que instituiu a modalidade de ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio (LODI, 2006).

Anteriormente à publicação do Decreto Nº 2.208/97, o ensino médio era integrado à educação profissional pois significava a possibilidade de a formação básica e a profissional acontecerem num mesmo curso, com matrículas únicas e numa mesma instituição de ensino, situação que havia sido impedida pelo referido Decreto, o que veio não somente proibir a formação integrada, como também regulamentar formas fragmentadas e aligeiras de educação profissional em

função das alegadas necessidades do mercado, restabelecendo o antigo dualismo na educação brasileira (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

A publicação do Decreto Nº 5.154/04 abriu novos horizontes para o ensino médio integrado ao ensino técnico, buscando-se consolidar a formação “básica, unitária e politécnica, centrada no trabalho, na ciência e na cultura, numa relação mediata com a formação profissional” (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS; 2005, p. 43-44). Segundo Cordão e Aur (2005), o desenvolvimento da articulação na forma integrada exige uma nova e atual concepção, o que não significa colocar os componentes da educação profissional no lugar dos componentes do ensino médio, mas sim garantir o cumprimento dos objetivos de um ensino médio consolidando a educação básica, o que inclui a preparação para o trabalho, bem como a cidadania do educando, possibilitando o prosseguimento dos estudos tanto a nível de ensino superior quanto educação profissional, com vistas à sua formação-cidadã, de forma a prepará-lo para atuar no mundo do trabalho em uma sociedade em constante mutação.

Ao tratar o trabalho enquanto princípio educativo buscaremos enfocar a necessidade de superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, de forma a incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo (BRASIL, 2007), e, numa perspectiva de integração entre trabalho, ciência, técnica, tecnologia e cultura, compreender a profissionalização incorporada aos valores ético-políticos. Isso significa, conforme descrito no Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio (2007) que

[...] 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 os seus reveses, e também habilitar as pessoas para o exercício autônomo e crítico de profissões, sem nunca se esgotar a elas. (BRASIL, 2007, p. 45)

Nesse contexto, Pinto (2015) reafirma o valor da matemática na formação profissional técnica de nível médio centrado em uma concepção do trabalho como princípio educativo, sendo este o pressuposto básico de formação humana integral. Enquanto importante elemento de integração curricular, este campo do saber, identificado pela aplicação em outras áreas do conhecimento e responsável pelo desenvolvimento tecnológico, constitui-se como um importante elemento integrador no processo de ensino e aprendizagem (BARRETO, 2013).

No atual contexto político brasileiro, estamos vivenciando mais uma proposta de reforma no Ensino Médio, que vem sendo implementada na forma de medida provisória, a MP nº 746, de 22 de setembro de 2016, trazendo reformulações para o Ensino Médio, sem a participação da sociedade nas discussões da referida proposta. A reforma vem sendo alvo de críticas por pesquisadores renomados do campo educacional, que acreditam na proposta de formação humana integral dos estudantes, sendo considerada um retrocesso na educação do nosso país, trazendo de volta a dicotomia entre a formação geral humanística e a profissional.

Nesse sentido, enquanto aprofundamos nossos estudos acerca da importância das discussões sobre o currículo integrado e suas contribuições para a formação cidadã, somos surpreendidos com uma nova proposta que coloca em xeque a integração curricular almejada por inúmeras instituições, especialmente aquelas que ofertam educação profissional e tecnológica. Essas questões levam-nos às seguintes reflexões: para quem estão sendo feitas as reformas educacionais em nosso país? Quem ‘estão’ querendo formar?

Integração curricular e formação humana integral

Para compreendermos o que é integrar, devemos remeter este termo não apenas à forma de oferta do ensino médio articulado com a

educação profissional, mas também como um tipo de formação plena, que possibilite ao educando a compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso (CIAVATTA, 2005; 2014). A integração expressa uma concepção de formação humana em que trabalho, ciência e cultura constituem-se em aspectos essenciais no processo formativo, devendo estar integrados em todas as dimensões da vida. Porém, a integração da educação profissional ao ensino médio tem sido a simples transformação do ensino médio em profissionalizante, com vistas a preparar os jovens para ingressarem no mercado de trabalho como alternativa de prosseguimento de estudos no nível superior (CIAVATTA; RAMOS, 2012). A articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio, na forma integrada, sugere que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho, focando-o como princípio educativo (CIAVATTA, 2005).

Um projeto de ensino médio integrado ao ensino técnico tendo como eixos o trabalho, a ciência e a cultura, deverá buscar a superação da dualidade entre a formação geral e a formação profissional, deslocando o foco de seus objetivos do mercado de trabalho para uma formação humana, laboral, cultural e técnico-científica (RAMOS, 2005; CIAVATTA; RAMOS, 2012).

Partindo de uma concepção ético-política, Frigotto (2005) explica que o trabalho deve ser entendido como princípio educativo, pelo fato de que os seres humanos são seres da natureza e que essa relação possibilita a sua existência e permanência no mundo. O autor ressalta a importância de se socializar, desde a infância, que a tarefa de prover a subsistência, e outras esferas da vida pelo trabalho, é comum aos seres humanos, de forma a conscientizar meninos e meninas de que todos fazem parte desse processo, a fim de se evitar que possam explorar e viver do trabalho dos outros. Para Ciavatta e Ramos (2012),

[...] o trabalho como princípio educativo afirma-se como fundamento da concepção epistemológica e pedagógica que visa a

proporcionar aos sujeitos a compreensão do processo histórico de produção científica, tecnológica e cultural dos grupos sociais considerada como conhecimentos desenvolvidos e apropriados socialmente, para a transformação das condições naturais da vida e para a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos. Ao mesmo tempo, é pela apreensão dos conteúdos históricos do trabalho, determinados pelo modo de produção no qual este se realiza, que se pode compreender as relações sociais e, no interior dessas, as condições de exploração do trabalho humano, assim como de sua relação com o modo de ser da educação. (CIAVATTA; RAMOS, 2012, p. 31-32)

A possibilidade de integração entre formação geral e técnica no ensino médio, visando a uma formação integral do ser humano é “[...] condição necessária para a travessia em direção ao ensino médio politécnico e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes” (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005, p. 45). Trata-se de desenvolver, no ensino médio, “[...] os fundamentos das diferentes ciências que facultem aos jovens a capacidade analítica tanto dos processos técnicos que engendram o sistema produtivo quanto das relações sociais que regulam a quem e a quantos se destina a riqueza produzida” (FRIGOTTO, 2005, p. 74).

O ensino médio “[...] constitui-se em direito social e subjetivo e, portanto, vinculado a todas as esferas e dimensões da vida”, devendo contribuir para que os estudantes entendam, de forma crítica, a sociedade em que vivem e a sua relação com a natureza (FRIGOTTO, 2005, p. 76). Assim, não se trata apenas de dominar os conhecimentos científicos e tecnológicos, é necessário, também, que o ensino médio contribua para a formação de cidadãos éticos, críticos, criativos e conscientes do mundo em que vivem, de tal forma que tenham condições de agir de forma responsável na sociedade.

Historicamente, a lógica disciplinar sobre a qual se baseou o currículo escolar acabou por se configurar na lógica da fragmentação do saber. A formação integrada necessita da busca de novos alicerces de pensamento, que possam ir além das aulas práticas, da formação profissional, e das aulas preparatórias para o vestibular,

da formação geral, uma vez que tais ações não contribuem para formação humana, em seu sentido pleno (CIAVATTA, 2005).

O currículo integrado organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender (BRASIL, 2007). Nessa perspectiva, Ramos (2005), explica a proposta de integração aqui defendida:

[...] possibilitar às pessoas compreenderem a realidade para além de sua aparência fenomênica. Sob essa perspectiva, os conteúdos de ensino não tem fins em si mesmos nem se limitam a insumos para o desenvolvimento das competências. Os conteúdos de ensino são conceitos e teorias que constituem sínteses da apropriação histórica da realidade material e social pelo homem (RAMOS, 2005, p. 114).

Partindo de tal proposta, Ramos (2005) apresenta dois pressupostos filosóficos que fundamentam a organização curricular na perspectiva acima apresentada: o primeiro deles é a concepção de que o homem é um ser histórico social que age sobre a natureza, produzindo conhecimentos como “síntese de transformação da natureza e de si próprio” (RAMOS, 2005, p. 114). Nesse sentido, “[...] o trabalho é a mediação ontológica e histórica na produção do conhecimento” (RAMOS, 2005, p. 114). O segundo, parte do princípio de que “[...] a realidade concreta é uma totalidade, síntese de múltiplas relações” (RAMOS, 2005, p. 114). Decorrente dos dois pressupostos analisados, a autora destaca um terceiro princípio, que busca “compreender o conhecimento como uma produção do pensamento pela qual se apreende e se representam as relações que constituem e estruturam a realidade objetiva” (RAMOS, 2005, p. 115).

Compreender o currículo integrado como aquele que se baseia na compreensão do real como totalidade histórica e dialética significa entender que o ensino médio, integrado à educação profissional, deve ter como objetivo central a formação de pessoas que compreendam a realidade em que vivem e que possam, também, atuar como profissionais. Nesse contexto, a presença da profissionalização no

ensino médio deve ser compreendida, como uma necessidade social e, também, como meio pelo qual a categoria trabalho encontre espaço na formação como princípio educativo (RAMOS, 2005).

Araujo e Frigotto (2015) consideram a integração como um princípio pedagógico orientador de práticas formativas focadas em desenvolver nos indivíduos “[...] a ampliação da sua capacidade de compreender sua realidade específica e da relação desta com a totalidade social” (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p. 64). Para os autores, a organização de um currículo que seja realmente integrado possibilita a formação do indivíduo em suas múltiplas capacidades: trabalhar, viver coletivamente e agir, de forma autônoma, ética e responsável sobre a realidade, de forma a contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e fraterna.

Educação matemática e formação para a cidadania

A matemática é um conhecimento historicamente em construção, sendo produzido nas e pelas relações sociais, e, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem (FIORENTINI, 1995). Para D’Ambrosio (2013), a matemática constitui-se em “[...] uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural” (D’AMBROSIO, 2013, p. 82). O autor aponta que o professor de matemática do século XXI deverá ter a visão do que venha a ser a matemática, do que constitui a atividade matemática, do que constitui a aprendizagem da Matemática, e do que constitui um ambiente propício à atividade da matemática (D’AMBROSIO, 2012).

Ao tratar do currículo como uma estratégia para a ação educativa, D’Ambrosio (2012) convida-nos a fazer a travessia de um currículo cartesiano, que obedece a definições obsoletas de objetivos

de uma sociedade conservadora, para um currículo dinâmico, que reflete o momento sociocultural e a prática educativa nele inserida. Segundo o autor, na educação que se pratica usualmente em nossa cultura ocidental, cuida-se prioritariamente do intelecto, sem qualquer relação com as funções vitais, enraizando em nossa filosofia educacional a dicotomização do comportamento do ser humano entre corpo e mente, matéria e espírito, saber e fazer, trabalho intelectual e trabalho manual, privilegiando um saber/fazer repetitivo sobrepondo um saber/fazer dinâmico (D'AMBROSIO, 2012).

Nesse sentido, todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, social e de difusão, elementos não contraditórios entre si e que influenciam uns aos outros, o que se constitui no ciclo de aquisição individual e social de conhecimento. Tal processo, dinâmico e infinito, está sujeito a condições muito específicas de estímulo e de subordinação ao contexto natural, social e cultural (D'AMBROSIO, 2012). O autor destaca quatro das várias dimensões na aquisição do conhecimento, consideradas as mais reconhecidas e interpretadas nas teorias do conhecimento, que são a sensorial, a intuitiva, a emocional e a racional. Explica, ainda, que tais dimensões, naturalmente, não são hierarquizadas nem dicotomizadas, mas complementares. Dessa forma, não há interrupção nem dicotomia entre o saber e o fazer. “Tudo se complementa num todo que é o comportamento e que tem como resultado o conhecimento” (D'AMBROSIO, 2012, p. 19).

Ao tratar do conhecimento, D'Ambrosio (2013) conclui que, enquanto gerador do saber, o conhecimento é decisivo para a ação. E é no comportamento, na prática e no fazer, que se avalia e reconstrói o conhecimento. A matemática, assim como o conhecimento em geral, “[...] é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana” (D'AMBROSIO, 2013, p. 27).

Para Fiorentini (1995), há diferentes modos de conceber e ver a questão do ensino da matemática. Alguns professores o relacionam ao nível de rigor e formalização dos conteúdos matemáticos que

são trabalhados na escola. Outros, ao uso de técnicas de ensino e ao controle do processo ensino/aprendizagem com o propósito de reduzir as reprovações. Há ainda aqueles que a relacionam ao uso de uma matemática relacionada ao cotidiano ou à realidade do aluno. E por fim, há aqueles que colocam a Educação Matemática a serviço da formação cidadã. Nesta perspectiva, “[...] cada professor constrói idiossincraticamente seu ideário pedagógico a partir de pressupostos teóricos e de sua reflexão sobre a prática” (FIORENTINI, 1995, pág. 3) e, “[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação” (FIORENTINI, 1995, p. 5).

Esse autor aponta seis tendências em Educação Matemática, quais sejam: a formalista clássica; a empírico ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetno-culturalista. Segundo o autor, é importante que os docentes tomem conhecimento das diversas concepções, paradigmas e/ou ideologias existentes para, então, construir e assumir, de forma crítica, a que melhor atenda às suas expectativas enquanto educador e pesquisador. Sob tal perspectiva, denominada histórico-crítica, o docente é conduzido a produzir novos significados, situando-se histórico-filosoficamente, apropriando-se criticamente das contribuições de cada tendência, e (re)construindo, assim, o seu ideário pedagógico.

Ao analisar a matemática, do ponto de vista da perspectiva histórico-crítica, Fiorentini (1995), nos ensina ainda, que

A Matemática, sob uma visão histórico-crítica, não pode ser concebida como um saber pronto e acabado mas, ao contrário, como um saber vivo, dinâmico e que, historicamente, vem sendo construído, atendendo a estímulos externos (necessidades sociais) e internos (necessidades teóricas de ampliação dos conceitos) [...] Garantir ao futuro cidadão essa forma de pensamento e de leitura de mundo proporcionada pela Matemática é, segundo nosso ponto de vista, a principal finalidade da Educação Matemática comprometida com a formação da cidadania, pois a Matemática está visceralmente presente na sociedade tecnológica em que vivemos. (FIORENTINI, 1995, p. 31-32)

A formação de cidadãos críticos também é uma preocupação da Educação Matemática Crítica, que, segundo Skovsmose (2007) “[...] pode ser definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática” (SKOVSMOSE, 2007, p. 73). Uma dessas preocupações é reconhecer que o ensino e a aprendizagem da matemática acontecem no mundo, nas mais diversas condições e das mais diversas formas, o que pode impactar nos conceitos e teorias que são desenvolvidos e impostos na sociedade. Para o autor, “[...] se a Educação Matemática significa preparar a pessoa para uma reflexão da prática profissional, temos que nos perguntar como questões como confiabilidade e responsabilidade poderiam ser abordadas” (SKOVSMOSE, 2014, p. 112) na sala de aula, considerando que nem sempre as informações que recebemos, baseadas em dados numéricos, são confiáveis.

Skovsmose (2014) aponta que há três maneiras de olhar a matemática: “como uma forma sublime de compreender a natureza; como um recurso indispensável para o desenvolvimento tecnológico; e como uma pura racionalidade” (SKOVSMOSE, 2014, p. 74), que operam juntas na formação de uma concepção denominada “educação matemática moderna” (SKOVSMOSE, 2014, p. 74), ferramenta indispensável que permite compreender a natureza, realizar os projetos tecnológicos, e também valorizar a matemática em sua forma pura.

Por meio da matemática é possível criar situações hipotéticas, analisá-las em detalhe e compreender o estado hipotético de ocorrências surgidas a partir de tais situações (SKOVSMOSE, 2007). Nesse sentido, faz-se necessário desenvolver nos alunos competências para interagir e agir em situações econômicas, sociais e políticas estruturadas pela matemática, que ele denomina de *matemacia*¹:

A escola deve dar acesso às reservas de conhecimento que são importantes para a manutenção e o aprimoramento do mecanismo

¹O autor utiliza os termos *matemacia* (2007, p. 242) ou *matemacia* (2014, p. 105), apoiado nos trabalhos de Paulo Freire, como a competência de lidar com noções matemáticas, aplicar essas noções em diferentes contextos e refletir sobre essas aplicações. *Matemacia* (ou mate-

que sustenta a globalização e a economia a ela associada. Essa observação nos conduz diretamente à educação matemática e à ideia de matemacia entendida como uma competência para lidar com técnicas matemáticas. Nesse sentido, matemacia pode ser discutida em termos de habilidades para entender e operar ideias, algoritmos e procedimentos da matemática; em termos de habilidades para aplicar todas essas ideias, algoritmos e procedimentos em uma variedade de situações; ou em termos de habilidades para se refletir sobre todas essas aplicações. (SKOSMOSE, 2014, p. 105)

Nesse contexto, um cenário para investigação configura-se em um terreno em que as atividades de ensino-aprendizagem ocorrem, em contraste com práticas baseadas em listas de exercícios, em sua maioria descontextualizados e fora da realidade dos alunos (SKOVSMOSE, 2014). O autor aponta dois paradigmas de práticas de sala de aula, que são as práticas baseadas em exercícios e aquelas baseadas em cenários para investigação. As práticas de sala de aula que são baseadas em cenários para investigação diferem daquelas baseadas em listas de exercícios, pois conduzem os estudantes a produzirem os significados para os conceitos e atividades matemáticas. Além disso, existem três referências possíveis de conceitos matemáticos (SKOVSMOSE, 2000):

a) Referências à matemática pura, ou seja, ao conhecimento matemático formal, em que os alunos realizam investigações numéricas ou geométricas, utilizando-se de papel, lápis ou computador;

b) Referência a uma semirrealidade, em que são propostos problemas artificiais, mas que permitem explorações e justificativas, podendo gerar outras questões e serem propostas estratégias de solução;

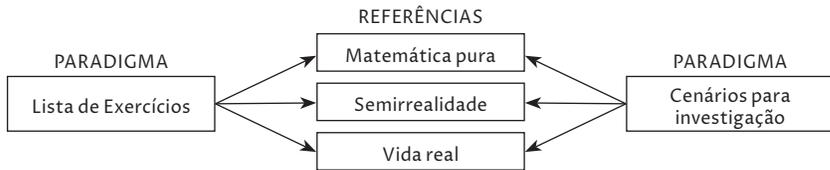
c) Referência à vida real, em que os problemas apresentados são relacionados à realidade dos alunos, podendo-se utilizar de recursos tecnológicos e materiais manipulativos.

Ao combinar uma distinção entre os três tipos de referência

mácia) diz respeito não apenas à capacidade de calcular e usar técnicas matemáticas, mas a uma competência, associada à reflexão, para atuar num mundo fortemente estruturado por modelos matemáticos.

e entre os dois paradigmas de práticas de sala de aula, Skovsmose propõe seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem, associando a cada uma das referências exemplos de práticas baseadas em listas de exercícios e de práticas baseadas em cenários para investigação (figura 1).

Figura 1. Relação entre os paradigmas de sala de aula e as referências de conceitos matemáticos.



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Skovsmose (2000)

Para Skovsmose (2000), a educação matemática deve mover-se entre esses diferentes ambientes de aprendizagem, e sugere que aqueles trabalhados nos cenários para investigação convidam o aluno a realizar suas explorações e explicações. Porém, o autor destaca que um ambiente de aprendizagem particular não representa o objetivo último para a educação matemática, crítica ou não; também não considera a ideia de abandonar por completo as listas de exercícios (SKOVSMOSE, 2000). Os cenários para investigação favorecem a reflexão, cabendo ao professor convidar seus alunos a formularem questões e a procurarem explicações. O autor destaca a importância da Educação Matemática Crítica considerar o solo pretérito dos estudantes e ainda, seus horizontes futuros (SKOVSMOSE, 2007).

Ainda vivemos em uma sociedade que valoriza o ensino *tradicional*, conteudista, disciplinar e baseado na ideologia da certeza, que percebe a matemática enquanto uma disciplina neutra, carregada de fórmulas ou de uma longa sequência de exercícios-modelos a serem seguidos pelos estudantes. Tal racionalidade deve ser questionada no sentido de se perceber a matemática enquanto uma ciência “viva”, ferramenta indispensável para a compreensão

da natureza e para o desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, entendemos que a perspectiva da Educação Matemática Crítica constitui-se como uma possibilidade na construção de um currículo integrado, na medida em que possibilita a articulação entre o conhecimento matemático e a educação profissional técnica de nível médio, uma vez que as ideias propostas nos estudos de Skovsmose (2000, 2007, 2014) vão ao encontro da formação integrada, proposta por Ciavatta (2005, 2014), Ciavatta e Ramos (2012), Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), Frigotto (2005) e Ramos (2005), tendo como objetivo central a formação de pessoas que compreendam o mundo em que vivem, de maneira que possam atuar em todos os campos, seja na sociedade, no mercado de trabalho ou no prosseguimento de seus estudos, considerando o trabalho como princípio educativo.

Memórias da educação agrícola

As memórias guardadas nos documentos institucionais do Ifes – Campus de Alegre, da década de 1960 até a década de 1980, foram analisadas com base nas categorias de codificação propostas por Bogdan e Biklen (1994). Tais categorias constituem-se em um meio de classificar os dados, de forma que o material contido num determinado tópico seja relacionado a outros dados coletados. Para os autores, à medida que os dados são lidos, certas palavras, frases, acontecimentos e formas dos sujeitos pensarem, repetem-se ou destacam-se. Estas palavras ou frases são as “categorias de codificação” (BOGDAN, BIKLEN; 1994, p. 221). Sendo assim, para a análise dos dados da presente pesquisa, são recortadas as seguintes categorias:

Práticas Pedagógicas – Considerando que o currículo se efetiva na prática pedagógica, torna-se necessário fazer um recorte analítico sobre os dados produzidos que evidenciam algumas relações entre o currículo prescrito e o currículo praticado no contexto escolar.

Integração Curricular – A partir da perspectiva de que a integração curricular possibilita uma formação integral, cabe-nos

lançar luz sobre os dados produzidos recortando analiticamente a temática da integração curricular.

Ensino de Matemática – Por se tratar do eixo temático desta investigação, se estabelece um recorte analítico com vistas a identificar como o ensino de Matemática contribui e participa do desenvolvimento curricular do curso, numa perspectiva de integração entre a formação geral e a formação profissional.

Nesse sentido, buscamos identificar os aspectos relevantes do contexto histórico da época, com base nas categorias acima relacionadas, e, embora estejam apresentados separadamente, encontram-se intrinsecamente relacionados.

A busca pela integração curricular

No primeiro registro de reunião de professores do então Colégio Agrícola de Alegre, no ano de 1972, observa-se a preocupação da instituição em promover a integração curricular nos moldes de uma Escola-Fazenda. Naquele contexto, implementava-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 5.692/71, uma nova realidade para a instituição. Em sua fala, o diretor-geral recomenda aos professores que adéquem suas práticas no contexto da integração curricular:

[...] o Diretor explicou aos professores o funcionamento da Escola-Fazenda [...] Disse aos professores da necessidade de entrosamento das matérias de Cultura Geral e Cultura Técnica para melhor aproveitamento dos alunos. Distribuiu, entre os professores da Cultura Técnica, os programas elaborados pelo Ministério, para melhor funcionamento da Escola-Fazenda.

Fonte: Ata de 21.3.1972. Ifes – Campus de Alegre.

No ano de 1975, a Orientadora Pedagógica apontou todos os aspectos do planejamento exigido pelo MEC:

Frisou muito a necessidade do entrosamento das áreas para um melhor planejamento. Houve também entrosamento de matérias com programas distribuídos entre os professores.

Fonte: Ata de 3.3.1975. Ifes – Campus de Alegre.

Observa-se a instituição preocupada com o “entrosamento” entre as matérias, o que se verifica que, apesar de não haver registro sobre termos como interdisciplinaridade e integração, a escola já objetivava um trabalho conjunto, visando à formação do aluno. Esse “entrosamento” pressupõe a necessidade de se compreender a educação num contexto mais amplo, no sentido de sua completude, de tratá-la como uma “totalidade social”, como explica Ciavatta (2005, p. 84). A discussão, realizada na década de 70, já aponta a importância da integração curricular e de práticas pedagógicas que favoreçam a sua real implementação no currículo.

Em 1977, ao conversar sobre a “reformulação da Grade Curricular”, o diretor, mais uma vez, demonstra interesse numa proposta de integração curricular:

A Cultura Técnica vem atuando; as aulas de Topografia vêm sendo dadas no setor Horticultura, o que comprova o entrosamento dos professores, no interesse único e exclusivo do cumprimento da Grade Curricular. Acrescentou que no mês de setembro fará a reformulação do Manual-Escola-Fazenda, que vai precisar de ouvir os professores. Neste ano, o projeto está sendo executado integrado LPP e PAO. Sempre apresentamos a nossa realidade; vamos sugerir à COAGRI essa integração que usamos aqui. A Educação, prosseguiu, é um processo dinâmico e não estático.

Fonte: Ata de 12.2.1977. Ifes – Campus de Alegre.

As demandas por alterações nas grades curriculares dos cursos continuam, até os dias atuais, sendo pautas de intermináveis discussões no contexto educacional. O fato de, muitas vezes, não se conhecer a construção social e histórica dos currículos, impregna-se no ambiente escolar uma cultura de que pouca coisa pode ser feita para

se efetivarem profundas e necessárias mudanças. Nessas discussões, acrescentam-se, ainda, alguns tópicos importantes, que merecem ser ressaltados: o primeiro no que diz respeito à questão do “entrosamento” entre as disciplinas, considerado pelo diretor um ponto chave do currículo; o segundo quando se discute a reformulação do “Manual-Escola-Fazenda, que vai precisar ouvir os professores”, o que demonstra uma discussão coletiva do currículo; o terceiro quando o diretor propõe “sugerir à COAGRI a integração que usamos aqui”, o que demonstra que a instituição estabelecia um diálogo com a referida Coordenação e preocupava-se em multiplicar às outras escolas as práticas integradas do currículo; e, por último, a visão do diretor à escola quanto ao processo “dinâmico e não estático” da educação.

Nessa época, já havia sido criada a COAGRI (1973) – Coordenadoria Nacional do Ensino Agrícola, com a finalidade de proporcionar assistência técnica e financeira a estabelecimentos especializados em ensino agrícola do MEC (SOBRAL, 2015). Segundo o autor, a criação da COAGRI possibilitou a implantação de uma política para o ensino agrícola, responsável por sistematizar e garantir uma identidade para essa modalidade de ensino, não construída até então. Essa identidade foi fortalecida devido ao investimento direcionado à rede de Escolas Agrícolas Federais da época, tanto no que diz respeito a recursos financeiros, como humanos, conferindo uma metodologia adequada ao ensino agrícola.

A COAGRI ampliou e/ou reformou seus prédios e instalações; equipou as escolas com laboratórios, salas-ambiente, unidades educativas de produção, quadras para esporte, bibliotecas e acervos; regularizou as terras, num total de 13.345 hectares; implantou os serviços de orientação educacional e de supervisão educacional; implementou e consolidou o sistema escola-fazenda; consolidou as cooperativas-escola; vem oferecendo cursos para habilitar seu corpo docente, e promovendo concursos públicos para a admissão de servidores técnicos e administrativos, bem como aperfeiçoando e reciclando diretores, técnicos e pessoal administrativo. (BRASIL *apud* SOBRAL, 2015, p. 89).

Ainda numa reunião realizada no final do ano letivo de 1977 o Diretor informou que

[...] na reunião de Diretores, em Brasília, deixou claro que no nosso Colégio o aluno deverá ser preparado para ser um bom técnico e, também, seguir outra profissão, o que só poderá ser conseguido pelo aluno com um bom embasamento fornecido pelo Colégio.

Fonte: Ata de 28.12.1977. Ifes – Campus de Alegre.

Em 1979, em reunião para estudo do artigo 7º da Lei 5.692/71, o Diretor volta a ressaltar acerca do

[...] trabalho conjunto de todos os professores, de modo a dignificar a pessoa humana, levando o aluno à formação integral, para que venha ocupar um lugar digno na sociedade em que vive. [...] O Diretor disse, ainda, que [...] devemos aliar educação à cultura, a exemplo do que vimos fazendo em nosso Colégio. F

Fonte: Ata de 13.3.1979. Ifes – Campus de Alegre.

Nessa reunião, o Diretor apresentou aos professores o citado artigo, que tratava da seguinte questão:

Art. 7º. Será obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus, observado quanto à primeira o disposto no Decreto-Lei n. 369, de 12 de setembro de 1969.

Parágrafo único. O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais dos estabelecimentos oficiais de 1º e 2º graus.

Fonte: Ata de 13.3.1979. Ifes – Campus de Alegre.

Nesse contexto, uma nova imposição tornava-se realidade no currículo do curso, momento em que houve uma discussão sobre o assunto entre equipe administrativa, pedagógica e professores. Na fala do diretor, percebe-se a preocupação com a formação humana integral, a partir de uma proposta pedagógica de forma integrada.

Tais discussões vão ao encontro da proposta de integração curricular de Ciavatta e Ramos (2012), que apontam a necessidade da construção de um projeto de ensino médio que supere a dualidade entre formação específica e formação geral, que desloque o “[...] foco dos objetivos do mercado de trabalho para a formação humana, laboral, cultural e técnico-científica, segundo as necessidades dos trabalhadores” (CIAVATTA; RAMOS, 2012, p. 31).

Como se observa, a superação da dualidade formação específica/formação geral também vai ao encontro das discussões que, até os dias atuais, são pautas de inúmeros debates do campo educacional, tanto no que tange às produções científicas, quanto no interior dos espaços escolares, em especial os que ofertam educação profissional. No final do ano letivo de 1981, a supervisora sugere maior integração no planejamento das disciplinas:

[...] a Supervisora falou da necessidade de maior integração nos planejamentos de matérias acrescentando que a criação de Coordenadorias virá facilitar esse trabalho.

Fonte: Ata de 30.11.1981. Ifes – Campus de Alegre.

A supervisora pedagógica aponta a necessidade de haver um planejamento coletivo de forma a favorecer a integração. Araujo e Frigotto (2015) consideram que, apesar de haver práticas pedagógicas mais adequadas ao projeto de ensino integrado, não existe um método único, considerado válido para todas as situações, tendo em vista que há uma miríade de procedimentos que, em função da matéria, dos alunos e das finalidades educacionais específicas, podem favorecer a ampliação da compreensão do mundo. Nesse contexto, as discussões sobre a melhor forma de promover a integração curricular com foco na formação humana integral vem sendo pauta de discussões que perpassam décadas.

Ainda no contexto de tais discussões, percebe-se uma certa satisfação da instituição acerca das práticas adotadas pelos professores, conforme registrado em reunião ocorrida no ano de 1986:

Pedi que todos continuassem a fazer a integração entre as disciplinas, pois tem observado que isto muito tem contribuído para a melhoria do nosso ensino.

Fonte: Ata de 30.6.1986. Ifes – Campus de Alegre.

Aparentemente, observa-se que a instituição apoiava práticas integradas no curso. O que fica como objeto de análise é até que ponto tais práticas eram aderidas pela maioria dos professores e, ainda, como a escola planejava, de forma coletiva, essa “integração entre as disciplinas”.

Práticas de ensino da Matemática

A primeira ata de Conselho de Classe que se tem registro na Instituição é datada do ano de 1980. Dessa reunião, chamou-nos à atenção a seguinte transcrição:

Física, Matemática, Inglês, Língua e Literatura, fazer um reforço, uma vez que os resultados não estão bons e necessário se faz um embasamento para prosseguir o programa. Sugeriu exercícios de fixação para os alunos mais deficientes.

Fonte: Ata de 3.5.1980. Ifes – Campus de Alegre.

Nessa reunião, a supervisora pedagógica solicita que sejam dadas aulas de reforço para a turma do 1º ano A nas disciplinas de física, matemática, inglês, língua e literatura, sugerindo “exercícios de fixação para os alunos mais deficientes”. Observa-se, aí, uma visão tradicional do ensino, que reforça a repetição e a memorização como solução para a melhoria dos resultados dos alunos. No âmbito dessa discussão, corroboramos com Skovsmose (2014), que questiona o ensino da matemática, por ele denominado de *tradicional*² (SKOV-

² Alrø e Skovsmose (2010, p. 51) sugerem “que o ensino de Matemática tradicional é caracterizado por certas formas de organização da sala de aula”. Para os autores, nesse modelo

MOSE, 2014, p. 18), que vem embutindo nos alunos uma cultura de obediência e submissão a ordens.

Destaca-se, nesse contexto, o grande paradoxo presente nos sistemas educacionais de educação profissional até os dias de hoje: se o foco está na formação humana integral, em que o aluno deve se apropriar tanto do conhecimento científico quanto das suas aplicações na sociedade, o que envolve a ética e a cidadania, como os exercícios de fixação, baseados em repetição e modelos a serem seguidos, podem contribuir para essa formação?

Na reunião do Conselho de Classe relativo ao 4º bimestre do ano letivo de 1980, ocorre uma discussão sobre o elevado número de alunos que ficaram de recuperação final nas disciplinas de português e matemática; os professores associam a situação à falta de base nas referidas disciplinas. Nesse contexto, a supervisora pedagógica sugere que a primeira unidade das disciplinas fosse constituída de conteúdos básicos, considerados essenciais para o prosseguimento do curso:

Os professores de Português e Matemática abordaram a falta de base dos alunos, como causa do elevado índice de alunos a serem recuperados. A Supervisora Pedagógica disse achar prudentes para solucionar esse caso, que vem se repetindo anualmente, que os programas de Língua Portuguesa e Matemática tivessem uma primeira unidade, constituída de assuntos indispensáveis ao bom andamento dos trabalhos nessas duas disciplinas básicas para todo curso.

Fonte: Ata de 3.11.1980. Ifes – Campus de Alegre.

Ao verificar o ementário da disciplina de matemática referente ao ano de 1989, observa-se que, nas duas primeiras unidades referentes ao 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária, eram trabalhadas “Unidades de Medida e Cálculo Algébrico”, conteúdos

tradicional, “primeiro, o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas, geralmente em conformidade com um livro-texto”. Numa segunda parte, os alunos fazem exercícios “pela aplicação direta das técnicas apresentadas”. Em seguida, o professor confere as respostas, sendo, ainda, que “uma parte essencial do trabalho de casa é resolver exercícios do livro”.

oriundos do Ensino Fundamental. Coincidentemente, essa foi uma sugestão da supervisora educacional no início dos anos 80. Será que, a partir dessa alteração no ementário, houve uma melhora “nos índices de aprendizagem da escola”?

Em 1981, foram apresentados na reunião relativa ao segundo bimestre, dados percentuais de “insuficiência de aprendizagem”. Cabe observar que a matemática, naquele ano, não era a disciplina em que se apresentavam os maiores índices de insuficiência, ficando a cargo das disciplinas de língua portuguesa e química as “melhores” posições no *ranking*. Observa-se, também, que os maiores índices de insuficiência apresentados pelos alunos na referida disciplina mantinham-se na primeira e segunda séries do curso, o que, talvez, possa estar relacionado à questão da defasagem citada pela professora no ano anterior. Assim, a supervisão pedagógica deu as seguintes orientações aos professores quanto ao planejamento:

A Supervisora Pedagógica atribuiu o número de notas baixas à falta de adequação dos Planos de Matéria ao nível da turma e ao ritmo acelerado com que a disciplina é ministrada, dizendo que um planejamento não é estático, pode ser alterado segundo às necessidades de cada turma, inclusive, após o início do ano letivo, de acordo com os testes de sondagem, o professor pode replanejar.

Fonte: Ata de 7.7.1981. Ifes – Campus de Alegre.

Nesse contexto, são apontadas algumas questões referentes ao currículo praticado pelos professores, que pareciam estar muito arraigadas ao currículo prescrito, sem levar em consideração as diferentes realidades das turmas. Sobre esse aspecto, corroboramos com Skovsmose (2014), que observa a importância de que o professor busque superar a sua zona de conforto e assumir uma zona de risco, de modo a replanejar as suas ações diante de determinadas situações que ocorrem em sala de aula.

Em 1984, os professores discutiam sobre índices de reprovação, chegando a um consenso de que a matemática constituía a grande causa desse índice, devido à defasagem de conteúdos matemáticos

oriundos do ensino fundamental. Os professores atribuíam a situação ao fato de muitos alunos virem de escolas dos distritos e da zona rural, sendo sugerido pela supervisão um replanejamento coletivo.

Nos registros da reunião do Conselho de Classe de 1988, ao tratar da 3ª série do curso, verificou-se pelos professores e equipe pedagógica que os alunos estavam mais fracos nas matérias que envolviam cálculos. No ano seguinte, os representantes das turmas de terceiras séries, fizeram alguns questionamentos acerca das práticas pedagógicas do professor de matemática, que explicou:

[...] o primeiro ano é gasto basicamente em revisar conteúdos do primeiro grau, pois os alunos não estão aptos para o programa do segundo grau e, se ficar a cargo do estudante fazer isso, ele não o fará sozinho. [...] esclareceu que não se detém muito tempo em cada matéria, para que os alunos possam ter um conhecimento geral para que possam estar melhor preparados para o vestibular. Mas, afirmou que dá muitos exercícios

Fonte: Ata de 16.10.1989. Ifes – Campus de Alegre.

Nos anos que se seguiram, até 1989, continuaram-se as discussões, nas reuniões do conselho de classe, sempre com apontamentos da supervisão e/ou da direção da escola de possíveis melhorias das práticas, tais como: aplicação de novas técnicas de ensino; replanejamento de algumas disciplinas; respeito às diferenças individuais; estabelecimento de um “ritmo de aulas de acordo com o nível de cada turma”; critérios para elaboração das provas; trabalho integrado entre as disciplinas; enfim, observava-se, até então, uma preocupação da instituição quanto a formação dos alunos, e também, um acompanhamento na prática pedagógica do professor.

Foi iniciada, também, no presente projeto, uma análise dos registros de realização de aulas práticas das disciplinas da formação profissional, realizados por um professor e ex-aluno, atualmente aposentado da instituição. A figura 3 refere-se ao registro do professor, ainda aluno, realizando aula prática da disciplina de Agricultura III (Fruticultura); na figura 4, uma fotografia tirada no

ano de 1993, o professor registra uma aula prática da disciplina de Agricultura II, em que seus alunos realizam plantio de arroz. Apesar de terem sido registradas em épocas diferentes, em ambas as situações verifica-se a importância dos conhecimentos matemáticos na

Figura 2. Aula Prática. Plantação de abacate. 1980



Fonte: Arquivos pessoais de um professor da Instituição

Figura 3. Alunos do curso realizando aula prática de plantio de arroz na Disciplina Agricultura II. 1993



Fonte: Arquivos pessoais de um professor da Instituição

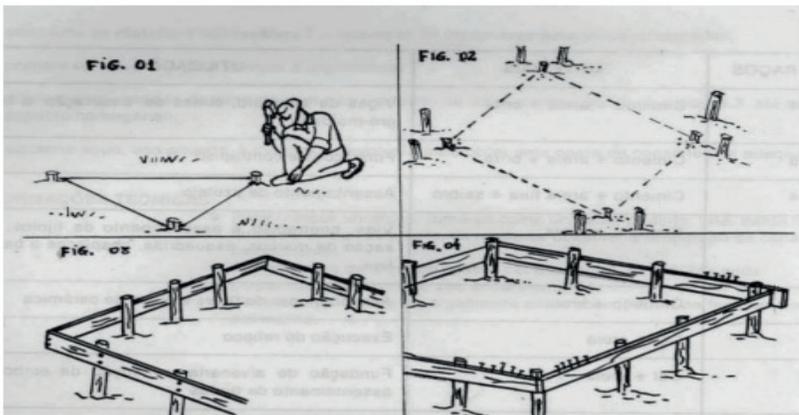
aplicação das técnicas de plantio, medição, otimização do espaço de forma a se plantar o maior número possível de mudas, distância e profundidade das covas, demonstrando-se uma articulação entre a Matemática e as disciplinas técnicas.

O Ministério da Educação lançou, no ano de 1989, uma coleção de manuais integrantes da série Ensino Agrotécnico para as disciplinas que compunham o currículo dos cursos Técnico em Agropecuária. Esse material apresentava sugestões de atividades práticas, contidas em folhas de orientação, utilizadas como roteiro para o professor e material de consulta para o aluno.

Nas atividades propostas nesse material eram listados os materiais e recursos a serem utilizados, procedimentos e informações técnicas. No Manual da Disciplina de Construções e Instalações, sugere-se a locação de uma construção pelo processo de tábua corrida.

Figura 4 - Esquema para construção pelo processo de tábua corrida

DISCIPLINA:	CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES	Folha de orientação
UNIDADE:	4. Programação técnica da obra	4
ATIVIDADE:	4. Locação de uma construção	
OBJETIVO (S):	Locar uma construção pelo processo de tábua corrida	Página 1/2



Para a execução da atividade, pressupõe-se a importância da utilização de conhecimentos matemáticos para a concretização do trabalho na disciplina de Construções e Instalações, tais como o

cálculo de comprimentos e distâncias, com especial ênfase ao uso prático da geometria, e também a utilização de ferramentas que pudessem contribuir na realização da atividade em questão. Nesse sentido, Pinto (2015) explica que,

dessa maneira, pela atividade do trabalho orientado para a resolução de situações problemas, a experiência da formação profissional evidencia a experiência matemática proporcionada pelo currículo escolar, na perspectiva de fornecer ao estudante o domínio do pensamento abstrato e da linguagem formal-axiomática, possibilitando ao mesmo transformar-se a si mesmo, na medida em que transforma a natureza pela atividade do trabalho. (PINTO, 2015, p. 19)

Ao proceder a busca pelos documentos institucionais relacionados às disciplinas ofertadas no curso, não foi possível encontrar registros de todas as matrizes curriculares. Sendo assim, realizamos a análise dos históricos escolares emitidos aos egressos desse período, na tentativa de verificar como a matemática esteve presente no desenho curricular do curso.

Nesse período, observa-se que houve uma grande variação quanto à denominação das disciplinas da Formação Especial, ou seja, das disciplinas técnicas e, também, que foi um período de muitas mudanças no desenho curricular do curso. Quanto às disciplinas da Educação Geral, ou seja, da formação propedêutica, verificamos que, a partir de 1974, houve pouca alteração quanto às referidas disciplinas, bem como às suas cargas horárias. De forma geral, observa-se que a Matemática praticamente manteve a sua carga horária de oferta nesse período, o que demonstra que, em relação a essa disciplina, e pelas discussões que acompanhamos nos registros das atas desse período, a instituição reconhecia e valorizava a importância do ensino de matemática enquanto componente curricular que possibilita a integração curricular numa perspectiva da formação técnica e cidadã.

Considerações Finais

Com base na análise dos documentos realizados até o presente momento, pudemos verificar que, nas três primeiras décadas de oferta do curso várias foram as alterações nas matrizes curriculares, numa tentativa de buscar adequar as propostas pedagógicas aos dispositivos legais, ao mesmo tempo em que se vinha buscando formatar um perfil do técnico, visando contribuir para uma formação técnica e cidadã.

Nesse contexto, observam-se discussões entre professores e equipe pedagógica na tentativa de adequar suas práticas, de fortalecer a integração curricular no curso e de encontrar caminhos para minimizar as deficiências no processo de ensino-aprendizagem. As sugestões dadas pela equipe técnica e pedagógica da escola visando a melhoria das práticas dos professores pareciam caminhar para duas direções: uma voltada à fragmentação do saber, ao tecnicismo, à memorização e à repetição, outra voltada para a formação integral do aluno.

As práticas voltadas ao ensino de matemática pareciam, de alguma forma tentar contribuir para a formação técnica, ao mesmo tempo em que havia a preocupação de preparar os alunos para prosseguimento nos estudos, em nível superior. No desenho curricular do curso, no período em questão, observa-se a importância dada ao ensino da matemática, sempre trabalhado nas três séries, e, inclusive, trabalhando-se também conceitos oriundos do ensino fundamental, como forma de tentar minimizar os problemas de defasagem percebidos nos alunos ingressantes.

Nesse sentido, continuaremos a realizar as nossas investigações, nas décadas que se seguem, na tentativa de compreender as práticas do curso, em especial da matemática, e de compará-las aos dias atuais, de forma a contribuir com uma proposta de ensino integrado pautado na produção do conhecimento de forma ampla e compartilhada, visando à profissionalização do educando, com foco numa formação humana integral.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. *Revista Educação em Questão*. v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.

BARRETO, Rosângela Cardoso Silva. *A matemática na constituição de um currículo integrado: possibilidades e desafios para o ensino médio e a educação profissional de jovens e adultos*. 2013. 149f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

BOGDAN, R. BIKLEN. S. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Decreto-Lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946. Lei Orgânica do Ensino Agrícola. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 22 ago. 1946.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 12 ago. 1971.

_____. Ministério da Educação. *Construções e Instalações: Manual de orientação*. Série Ensino Agrotécnico. Rio de Janeiro: FAE, 1989.

_____. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Tecnológica. *Retrospectiva Histórica da Escola Agrotécnica Federal de Alegre (ES)*. Brasília, 1992.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 23 dez. 1996.

_____. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 18 abr. 1997.

_____. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 26 jul. 2004.

_____. Ministério da Educação. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Documento Base. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2015.

_____. Lei. 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/l11892.htm>. Acesso em: 02 out. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Ressignificação do Ensino Agrícola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica*, Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6470-brasiliafinal-legal&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 22 fev. 2016.

_____. Conselho Nacional de Educação (CNE). Parecer CNE/CEB nº. 11, de 9 de dezembro de 2012. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10804-pceb011-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 10 set. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Educação média e tecnológica: fundamentos, diretrizes e linhas de ação. Brasília, 1994. apud SOBRAL, Francisco José M. Retrospectiva histórica do ensino agrícola no Brasil. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, v. 2, n. 2, p. 78-95, 2015.

_____. Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e a Lei no 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 set. 2016. Seção 1, p. 1-2.

CERTEAU, Michel de. *A escrita da história*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: *Revista Teoria e Educação*, n. 2, 1990. Porto Alegre: UFRGS, 1990.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez, p. 83-105, 2005.

_____. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Porque lutamos?. *Revista Trabalho & Educação*, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. *Retratos da Escola*. v. 5, n. 8, p. 27-41, 2012.

CORDÃO, Francisco Aparecido; AUR, Bahij Amin. Estrutura e funcio-

ramento atual da educação profissional no Brasil. In: UNESCO. *International centre for technical and vocational education and training*. Bonn: UNESCO-UNEVOC, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática – da teoria à prática*. 23. ed. Campinas: Papirus Editora, 2012.

_____. *Etnomatemática – elos entre as tradições e a modernidade*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

FERRARI, Gláucia Maria. *Pedagogia da Alternância: um olhar para o Proeja*. 2015. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*. Cempem – FE – Unicamp, ano 3, n. 4, 1995.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez, p. 57-82, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez, p. 21-56, 2005.

LODI, Lucia Helena. Apresentação: ensino médio e educação profissional. *Ensino Médio Integrado à Educação Profissional*. In: BRASIL. Boletim 07, p. 03-05, mai./jun. 2006.

GUINZBURG, Carlo. *Mitos, emblemas e sinais: morfologia e história*. São Paulo: Companhia das letras, 1989.

PINTO, Antonio Henrique. *Educação Matemática e Educação Profissional: elos de uma histórica relação*. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2015.

RAMOS, Marise. Possibilidade e desafios na organização do currículo integrado. *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez, p. 106-127, 2005.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. *Bolema*, n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Um convite à educação matemática crítica*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2014.

SOBRAL, Francisco José Montório. Retrospectiva histórica do ensino agrícola no Brasil. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, v. 2, n. 2, p. 78-95, 2015.

Os desafios do Proeja na Rede Federal e as possibilidades da Pedagogia da Alternância em uma escola agrícola

Gláucia Maria Ferrari
Elionaldo Fernandes Julião

Introdução

Este artigo reflete sobre o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica (Proeja) de nível médio e sua articulação com a Pedagogia da Alternância no Instituto Federal Baiano (IFBaiano) – Campus Santa Inês. O texto deriva de pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (FEUFF), vinculada ao Núcleo de Estudos e Documentação sobre Educação de Jovens e Adultos (*Nedeja*)¹.

O Campus Santa Inês, localizado a aproximadamente 290 km da capital do estado da Bahia, Salvador, situado na zona rural do município de Santa Inês, foi criado em 1993 como Escola Agrotécnica Federal de Santa Inês. A partir de 2008, com a criação dos Institutos Federais através da Lei 11.892², passou a integrar o IFFBaiano, uma

¹ Pesquisa intitulada Pedagogia da Alternância: um olhar para o Proeja, desenvolvida por Gláucia Maria Ferrari, sob orientação de Elionaldo Fernandes Julião, defendida em dezembro de 2015.

² Em 2008, através da Lei 11.892, foi criada a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica composta pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ e de Minas Gerais – CEFET-MG; e Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e Colégio Pedro II.

autarquia federal vinculada à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC).

A pesquisa, que teve como recorte e objeto de análise o Curso Técnico em Agropecuária Proeja/Alternância, iniciado na instituição em 2012, buscou compreender como se dá o diálogo entre o Proeja e a Pedagogia da Alternância. Em linhas gerais, buscou-se analisar a natureza e o desenvolvimento dessa articulação, visando conhecer como se deu o processo de implementação do Programa na instituição, os desafios encontrados, o encontro com a Alternância e também o cotidiano educativo da experiência.

Partimos do pressuposto que esta concepção pedagógica pode representar uma alternativa ao desenvolvimento do Proeja na medida em que sua dinâmica possibilita ao estudante que trabalha melhores condições de conciliar os estudos com a atividade profissional, contribuindo também com a inclusão dos jovens e adultos do campo neste contexto educativo.

Compreendendo a importância do Proeja na política de Educação de Jovens e Adultos (EJA), o texto visa apresentar uma discussão sobre os desafios do Programa e sua aproximação com a Pedagogia da Alternância, principalmente refletindo sobre os novos caminhos que vem sendo trilhados pelas instituições que compõem a Rede Federal de Educação Tecnológica para sua implementação, bem como o crescente diálogo com a perspectiva da Alternância.

Analisando a experiência do Proeja no IFBaiano – Campus Santa Inês, buscamos evidenciar os desafios enfrentados e as alternativas encontradas para sua implementação. A partir dos depoimentos dos sujeitos participantes da pesquisa é possível refletir sobre como se deu o encontro da instituição com a Pedagogia da Alternância, assim como todo o esforço para a inclusão de jovens e adultos do campo nesse contexto educativo.

O artigo não se propõe a esgotar todas as questões abordadas na pesquisa, mas sim apresentar, de forma sintética, alguns dos resultados encontrados e apresentados na dissertação de mestrado.

O processo de pesquisa

A escolha do Campus Santa Inês para a realização da pesquisa empírica se deu a partir dos resultados de uma busca por experiências na Rede Federal que articulassem o Proeja com a Pedagogia da Alternância em todo o país. A condição regular de funcionamento do curso do referido campus contribuiu para a sua escolha, pois nos permitia o efetivo contato com os sujeitos da pesquisa.

Através de uma abordagem qualitativa, que compreende a pesquisa como um processo que visa conhecer, interpretar e contribuir com a transformação de uma realidade dinâmica e heterogênea, e não apenas procurar respostas e confirmar hipóteses (GAMBOA, 2003), a pesquisa se desenvolveu na forma de um estudo de caso³.

Como instrumentos de coleta de dados, foram adotados a pesquisa documental e bibliográfica, além da realização de entrevistas e grupo de discussão e observação, tendo como sujeitos participantes professores, gestores e estudantes.

Na pesquisa documental e bibliográfica primou-se pela análise de estudos referentes à EJA, ao Proeja e à Pedagogia da Alternância. Foram analisados textos oficiais, nacionais e institucionais (leis, decretos, pareceres, resoluções, projetos pedagógicos, editais de seleção e relatórios institucionais), livros e produções acadêmicas (dissertações e teses).

Visando coletar indícios dos modos como os sujeitos percebem e significam sua realidade (DUARTE, 2004), optamos pela realização de entrevistas, visto que possibilitaria melhor compreensão das práticas desenvolvidas na experiência analisada.

Optou-se por entrevista de caráter semi-estruturado, combinando perguntas abertas e fechadas, previamente definidas, permitindo que o entrevistado pudesse discorrer sobre o tema proposto. De certo modo, tentou-se uma aproximação da perspectiva da entrevista

³ Técnica que possui como objeto um elemento com características definidas, uma instituição, um programa, uma experiência com sujeitos detentores de conhecimentos específicos sobre as questões que norteiam o estudo proposto (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2001).

compreensiva no sentido de “permitir a construção da problemática de estudo durante o seu desenvolvimento e nas suas diferentes etapas”, possibilitando alterações nas questões em função do direcionamento desejado no processo de investigação (ZAGO, 2003, p. 295).

Destaca-se que a direção da instituição, especialmente a coordenação do curso, colaborou muito com a realização das entrevistas, principalmente durante a primeira intervenção, quando foi possível perceber algum preparo para a escuta dos sujeitos, inclusive com a definição de local apropriado e certo conhecimento dos mesmos em relação à pesquisa. O que não ocorreu durante a segunda intervenção, quando não houve uma regularidade de local. As entrevistas aconteceram onde era possível, e nem sempre em espaços com o silêncio adequado. Conforme Zago (2003, p. 298), o ambiente onde se dá a escuta dos sujeitos é “uma condição importante na produção dos dados”.

Foram entrevistados quatro gestores e seis professores, primando-se, dentre os primeiros, por aqueles que possuíam um conhecimento maior sobre o processo de implantação do curso Proeja/ Alternância na instituição. Já entre os professores, procurou-se distribuir igualmente a quantidade de entrevistas entre aqueles vinculados às disciplinas da formação básica e da formação profissional, buscando contemplar homens e mulheres, com vínculos institucionais efetivos e temporários.

Os encontros com os estudantes se deram sempre na sala de aula do Proeja, em um ambiente tranquilo e acolhedor. Em decorrência da boa interação estabelecida com os estudantes desde os primeiros contatos, foi possível realizar um grupo de discussão e a observação do Dia de Campo⁴.

O grupo de discussão possibilitou o conhecimento da realidade pesquisada mediante a troca entre os sujeitos participantes.

⁴ A atividade consiste em um momento mensal, realizado normalmente em dias de sábado, organizado pelos estudantes em conjunto com o coordenador do curso e, às vezes, com algum professor. Os estudantes pesquisam, previamente, as demandas das comunidades, suas necessidades, e, a partir dos resultados desse diagnóstico, planejam as atividades que mais se aproximam do atendimento promovido.

A construção de dados de pesquisa nesta técnica de entrevista está condicionada pelas relações instauradas no ambiente, assumindo, conforme Weller (2006), uma perspectiva voltada para o conhecimento dos contextos sociais e dos modelos que orientam as ações dos sujeitos.

Segundo Santos (2008, p. 3), o grupo de discussão é uma técnica de pesquisa muito apropriada em contextos escolares, pois possibilita um olhar para a “complexidade, a diversidade e a interação de determinadas situações educativas” próprias do universo escolar. A autora afirma que “ao trabalhar com a fala e situando-se dentro das perspectivas do discurso social”, esta técnica “pode permitir chegar a um tipo de informação diferente daquela a que se chegaria com o recurso a outras técnicas”.

A metodologia construída para esta atividade teve como momento inicial a apresentação de todos os presentes, o que promoveu a identificação dos participantes. Em seguida, em função dos objetivos da pesquisa, com a intenção de direcionar a discussão, a conversa foi conduzida tendo como base o roteiro de entrevistas.

O diálogo com os estudantes aconteceu durante os turnos das aulas, envolvendo entre dez a dezenove participantes que aderiram espontaneamente à pesquisa, tendo total liberdade para se expressar, manifestando suas percepções sobre a formação profissional em que estavam envolvidos.

A observação, nesta pesquisa, é encarada como importante instrumento na revelação de dados e construção de hipóteses. Na perspectiva de Melucci (2005), o pesquisador é por natureza um observador da realidade e de suas representações, e estas, por sua vez, estão a todo tempo em um processo contínuo de (des)construção. Mais que observar a realidade, o observador se encontra inserido no campo de estudo, tendo como consequência a compreensão de que “cada observação é, por definição, sempre intervenção” (MELLUCCI, 2005, p. 318).

A observação do Dia de Campo (Tempo Comunidade) foi um momento importante para a compreensão do cotidiano formativo

dos estudantes, pois foi possível acompanhá-los em seus espaços de origem, suas comunidades, e conhecer como os mesmos se organizam e desenvolvem seu aprendizado durante esse tempo de formação.

Todo o trabalho com as entrevistas e com o grupo de discussão foi gravado com a autorização dos sujeitos, gerando um tempo aproximado de seis horas de áudio. As entrevistas foram posteriormente transcritas para a devida análise. Todo o material empírico da pesquisa de campo foi organizado tendo em vista a análise de conteúdos, buscando identificar as ideias recorrentes, frequentes ou contraditórias percebidas durante o processo.

Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo refere-se a um conjunto de técnicas de análise de comunicação que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens e busca encontrar indicadores que permitam inferir sobre uma realidade que não a mensagem. Nesta perspectiva, o trabalho visou, principalmente, a determinação das condições de produção dos textos, e não propriamente o texto em si.

Após a transcrição das entrevistas, todo o conjunto de informações recolhidas junto aos entrevistados foi fragmentado em eixos temáticos iniciais e, em seguida, reorganizado em subeixos mais precisos em torno dos quais foram estabelecidas as falas dos entrevistados a partir da fragmentação dos discursos (DUARTE, 2004).

Desafios do Proeja na Rede Federal de Educação Tecnológica

Considerando as estreitas relações entre a história oficial da EJA e a história do lugar social reservado aos pobres (ARROYO, 2005), pode-se afirmar que o Proeja se configura como uma importante política destinada a essa modalidade de ensino, pois sua implementação se deu sob a perspectiva de incluir nos processos de escolarização básica, milhões de jovens e adultos historicamente excluídos,

tendo como condicionantes a garantia do direito à educação pública, gratuita e de qualidade, articulada com as demandas produtivas da sociedade, a partir de uma formação profissional humana, integrada, e não apenas do alinhamento com as demandas do mercado de trabalho⁵.

O Documento Base do Proeja destaca a formação profissional integrada como prioridade do Programa e um elemento inovador no conjunto das ações em EJA realizadas anteriormente. A concepção de integração assume relevância no contexto do Proeja quando o mesmo pressupõe a organização de um currículo de ensino médio capaz de integrar os conteúdos das formações geral e profissional, de modo a garantir o atendimento às especificidades da EJA. É a partir da forma integrada que se propõe para a EJA a organização de um projeto político-pedagógico que tenha como eixo uma qualificação social e profissional articulada à elevação da escolaridade (BRASIL, 2007), marca importante do Proeja.

O Programa não representa a primeira ou única ação que buscou elevar a escolaridade dos jovens e adultos articulando-a a uma formação profissional. Entretanto, a obrigatoriedade de sua oferta pela Rede Federal estabelecida pelo Decreto 5.840/2006 torna-o uma ação relevante, pois representa a “porta de entrada dos jovens e adultos trabalhadores nessas instituições tidas como lugar de excelência na formação profissional do país” (MACHADO, 2011, p. 20).

O Documento Base do Proeja afirma também que “a Rede Federal de ensino é um local privilegiado para o oferecimento da modalidade EJA integrada à Educação Profissional” (BRASIL, 2007, p. 34),

⁵ O Proeja foi criado pelo Decreto nº 5.478/2005 que o restringia às instituições federais e ao ensino médio, tendo sido reformulado pelo Decreto nº 5.840/2006 que ampliou “seus limites tendo como horizonte a universalização da Educação Básica, aliada à formação para o mundo trabalho, com acolhimento específico a jovens e adultos com trajetórias descontínuas” trazendo “mudanças para o programa, entre elas a ampliação da abrangência, no que concerne ao nível de ensino, pela inclusão do ensino fundamental” e ainda, das instituições aptas a executá-lo, podendo ser adotado pelas instituições públicas dos sistemas de ensino estaduais e municipais e pelas entidades privadas nacionais de serviço social, aprendizagem e formação profissional vinculadas ao sistema sindical (Sistema S) (BRASIL, 2007, p. 12).

considerando sua presença em todo o território nacional e também a experiência educativa no âmbito do ensino médio e da Educação Profissional. “Essa experiência associada à reconhecida qualidade dos cursos oferecidos em todo o país a qualifica como *locus* importante na fase inicial de implantação do Proeja” (MOURA; HENRIQUE, 2012, p. 117).

Entretanto, passados dez anos de sua implantação nas instituições federais, pode-se perceber um cenário de avanços e contradições, requerendo reflexões no que se refere ao real sentido do desenvolvimento do Programa no âmbito dessas instituições. Dentre os avanços, destaca-se a garantia de acesso de jovens e adultos a essas escolas, assegurado pelo Decreto 5.840/2006 que, em seu Artigo 2º, determina a implantação do Programa e também o percentual de oferta. A lei de criação dos Institutos Federais fortalece o processo de inclusão de jovens e adultos nestas instituições estabelecendo, em seu Artigo 7º, como primeiro objetivo dessas instituições, a função de ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.

Em decorrência dessa garantia, o Proeja tem sido responsável pela ampliação do acesso de jovens e adultos trabalhadores à Educação Profissional. Em 2006, o percentual de vagas relacionadas ao Proeja correspondia a 0,36% do total de vagas dos Institutos Federais. Em 2011, esse percentual subiu para 7,2%, o que evidencia o caráter inclusivo do Programa (FRANZOI; SILVA, COSTA, 2013). O trabalho de Vitorette (2014, p. 21) destaca que, entre os anos de 2006 a 2010, em algumas regiões brasileiras, o Programa apresentou “percentuais muito além de 10% do total de matrículas das instituições”.

Nos anos iniciais, o Proeja recebeu significativos investimentos de ordem financeira convertidos na oferta de cursos de especialização e na indução de formação de grupos de pesquisas interinstitucionais que reunia pesquisadores ligados aos programas de pós-graduação em educação das instituições de

ensino superior, das instituições federais e de outras instituições de Educação Profissional.

São conquistas significativas do Proeja ao longo dos anos e que simbolizam uma resposta ao cenário de desigualdades educacionais presentes na realidade brasileira, resultantes de um processo histórico gerador de uma “escola tardia e pobre para os pobres” (MOLL, 2010, p. 137).

Entretanto, o Programa enfrenta desafios que tem dificultado seu desenvolvimento, colocando em risco a sua continuidade. A necessária formação continuada dos professores que lidam com o Programa sem nunca antes terem se envolvido com a modalidade de EJA, a concretização de um currículo que integre a Educação Profissional com o ensino médio respeitando as especificidades do público de EJA, a resistência ao Programa fundamentada em uma visão preconceituosa da EJA, a reestruturação e reorganização da prática pedagógica considerando o perfil dos estudantes, a implementação de propostas de formação que contribuam, para além da garantia de acesso, com a permanência dos estudantes e conclusão dos cursos, são alguns dos desafios que permanecem guiando as ações do Proeja no âmbito das escolas federais.

O grave problema da evasão afeta, diretamente, o desenvolvimento e a continuidade de oferta de vagas no Proeja nessas instituições. Segundo o Documento Orientador para a superação da evasão e retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, elaborado a partir dos diagnósticos institucionais locais sobre evasão e retenção referentes ao período compreendido entre 2004 a 2011, dentre as modalidades de ensino ofertadas pelos Institutos Federais, o Proeja é a que apresenta o maior índice de evasão (24%), seguido dos cursos subseqüentes (18,9%), dos cursos de licenciatura (8,7%), dos cursos técnicos para “estudantes em idade própria” (6,4%), dos cursos tecnólogos (5,8%) e dos cursos de bacharelado (4%) (BRASIL, 2014, p. 27).

Outro aspecto de extrema importância que afeta a continuidade da oferta do Proeja nas escolas federais, refere-se à inter-

rupção do investimento de recursos de ordem técnica e financeira no programa. Segundo o sítio oficial do Ministério da Educação (MEC), as ações desenvolvidas pela SETEC referentes à implantação de novos cursos e à melhoria das condições de oferta daqueles que se encontram em andamento, restringem-se ao período de 2006 a 2011. Ou seja, desde o ano de 2011 o Governo Federal não desenvolve ações relacionadas ao Proeja, o que sugere a estagnação do Programa por parte dos órgãos responsáveis.

Essas dificuldades vêm desenhando um quadro de diminuição do número de matrículas referentes ao Proeja na Rede Federal. Os dados do Censo Escolar evidenciam expressivo crescimento nos anos iniciais da política (2006 a 2013), e sinalizam para a diminuição de matrículas nos últimos anos.

O cenário apresentado revela o risco da descontinuidade do Programa ou, pelo menos, expressa o seu desprestígio atual, fato que representa um retrocesso significativo, considerando todo o processo de relevante desenvolvimento alcançado no que se refere à produção de conhecimento, do arcabouço legal e das pressões e lutas dos movimentos da sociedade civil preocupados com as questões relacionadas à garantia de direitos e democratização do ensino a todos, independente da idade ou de qualquer outra classificação.

Pedagogia da Alternância: aproximações e diálogos com o Proeja

Algumas instituições federais têm buscado reformular suas práticas na tentativa de abrigar a riqueza e a diversidade da classe trabalhadora (CIAVATTA; RUMMERT, 2010). A Pedagogia da Alternância tem se mostrado como uma alternativa ao desenvolvimento da formação profissional de jovens e adultos, compreendendo-a como facilitadora do conhecimento da realidade dos estudantes, de seus saberes e de suas necessidades.

Trata-se de uma concepção pedagógica que, desde a sua origem, consiste em uma forma de organização do ensino escolar que busca conjugar “diferentes experiências educativas, distribuídas ao longo de tempos e espaços distintos, com a finalidade de proporcionar uma formação mais adequada aos que vivem na terra e da terra” (OLIVEIRA, 2014, p. 5). Apoiada em instrumentos pedagógicos que garantem a interação entre a realidade dos jovens e a vida acadêmica, a formação se dá em tempos alternados na escola e na comunidade. Além da alternância, essa proposta tem como princípios a valorização das experiências e saberes dos estudantes e a socialização do conhecimento com os colegas, com as famílias, com os educadores e com a comunidade, considerando-os como agentes e ambientes de formação (GIMONET, 2007).

Esse movimento pedagógico tem suas origens nas Casas Familiares Rurais (CFR) francesas, na década de 1930, expandindo-se inicialmente para a Itália, no início da década de 1960. Em território brasileiro, a Pedagogia da Alternância se propagou a partir do estado do Espírito Santo, através do Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo (MEPES), em 1969, e, posteriormente, expandiu-se para todos os estados brasileiros.

A formação em Alternância se refere a uma formação integral da pessoa, na qual se associam a formação profissional e a formação geral em um processo dialógico entre a teoria e a prática, entre os conhecimentos científicos e os saberes populares, entre os tempos e os espaços de formação (o Tempo Escola e o Tempo Comunidade) e entre os elementos formadores (a família, os professores, os estudantes e o meio), visando uma formação que possibilite o desenvolvimento sustentável do meio no qual o aluno esteja inserido. O trabalho como elemento de formação é entendido como a vivência do indivíduo na comunidade, na propriedade rural, tornando-se o ponto de partida e de chegada do processo de aprendizagem.

Além das Escolas Família Agrícolas (EFA) e das CFR, existem no Brasil inúmeras instituições e experiências educativas que desenvolvem sua atividade pedagógica por meio da Pedagogia

da Alternância. Esse conjunto de instituições recebe o nome de Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA) que, em sua maioria, oferecem cursos regulares referentes ao 2º segmento do ensino fundamental possuindo orientação profissional e cursos técnicos de nível médio⁶.

O sistema da Alternância passou a ser disputado em toda a sociedade brasileira, sendo adotado também na oferta de cursos de graduação, considerado por Molina (2012, p. 458) “como uma concreta possibilidade de expansão da educação superior aos sujeitos do campo”.

As instituições federais de ensino, tradicionais na oferta do ensino profissional, principalmente aquelas originadas das antigas Escolas Agrótécnicas Federais (EAF), também foram buscar na Pedagogia da Alternância uma alternativa para o desenvolvimento regional e a permanência do aluno do campo na propriedade rural, principalmente com vistas ao atendimento dos movimentos sociais e da agricultura familiar (BRASIL, 2009).

As antigas EAFs, atualmente *campi* dos Institutos Federais de Educação, oferecem o ensino agrícola desde a sua regulamentação, em 1910. Constituem-se em instituições de ensino que vão além de uma escola urbana convencional, possuindo características específicas como o regime de internato, semi-internato e externato, além de componentes curriculares relacionados à produção agropecuária, associando estas escolas às fazendas (RODRIGUES, 2000).

Durante toda a sua história, o ensino agrícola passou por inúmeras transformações, predominando a implantação do sistema Escola-Fazenda que influencia, ainda nos dias atuais, a organização estrutural e didática da maioria dessas instituições. Esse sistema baseia-se no princípio “aprender a fazer e fazer para aprender”,

⁶ No ano de 2006, o ensino por Alternância desenvolvido pelos CEFFA obteve do Conselho Nacional de Educação (CNE), mediante a aprovação do Parecer CNE/CEB nº 01/2006, o reconhecimento quanto à regularidade da duração do ano letivo. Por muitos anos essas instituições funcionaram como experiência pedagógica, mediante autorização dos órgãos educacionais dos Estados (BEGNAMI, 2013).

sustentando-se na relação ensino/produção que visa conciliar educação, trabalho e produção. Sua finalidade é proporcionar a vivência da realidade social e econômica da comunidade rural, entendendo o trabalho como um elemento integrante do processo ensino-aprendizagem (BRASIL, 2009).

O processo de discussão em busca da (re)significação do ensino agrícola promovido pela SETEC no ano de 2009 despertou as instituições federais para a necessidade de compreender que esse ensino “deve permitir ao educando o desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir da prática interativa com a realidade de seu meio” (BRASIL, 2009, p. 35). Esta perspectiva demanda a necessidade de refletir sobre a construção de propostas curriculares e pedagógicas orientadas para a formação integral da pessoa. Como estratégia a ser adotada pelas instituições federais para contribuir com o desenvolvimento local, surge a proposta de organizar o currículo e o calendário escolar de forma que facilite o acompanhamento de todas as etapas do processo de produção, utilizando, inclusive, a Pedagogia da Alternância para atender a demanda de públicos específicos.

Atualmente, existe um movimento crescente no interior das instituições federais de ensino, principalmente dos Institutos Federais, que sinaliza para uma aproximação dos princípios da educação do campo e da expansão da adoção da Pedagogia da Alternância. Os regimentos e regulamentos das instituições federais já preveem a Alternância como possibilidade de metodologia na oferta de cursos, concretizando-se em algumas experiências em todo o país. No total, são vinte e seis experiências sendo desenvolvidas em dezesseis instituições pertencentes à Rede Federal de ensino com a adoção da Pedagogia da Alternância, quase todas realizadas em Institutos Federais (25). Essas experiências se distribuem em todo o território nacional, fazendo-se presentes em quatorze estados brasileiros, sendo concretizadas pelo desenvolvimento de cursos técnicos destinados a egressos dos ensinos fundamental e médio (38%), cursos técnicos e de formação inicial e continuada (FIC) destinado a jovens

e adultos no âmbito do Proeja (50%) e cursos superiores de graduação e pós-graduação (12%).

Dentre as experiências pesquisadas, treze (50%) são relacionadas ao Proeja, sendo desenvolvidas em nove instituições federais de ensino, dentre as quais, oito Institutos Federais e uma Escola vinculada à Universidade Federal (Figura 1). Nas experiências de Proeja/Alternância, observou-se a preferência por cursos relacionados às atividades agropecuárias (77%), ofertados, em sua maioria, na forma integrada com o ensino médio (70%), reforçando a concepção de formação integral e humana estabelecida no Documento Base do Proeja e também na Lei 11.892.

Figura 1. Mapeamento das experiências de Proeja articuladas com a Pedagogia da Alternância desenvolvidas pela Rede Federal de ensino



Fonte: FERRARI, p. 59, 2015.

Os resultados mostram que a adoção da Pedagogia da Alternância na Rede Federal se dá mais frequentemente em cursos relacionados ao Proeja. Tomando como referência os princípios do Programa estabelecidos no Documento Base (BRASIL, 2007) e os princípios da Pedagogia da Alternância (GIMONET, 2007), percebe-se que as modalidades convergem em muitos aspectos, dentre os

quais: o desenvolvimento de uma formação profissional integral, a partir de um currículo integrado; a flexibilização e valorização dos diferentes tempos e espaços de formação; a valorização da pesquisa como fundamento da formação, compreendendo-a como requisito para o conhecimento da realidade e de construção da autonomia do sujeito; o reconhecimento do trabalho como princípio educativo; e a vida do sujeito como ponto de partida do desenvolvimento da aprendizagem e espaço de formação.

Trata-se, ainda, de um movimento incipiente, considerando que as primeiras experiências se deram a menos de dez anos nos Institutos Federais Catarinense (IFC), do Pará (IFPA) e de Roraima (IFRR). Por outro lado, a atividade revela-se intensa, visto que somente no período de 2013 a 2015, outros doze projetos foram iniciados, existindo ainda um projeto a ser implementado, previsto para 2016 pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC).

O panorama traçado até aqui permite afirmar que se inicia um processo de adoção da metodologia de Alternância nos cursos desenvolvidos pela Rede Federal, principalmente naqueles que se referem ao Proeja, demandando a necessidade de aprofundamento e compreensão das questões que envolvem o tema, assim como subsídio para consolidação metodológica de formação profissional em Alternância.

Caminhos do Proeja no Campus Santa Inês: o encontro com a Alternância

O Campus Santa Inês iniciou as suas atividades com o Proeja no ano de 2007, ainda como Escola Agrotécnica Federal. O campus não possuía, até então, experiência com a modalidade de EJA. De modo geral, a atuação das instituições federais restringia-se ao ensino médio integrado aos cursos técnicos, os quais possuíam como grupos destinatários adolescentes egressos do ensino fundamental. Durante o período de 2007 a 2010, a instituição ofertou o Proeja,

mediante o desenvolvimento de cursos técnicos na forma convencional. Apesar de diversificar as habilitações profissionais e a organização pedagógica dos cursos, aparentemente não houve demanda suficiente para o preenchimento de todas as vagas oferecidas. Além disso, as experiências obtiveram altas taxas de evasão e baixas taxas de conclusão. Segundo informações da Secretaria Escolar do campus, na oferta referente ao ano de 2010, não há registro de conclusão, pois os alunos que permaneceram até o final do curso não chegaram a realizar o Estágio Curricular.

Considerando os índices educacionais da região, que apontam para altas taxas de analfabetismo e baixas taxas de escolarização, não se credita à ausência de demanda para o público de EJA como causa para a baixa procura pelos cursos⁷. Os depoimentos dos gestores sinalizam para o não envolvimento e a resistência dos docentes ao Proeja, atribuídas à sua obrigatoriedade de oferta e à ausência de orientações de ordem prática e operacional por parte do governo:

O estado da Bahia é o que tem maior demanda para a EJA e é um dos que menos ofertam. No IFBaiano, me parece, temos apenas três cursos de EJA. E existe uma resistência enorme na oferta desses cursos. E a gente imagina que essa oferta é dificultada não pelos gestores, e sim pelos docentes. Quando a gestão propõe ou sinaliza a obrigatoriedade, conforme a legislação, de ofertá-la, vem todos aqueles questionamentos sobre a eficiência, a condução, o público, as especificidades de cada grupo de alunos e a evasão. [...] No nosso entendimento, o governo vem obrigando a oferta, mas não tem um trabalho de diagnóstico, de recondução desses cursos. E isso faz com os professores tenham resistência em atuar. E se não tem professores para atuar no Proeja, como ofertar? Então, vejo a obrigatoriedade como algo inevitável, pela demanda que a gente tem. Mas a gente [...] não é ensinado como fazer. E aí fica dessa forma,

⁷ Segundo os dados do IBGE (2010), o município de Santa Inês apresentou altos índices de analfabetismo entre pessoas acima de 15 anos, (27,21%), estando acima da média nacional para a mesma época. A série histórica desse indicador aponta para uma expressiva melhoria, sendo que, no período de 1991 a 2000, o índice de analfabetismo caiu de 52,17% para 30,78% (IBGE, 2000).

cada um faz de um jeito. Pessoas que gostam de atuar no Proeja procuram alternativas com mais casos de insucesso do que de sucesso. (Diretor Geral)

Eu penso que a EJA precisa ser mais discutida, mais amadurecida. Às vezes se fica muito no atendimento de uma legislação que se tem que cumprir aquela porcentagem de oferta de vagas, mas precisa intensificar os debates, intensificar a visão, a concepção mesmo do que seja a EJA. [...] É preciso amadurecer essas questões enquanto instituição, tanto que se tem só uma turma do Proeja. Quando da criação dos institutos, a sugestão foi de que, gradativamente, o percentual fosse aumentando. Nós estamos com um percentual pequeno. Se fosse olhar o IFBaiano como um todo, o Proeja também, em termos de números, é pequeno ainda. Eu penso que é necessário discutir a EJA. (Pedagoga)

Outro fator que dificulta o desenvolvimento do Proeja na instituição é a dinâmica utilizada nos processos seletivos. Segundo os gestores, o processo seletivo se constituía de provas escritas e redação, niveladas qualitativa e quantitativamente com os outros cursos destinados a adolescentes egressos do ensino fundamental, cujo grau de dificuldade acabava por melindrar os jovens e adultos afastando-os do acesso à instituição. Além disso, esse processo não considerava as particularidades dos jovens agricultores da região, diminuindo a garantia da relação entre o curso ofertado e os interesses dos estudantes.

Quanto à resistência institucional ao Programa, os gestores afirmaram que assumir esse compromisso logo no ano subsequente à sua criação, apesar das orientações pedagógicas e operacionais estabelecidas no Documento Base do programa a partir de 2007, foi um desafio para o campus, gerando insegurança por parte dos gestores, professores e equipe pedagógica.

Os altos índices de evasão apresentados pelas primeiras experiências com o Proeja causaram preocupação à equipe gestora do campus. Não se tem dados sobre as causas que levaram à evasão, no entanto, os relatos dos gestores deixam evidente a relação existente entre as perdas de alunos e o perfil que os mesmos apresentavam.

Notávamos uma evasão enorme nos cursos de Proeja e um grave problema com o perfil dos alunos, [...] a diversidade de indivíduos (origem, idade, escolaridade, etc) dificultava muito a aplicação dos conhecimentos, mesmo para aqueles profissionais que já possuíam experiência com o programa. (Diretor Geral)

[...] eu observava que nas reuniões pedagógicas, as pautas de discussões sobre as dificuldades no que se refere à evasão, público alvo, metodologia, sinalizavam a necessidade de se pensar uma proposta diferenciada que pudesse atender as características do público do Proeja. (Pedagoga)

No ano de 2012, o Campus Santa Inês implementou sua terceira e atual experiência com o Proeja, o Curso Técnico em Agropecuária desenvolvido pela Pedagogia da Alternância. A proposta surgiu através de uma atividade de extensão desenvolvida desde o ano de 2008 em parceria com a Rede de Desenvolvimento Social (REDES) em dezesseis comunidades rurais. A parceria desdobrou-se em um projeto de assistência técnica e extensão rural denominado “Mãe Terra: cultivando saberes”.

O Projeto Mãe Terra iniciou a organização das comunidades no desenvolvimento de técnicas que visavam à produção agroecológica.

Antes da construção do curso, elaborou-se o “Projeto Mãe Terra: cultivando saberes”, este fora construído junto com as comunidades no intuito de prover assistência técnica e extensão rural com o viés agroecológico. Primeiro buscou-se conhecer a realidade e desejos das comunidades, sintetizar os desejos em uma proposta que fora submetida ao governo do Estado através da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional e a Secretaria de Desenvolvimento e Integração Regional. Com a aprovação e financiamento, foi possível trabalhar com as comunidades e perceber outras necessidades além da assistência técnica. O projeto também possibilitou uma maior reflexão sobre como poderia ser dada continuidade às ações agroecológicas e de melhoria de vida nas comunidades envolvidas. As ações anteriores foram fundamentais para perceber a necessidade da criação desse curso. (Coordenador)

Todavia, não houve tempo nem pessoal suficiente para que

fossem abordados diversos aspectos de formação dos agricultores, que objetivavam permitir que se tornassem capazes de buscar a transformação não apenas na maneira de trabalhar a agricultura, mas também em suas vidas. O curso Proeja/Alternância surge, então, com a proposta de oferecer uma formação profissional que pudesse auxiliar os sujeitos do campo no desenvolvimento da agricultura familiar de forma sustentável, além de contribuir para a elevação da escolaridade.

Na perspectiva de contribuir com o processo de Educação do Campo⁸, que luta por uma educação enquanto direito dos que nele residem, o curso adota os princípios da Pedagogia da Alternância na compreensão que tal metodologia seja capaz de conectar mais apropriadamente o tempo de formação na escola (Tempo Escola) e o tempo de formação na comunidade rural (Tempo Comunidade), visando facilitar a contextualização da proposta e evitar a ruptura do homem do campo com seu cotidiano, possibilitando aos indivíduos afirmarem-se como sujeitos do processo de construção do conhecimento, assim como sua emancipação/desenvolvimento (SOUZA; NEVES, 2013, p. 1).

Eu vejo a alternância como uma alternativa metodológica. Mas a alternância não pode ser vista apenas como um facilitador, que permite ao aluno ficar parcialmente na escola. Essa não pode ser a concepção de alternância. No meu entender, a alternância deve ser vista como algo que tem momentos diferentes de educar, na escola e na comunidade. O compromisso com a formação está em todos os momentos e espaços. (Coordenador)

Diante das especificidades do público a ser atendido pelo curso, jovens e adultos agricultores ou que possuíam alguma relação com a

⁸ O conceito surgiu a partir das demandas dos movimentos camponeses que reivindicavam uma política educacional destinada aos assentamentos da reforma agrária. Neste trabalho, este termo se refere aos processos educativos escolares voltados ao conjunto de pessoas que vivem no ou do campo, sejam eles camponeses, quilombolas, movimentos sociais, assentados da reforma agrária, povos indígenas ou trabalhadores assalariados que se relacionem com a vida e o trabalho no meio rural (FERNANDES, 2006).

atividade agrícola, optou-se pela definição de uma forma de acesso que buscasse detectar nos candidatos a sua relação com as atividades agrícolas e ainda a vontade de realizar o curso. Diferentemente das experiências anteriores com o Proeja, o processo seletivo se baseou na realização de entrevistas, de caráter classificatório, cujos critérios de avaliação tinham como eixo norteador: o interesse e aptidão do candidato pelo curso; o perfil socioeconômico dos candidatos; a perspectiva dos candidatos de atuação profissional na área do curso; e as expectativas dos mesmos em relação à escolarização e profissionalização.

Muito embora o edital de seleção não contemplasse os requisitos subjetivos a serem apresentados pelos candidatos, a equipe do Campus Santa Inês buscou identificá-los no momento das entrevistas como forma de atingir ao público desejado, jovens e adultos agricultores ou do campo.

A comissão de processo seletivo da Reitoria incluiu as vagas do Proeja no edital único, o que poderia fazer com que a gente perdesse a oportunidade de trabalharmos com uma comunidade e um público específico. E o que nós fizemos? Nós corremos na comunidade e pedimos aos estudantes que se inscrevessem, fomos na casa de cada um deles. Eles se inscreveram! E no processo de entrevista, nós fizemos o crivo, buscando o perfil de estudante que combinava com a proposta. Como critérios, buscávamos agricultores ou pessoas que tinham alguma relação com a atividade agrária e também perguntávamos os motivos para o estudo. (Diretor Geral)

Tanto os gestores quanto os estudantes afirmaram que, para que o curso possa ter continuidade e qualidade, é de fundamental importância a inserção em edital das características requeridas ao acesso ao curso, pois dessa forma as turmas passariam a ser constituídas por estudantes possuidores de características e interesses comuns, o que traria ao curso maior identidade com a área agrícola e, conseqüentemente, maior eficácia no que se refere à permanência.

Uma coisa que acho importante é o processo seletivo que seleciona as pessoas para virem pra cá. Essa turma é formada por pessoas que realmente queriam estar aqui. Foram poucos os que não continuaram, e esses tiveram motivos importantes. Então penso que o processo seletivo deva selecionar pessoas que realmente querem estudar e que se identifiquem com o curso e com a metodologia. (Estudante F)

Além do mecanismo e procedimentos de seleção adotados, outro fator que contribuiu com a formação da identidade da turma foi a maneira como o curso foi divulgado⁹. Os depoimentos dos estudantes sinalizam que a instituição realizou um intenso processo de sensibilização nas comunidades, buscando conscientizar os jovens da importância de sua participação.

O Projeto Mãe Terra e o IFBaiano foram à comunidade, fizeram um levantamento, mobilizaram os possíveis futuros alunos. O Projeto Mãe Terra fazia uma mobilização incentivando a gente a não sermos apenas um técnico, mas um técnico que pense e aja na parte social. A partir daí nós fizemos movimentos, encontros aos finais de semana no Instituto Mãe Terra e isso foi mobilizando toda a comunidade. (Estudante A)

Segundo dados da Secretaria Escolar do campus, complementados pelos relatos dos gestores, das trinta vagas ofertadas, todas foram preenchidas, havendo ainda lista de suplência de candidatos. Um dos gestores explica que, como a Instituição encontrava-se em greve em 2012, três estudantes que haviam efetivado a matrícula não compareceram para o início das aulas. Sendo assim, a turma iniciou com vinte e sete estudantes, sendo que três desistiram ao longo do

⁹ Ao pesquisar o processo de evasão no Proeja de outro campus do IFBaiano, Bonfim (2012, p.63), já chamara atenção para a “relevância de ter uma equipe específica para a divulgação do curso destinado ao Proeja, para que esta possa divulgá-lo nas escolas que oferecem EJA para as últimas séries do ensino fundamental, bem como nos sindicatos e associações dos bairros e comunidades, a fim de contemplar aqueles que se encontram fora da instituição escolar, aproveitando o momento para mapear as demandas sugeridas pelos indivíduos que não concluíram a educação básica”.

segundo módulo do curso. Ou seja, dos trinta alunos ingressantes, vinte e quatro permanecem estudando, encontrando-se em fase de conclusão e realização de Estágio Curricular, o que corresponde a um índice de permanência de 80%, o maior obtido em todas as experiências com o Proeja desenvolvidos pelo campus (Figura 2).

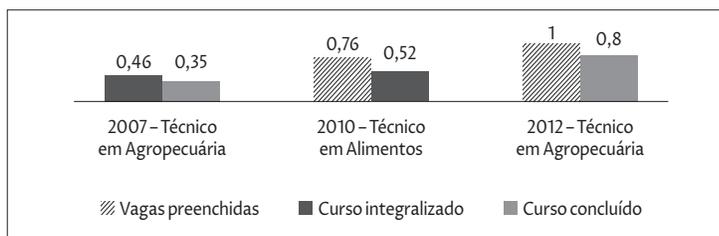


Figura 2. Demonstrativo das experiências do IF Baiano Campus Santa Inês com o Proeja
 Fonte: FERRARI, p. 82, 2015.

Durante a escuta dos depoimentos dos estudantes no grupo de discussão, foi possível perceber que o fator que mais motiva a permanência no curso é o fato de o mesmo funcionar em Alternância. Na visão desses jovens, a Alternância contribui fundamentalmente com a conciliação entre o trabalho e o estudo, favorece o convívio familiar e, ainda, proporciona a vivência dos conhecimentos desenvolvidos e apreendidos nos tempos de formação na própria realidade do estudante.

O que me faz permanecer é a alternância, porque durante o período em que estou lá (no Tempo Comunidade) eu ponho em prática o que aprendo aqui e isso facilita muito. Outro ponto são os assuntos trazidos pelos professores. Tudo o que eles aplicam em sala é voltado para o conhecimento da minha realidade. (Estudante A)

Se o curso não tivesse essa metodologia, acho que eu não teria condições de ficar. (Estudante I)

Algumas pessoas do grupo são casadas e tem filhos. A metodologia da alternância contribui para que os pais fiquem com os filhos ao menos uma semana acompanhando as atividades escolares e do dia-dia. Há alguns também que ainda conseguem trabalhar, porque têm propriedade. Como acontece no meu caso, posso ajudar meu pai. (Estudante P)

Os professores e gestores participantes da pesquisa foram unânimes em afirmar que o perfil dos alunos do Proeja/Alternância é o que mais corresponde ao objetivo do curso e do próprio campus, que seria desenvolver a formação técnica para atuação profissional na área de formação. Os dados dos alunos revelaram que todos são oriundos da zona rural, sendo a maioria composta por pequenos agricultores familiares.

A presença de estudantes ligados ao meio rural, segundo os professores, facilitou o processo de formação. Nas entrevistas, eles relatam que, por serem do campo, os estudantes possuem o desejo de aprender conhecimentos que possam ser aproveitados ou repassados em suas comunidades visando a melhoria da qualidade de vida, de produção, de relações sociais, de cultura, etc.

Eles são mais interessados, mais esforçados. Têm uma expectativa no curso muito maior, e isso faz com que haja superação em termos de dificuldade. (Professor 1)

Eu vejo os alunos do Proeja como diferentes dos demais alunos do Instituto. O Proeja possui um grupo de alunos diferenciado, pois a maioria deles tem um histórico no mundo rural, suas famílias, eles moram em comunidades rurais. Eles têm uma vontade enorme e um interesse enorme por esse curso. (Professor 4)

O que a gente tem no Ensino Médio é muito assim, dispersão na sala de aula, conversa e falta de interesse. Já no Proeja não, eu vejo que eles ficam interagindo o tempo todo na sala de aula pra aprender mesmo e transmitir conhecimento. (Professor 5)

Olhe, quando se dá aula para o Ensino Médio nem sempre se consegue vislumbrar futuros técnicos em Agropecuária. Eles fazem vestibular para Medicina e Direito. Lógico, é um direito do estudante, mas, por outro lado, acaba sendo um investimento do governo perdido no sentido de ofertar um curso técnico que não vai ser utilizado na vida desses alunos. Porém, quando a gente chega na turma do Proeja, fica claro que eles já são técnicos em Agropecuária, faltando apenas o diploma. (Coordenador)

Pelo entendimento dos sujeitos participantes da pesquisa e pela observação do cotidiano da formação, pode-se compreender a experiência como exitosa, considerando os bons indicadores de permanência, os resultados de aprovações de estudantes em vestibulares e o engajamento dos estudantes e professores no desenvolvimento do curso.

Considerações Finais

Reconhecendo os avanços e méritos alcançados pelo Proeja, principalmente no que se refere à inclusão do público de EJA na Rede Federal e a priorização de uma formação humana mediante o desenvolvimento de um currículo integrado, o desenvolvimento da pesquisa possibilitou constatar que ainda existem traços de descontinuidade e desconfiança no desenvolvimento desta política no contexto das instituições federais.

Compreendendo o Programa como uma política capaz de contribuir com o rompimento das descontinuidades das ações de EJA, evidencia-se a necessidade de sua inserção no quadro de prioridades do Governo Federal e também das instituições federais. É fundamental, por exemplo, que a Rede Federal mantenha aproximações com as demais redes públicas de ensino, visando estabelecer um regime de colaboração mútua que possa, efetivamente, contribuir para a consolidação das ações do Proeja.

Torna-se necessário um olhar diferenciado para o Proeja e sua oferta, principalmente no âmbito das instituições federais e, de modo especial, dos Institutos Federais, tendo sempre em mente a responsabilidade social destas instituições em relação ao Programa e, por conseguinte, a diminuição das desigualdades educacionais.

A pesquisa possibilitou a importância de desnaturalizar o fenômeno da evasão na modalidade EJA, privilegiando o olhar sobre a permanência dos estudantes, possibilitando a compreensão dos processos fundamentais para a verdadeira democratização do

direito à educação (MILETO, 2009). Nesse sentido, cabe provocar reflexões que compreendam o desenvolvimento do Proeja levando em consideração as alternativas que perpassem pela participação efetiva dos estudantes e pela flexibilidade do currículo e do tempo escolar, tendo como princípio fundamental a valorização das trajetórias de vida e da cotidianidade dos jovens e adultos trabalhadores.

O público de EJA, jovens e adultos “que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade apropriada” (BRANDÃO, 2004, p. 63-64), não representa o público tradicional das escolas federais. Os jovens e adultos do campo, menos ainda. A pesquisa demonstrou que o Campus Santa Inês buscou formas de romper com essa tradição insistindo no acesso desses sujeitos ao seu contexto escolar, não apenas se limitando ao ingresso, mas experimentando uma maneira diferenciada de desenvolver a formação profissional, encontrando na Pedagogia da Alternância a possibilidade de lidar melhor com a realidade dos sujeitos, seus saberes, suas necessidades.

Entretanto, para que essa concepção pedagógica possa se incorporar no contexto educativo das instituições federais, faz-se necessário o desenvolvimento de um processo de reflexão sobre as práticas pedagógicas desenvolvidos por essas escolas, sendo de fundamental importância a redefinição de suas diretrizes e políticas que passem a ter como princípios a valorização do meio como espaço de vida e não apenas de produção, priorizando a formação e capacitação continuada de professores e técnicos em educação.

Acredita-se que a experiência do Campus Santa Inês possa trazer contribuições com as discussões sobre as possibilidades de oferta de EJA aos sujeitos que residem no campo e que dele dependem para a sua sobrevivência, e que as discussões apresentadas neste trabalho possam contribuir com as reflexões referentes ao desenvolvimento e à continuidade do Proeja no IFBaiano Campus Santa Inês e, conseqüentemente, nas instituições federais.

Referências Bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

ARROYO, Miguel Gonzáles. A Educação de jovens e adultos em tempos de exclusão. In: *Construção coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos*. Brasília: UNESCO, MEC, RAAAB, p. 221-230, 2005.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BEGNAMI, João Batista. Estudo sobre o funcionamento dos Centros Familiares de Formação por Alternância no Brasil – CEFFAs. *Relatório MEC/Secadi*. Brasília, 2013.

BONFIM, Silvana Vanessa Martins da Silva. *A problemática da evasão de estudantes vinculados ao Proeja IF BAIANO – Campus Guanambi*. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *Estrutura e funcionamento do ensino*. São Paulo: Avercamp, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Proeja – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos*. Educação Profissional Técnica de Nível Médio / Ensino Médio. Documento Base. Brasília: MEC, 2007.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *(Re)significação do Ensino Agrícola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica*. Documento Final. Brasília, DF, 2009.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Documento orientador para a superação da evasão e retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica*. Brasília, DF, 2014.

CIAVATTA, Maria; RUMMERT, Sonia Maria. As implicações políticas e pedagógicas do currículo na Educação de Jovens e Adultos Integrada à Formação Profissional. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 111, p. 461-480, abr./jun. 2010.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar*. Curitiba, n. 24, p. 213-225, jul./dez. 2004.

FERRARI, Gláucia Maria. *Pedagogia da Alternância: um olhar para o Proeja*. 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Os Campos da Pesquisa em Educação do Campo: espaços e territórios como categorias essenciais. In: MOLINA, Mônica Castagna. *Educação do Campo e Pesquisa: questões para reflexão*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

FRANZOI, Naira Lisboa; SILVA, Carla Odete Balestro; COSTA, Rita de Cássia Dias. Proeja E Pronatec: a dança dos atores entre a formulação e a implementação de políticas governamentais. In: XXVI ANPAE – Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação – Anpae, 2013. Recife. *Anais...* [s.n.], 2013.

GAMBOA, Silvio Ancisar Sánchez. Pesquisa Qualitativa: superando tecnicismos e falsos dualismos. *Contra Pontos*, Itajaí, v. 3, n. 3, p. 393-405, set./dez. 2003.

GIMONET, Jean-Claude. *Praticar e compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFAs*. Tradução de Thierry de Burghgrave. Petrópolis: Vozes, 2007.

IBGE. *Censo Populacional de 2000*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

MACHADO, Maria Margarida. A pesquisa como foco na educação de trabalhadores a partir do Proeja. In: MACHADO, Maria Margarida; RODRIGUES, Maria Emília de Castro. (Org.). *Educação dos trabalhadores: Políticas e projetos em disputa*. Campinas: Mercado das Letras, p. 19-42, 2011.

MELUCCI, Alberto. *Por uma sociologia reflexiva*. Pesquisa qualitativa e cultura. Petrópolis: Vozes, 2005.

MILETO, Luis Fernando Monteiro. *No mesmo barco, dando força, um ajuda o outro a não desistir – Estratégias e trajetórias de permanência na Educação de Jovens e Adultos*. 2009. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009. Disponível em: <http://www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/stories/Teses/lu%Eds%20fernando%20monteiro%20miletto.pdf>. Acesso em: 01 out. 2016.

MOLINA, Monica Castagna. Legislação Educacional do Campo. In: *Dicionário da Educação do Campo*. CALDART, Roseli Salette et al. (Org.). Rio de Janeiro: Expressão Popular, p. 453-459, 2012.

MOLL, Jaqueline. Proeja e democratização da educação básica. In: _____, *Educação Profissional e Tecnológica no Brasil Contemporâneo: Desafios, Tensões e Possibilidades*. Porto Alegre: Artmed, p. 131-138, 2010.

MOURA, Dante Henrique; HENRIQUE, Ana. L. S. Proeja: entre desafios e possibilidades. *Holos*. Natal, v. 2, ano 28, p. 114-129, mai. 2012.

OLIVEIRA, Marcos Marques de. Jovens e Educação no Campo: por uma política de reconhecimento dos movimentos sociais e campestres. *Boletim Observatório Jovem*. Niterói, v. 03, p. 1-10, 2014.

RODRIGUES, Angelo Constâncio. *A educação profissional agrícola de nível médio: o sistema escola-fazenda na gestão da coordenação nacional do ensino agropecuário – Coagri: 1973 – 1986*. 2000. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

SANTOS, Cecília. O grupo de discussão e os estudos sociológicos em contextos escolares. In: *VI Congresso Português de Sociologia*. Lisboa, 2008.

SOUZA, André Leonardo Vasconcelos; NEVES, Patrícia Moura. *Relato da Experiência do IF Baiano Campus Santa Inês*. 2013.

VITORETTE, Jacqueline Maria Barbosa. *A não consolidação do Proeja como política pública de Estado*. 2014. 253 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/Tese_%20Jacqueline%20Maria%20Barbosa%20Vitorette.pdf>. Acesso em: 01 out. 2016.

WELLER, Wivian. Grupos de discussão na pesquisa com adolescentes e jovens: aportes teórico-metodológicos e análise de uma experiência com o método. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 241-260, maio/ago. 2006.

ZAGO, Nadir. A entrevista e seu processo de construção: reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: _____. (Org.). *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação*. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A/Lamparina, p. 285-309, 2003.

**Educação matemática
e educação do campo: um
estudo de caso em uma
escola comunitária rural**

Cidimar Andreatta

Introdução

Analisar uma prática pedagógica, envolvendo situações-problemas, em atividades educativas campestres, é uma ação desafiante e instigadora. Este capítulo enfatiza a referida ação a partir de indagações sobre a possibilidade da utilização da prática etnomatemática no cotidiano escolar. O estudo faz parte de uma pesquisa de Mestrado que foi defendida em julho de 2013 no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória.

A proposta curricular e a metodologia de trabalho na escola pesquisada – a Escola Municipal Comunitária Rural “Padre Fulgêncio do Menino Jesus” – têm por base a Pedagogia da Alternância, que prevê o trabalho como princípio educativo e a realidade como mola mestra para as aprendizagens.

Freire e seus estudos constituem a base dessa Pedagogia. Sua proposta de ler o mundo é a essência da alternância, pois “[...] ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1981, p. 79).

Pretendemos evidenciar que os estudantes são os protagonistas de sua educação e que todos os sujeitos educam-se mutuamente, em diferentes espaços e tempos. Nesta perspectiva é que se discutem as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo:

[...] conteúdos escolares são selecionados a partir do significado que têm para determinada comunidade escolar. Esta seleção requer procedimentos de investigação por parte do professor, de forma que ele possa determinar quais conteúdos históricos contribuem nos diversos momentos pedagógicos para a ampliação dos conhecimentos dos educandos. Estratégias metodológicas dialógicas, nas quais a indagação seja frequente, exigem do professor muito estudo, preparo das aulas e possibilitam o estabelecimento de relação entre os conteúdos científicos e aqueles do mundo da vida que os educandos trazem para a sala de aula. (BRASIL, 2001, s/p)

Os estudos de D'Ambrósio (2002) também evidenciam a necessidade de valorizar a cultura na qual os alunos estão inseridos, preparando-os para uma participação mais efetiva na comunidade, o que se confirma na citação abaixo:

[...] Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de ticas] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber fazer [que chamo de matema] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo etnos]. (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 60)

Neste sentido, manifestamos a importância da abordagem Etnomatemática para o ensino de matemática nas escolas do campo, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais significativa e apropriada à realidade de inserção das unidades de ensino.

A Abordagem Etnomatemática na pesquisa

Pensar a organização escolar, na perspectiva da Etnomatemática, implica em redimensionar o saber escolar, considerando a escola não apenas como uma instituição responsável pela difusão do conhecimento científico, mas também um espaço de interlo-

cução entre diferentes saberes, que possibilite a incorporação de um conhecimento recheado de “vida”. Isto, é claro, não exclui o saber científico, apenas o redimensiona, possibilitando-nos pensar por que se enfatiza um aspecto e não outro, por que um conhecimento tem mais valor que o outro (MONTEIRO, 2006, p. 445).

Saberes produzidos pelas camadas populares que vivem no meio rural, e que por não serem produzidos por aqueles grupos que são legitimados em nossa sociedade como produtores de ciência, ficam silenciados, num processo de ocultamento que certamente produz relações de poder muito particulares (KNIJNIK, 1996, p. 38).

Neste sentido, abre-se a provocação para os seguintes questionamentos: o estudante poderá ter uma aprendizagem mais significativa e efetiva da matemática se esta estiver relacionada ao seu cotidiano e à sua cultura? O processo de aprendizagem se efetivará a partir da compreensão/sistematização do modo de pensar e de saber do aluno?

É importante ressaltar que os alunos já possuem conhecimentos prévios culturalmente constituídos em seus cotidianos e quando associados aos conhecimentos acadêmicos podem constituir um novo conhecimento, tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa.

O ato de libertar-se e de transformar sua realidade é tarefa do sujeito, mas essa confrontação só é possível se sua gênese estiver em um espaço que lhe proporcione momentos de reflexão e conscientização de seu papel neste movimento de transformações. Este espaço consolida-se com a vivência de uma educação comprometida com a sua realidade de inserção, facilitando o momento da fertilidade da transformação e não da reprodução. Uma educação que se propõe transformadora não tem como princípio impor a verdade; procura tornar claros os trajetos possíveis para se obter essa verdade.

É necessário abandonar uma concepção de educação “bancária” que serve à dominação, à perpetuação do “status quo” e que nega a dialogicidade pela adoção de uma concepção educacional problematizadora que leve à libertação e apoia-se no diálogo entre educa-

dor-educando, estabelecendo-se uma prática de liberdade, de se conhecer, de preservar seus valores culturais e do seu saber, consolidando-se mediatizada pelo meio (FREIRE, 1981b).

Vale ressaltar que o acesso aos conhecimentos hegemônicos são importantes, já que os mesmos são legitimados pela sociedade, porém o acesso somente a esses conhecimentos não é o suficiente, pois isso reforçaria somente um modo de raciocinar, desvalorizando os outros saberes.

Neste sentido, a pesquisa apresenta uma aproximação com a abordagem Etnomatemática ao se preocupar com os saberes populares. Não tem como intenção glorificar a matemática popular, mas compreender a possibilidade de grupos ou etnias produzirem conhecimentos matemáticos a partir de suas práticas sociais.

Apresenta ainda uma aproximação com a tendência sócio-etno-cultural¹, pois se dispôs a investigar o ensino de matemática de uma escola projetada no contexto em que está inserida, que trabalha conteúdos de ensino, fundamentados numa filosofia que sustenta a formação integral da pessoa.

É importante que a escola saiba aproveitar e utilizar os conhecimentos matemáticos não formais dos alunos de forma que se estabeleça como ponto de partida para o ensino de matemática a experiência de vida dos estudantes, o que certamente contribuirá para o desenvolvimento de um ensino mais significativo. (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 81) chama estes procedimentos matemáticos não formais de Etnomatemática, definindo-a como “a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais”.

D'Ambrósio (1998) resalta ainda que o mérito da etnomatemática foi trazer uma nova visão de matemática e educação matemática que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas socialmente e culturalmente pelo contexto em que são realizadas e estão inseridas.

¹ Fiorentini (1995) identificou em sua pesquisa seis tendências em Educação Matemática, sendo a tendência Sócio-etnocultural apoiada em Paulo Freire no âmbito das ideias Pedagógicas. Já no âmbito da Educação Matemática tem-se apoiado na Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio.

Educação do campo dialógica

Compreender a educação, seja ela do campo ou urbana, como base para uma ação libertadora, é entender/comungar os princípios educativos de Freire (1981) quando afirma que uma educação que provoque na pessoa um debate conscientizador de sua realidade proporcionará a ampliação da criticidade, do discernimento necessário, para alterá-la se preciso. Sustenta Freire (1981) que:

Só podíamos compreender uma educação que fizesse o homem um ser cada vez mais consciente de sua transitividade, que deve ser usada tanto quanto possível criticamente, ou com acento cada vez mais de racionalidade. (FREIRE, 1981, p. 90)

Ainda segundo Freire (1983), um dos papéis da educação está em problematizar com os (as) educandos (as) a realidade que os media-tiza, e não discorrer de maneira autoritária e assistencialista sobre ela, como se essa realidade fosse pronta e acabada.

O ato de libertar-se e de transformar sua realidade é tarefa do sujeito. Essa confrontação tem sua gênese em um espaço que lhe proporcione momentos de reflexão e conscientização de seu papel neste movimento de mudanças. Esse espaço consolida-se por meio de uma educação comprometida com a sua realidade de inserção, facilitando o momento da fertilidade da transformação e não da reprodução. Uma educação que se propõe libertadora, não tem como princípio impor a verdade, procura tornar claros os caminhos possíveis para se obter essa verdade.

Uma educação que se propõe à mudança eleva a capacidade do sujeito de se expandir crítica e historicamente, preparando-o para uma participação mais efetiva na comunidade. Abandonando-se uma concepção de educação “bancária” que serve a dominação, a perpetuação do “status quo” e que nega a dialogicidade pela adoção de uma concepção educacional problematizadora que leve à libertação e apoia-se no diálogo entre educador-educando, estabelece-se uma prática de liberdade de se conhecer, de preservar seus valores

culturais e do seu saber, consolida-se mediatizado pelo meio de acordo com Freire (1980).

Sendo assim, a prática social e o contexto do estudante camponês precisam estar em constante reflexão e discussão, considerando suas necessidades e interesses, suas experiências, os aspectos cognitivos da aprendizagem e a relação conteúdo x forma.

Freire já dizia em seus estudos que a consciência intelectual do ser humano cresce com a consciência do mundo. Portanto, cabe ressaltar que ninguém se conscientiza separadamente dos demais. “A consciência se constitui como consciência do mundo” (FIORI, 1983, p. 9). Não há um mundo para cada consciência, elas se desenvolvem em um mundo comum a elas, se desenvolvem essencialmente comunicantes. O sujeito se constitui em sua subjetividade pela consciência do mundo e do outro.

“O diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana; ela é relacional e, nele ninguém tem iniciativa absoluta” (FIORI, 1983, p. 10). O diálogo é o próprio movimento constituído da consciência, que é consciência do mundo. Ao objetivar o mundo, o homem o historiciza, o humaniza, ele passa a ser mundo da consciência, que é uma elaboração humana.

Assim, os temas geradores sugeridos na Proposta Pedagógica das Escolas Municipais Comunitárias Rurais de Colatina possuem importância central no processo de desenvolvimento e consciência do ser humano, pois, de acordo com (FREIRE, 1980, p. 32) “procurar o tema gerador é procurar o pensamento do homem sobre a realidade e a sua ação, sobre esta realidade que está em sua práxis”. A atitude ativa de procurar o próprio tema gerador, bem como construir o Plano de Estudo², o Caderno da Realidade³, e o Caderno de

² É um dos instrumentos fundamentais na Pedagogia da Alternância, ligando o saber ao fazer, articula os conhecimentos empíricos e teóricos, trabalho e estudo. É um meio didático-pedagógico que ajuda a aprendizagem. Parte da necessidade do meio rural, sendo levantado o tema no momento da elaboração do Plano de Formação. O Plano de Estudo leva o estudante a descobrir práticas e experiências utilizadas pelos seus pais, avós e comunidade.

³ É o elemento que permite a sistematização da reflexão e ação provocadas pelo Plano de Estudo, onde são registradas e anotadas as reflexões e experiências educativas acontecidas

Acompanhamento⁴ possibilitam ao estudante a tomada de consciência crítica, que permite decisão, escolha, liberdade e conquista do poder de ser autônomo. Uma educação desconectada da realidade, não fará mais que domesticar, adequar, ou seja, reforçar a situação de desigualdade, subordinação e heteronomia.

De acordo com o Parecer nº 01/2006 do Conselho Nacional de Educação, que trata dos dias letivos para a aplicação da Pedagogia da Alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância, podemos ressaltar que as EMCORs de Colatina adotam a forma de alternância integrativa real ou copulativa, ou seja, formativa, pois permite uma formação integral dos estudantes, bem como o prosseguimento de estudos, além de contribuir positivamente para o desenvolvimento rural integrado e autossustentável. Nesse sentido, a Educação do Campo, com metodologia de trabalho baseada na Pedagogia da Alternância não pode se reduzir a dimensões curriculares e metodológicas. Precisa compreender os processos culturais, as estratégias de socialização e as relações de convivência e trabalho tecidas/vividas pelos sujeitos camponeses em suas lutas cotidianas para manterem sua identidade e autonomia, consideradas essenciais no processo de formação dos mesmos.

Para Freire (1980), é a partir da reflexão sobre seu contexto, do comprometimento, das decisões que os homens e mulheres se constroem a si mesmos e chegam a ser sujeitos, chegam a ser autônomos. O ser humano percebe a temporalidade, reconhece que não vive num eterno presente, e por isso é histórico. Também se reconhece em relação com os outros seres e com a própria realidade. A realidade com seu devir e as relações que estabelece impõe desafios ao ser humano. As respostas dadas a esses desafios não mudam apenas a realidade, mas mudam o próprio homem. “No ato mesmo de responder aos desafios que lhe apresenta seu contexto de vida, o homem se cria, se realiza como sujeito, porque esta resposta exige dele reflexão crítica,

na escola/família/comunidade durante o processo.

⁴ É um dos instrumentos pedagógicos que possibilita a integração dos parceiros (estudante, família e monitor) a fim de garantir a qualidade da formação do estudante camponês.

invenção, decisão, organização, ação [...]”. (Ibid, p. 37).

Assim, o homem não se adapta apenas a realidade, ele a configura, e na práxis configuradora se constrói como homem. A partir das concepções de Freire, afirmamos que é esse o processo pelo qual os seres humanos conquistam sua autonomia, processo pelo qual são construtores de si próprios.

Para Freire os elementos constitutivos do diálogo são ação e reflexão. “Não há palavra verdadeira que não seja práxis” (FREIRE, 1983, p. 91). Por isso, o diálogo pode ajudar na transformação do mundo. Nas relações de dominação não há diálogo. O diálogo é o encontro dos homens na construção de sua autonomia. Para que a educação, seja do campo ou urbana, promova no educando a autonomia é essencial que ela seja dialógica, pois assim há espaço para que o educando seja sujeito, para que ele mesmo assuma responsavelmente sua liberdade e, com a ajuda do educador, possa fazer-se em seu processo de formação.

Desenvolvimento da pesquisa

Conforme já mencionado, o trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal Comunitária Rural “Padre Fulgêncio do Menino Jesus”, pertencente ao município de Colatina/ES, localizada no distrito de Ângelo Frechiani, a uma distância de aproximadamente 40 Km da sede do município.

A análise se constituiu como uma pesquisa participante com elementos da pesquisa-ação, cujo objeto é um estudo de caso com abordagem etnográfica que se processou por meio de um estudo teórico-prático acerca da investigação do ensino e aprendizagem de matemática e da Educação do Campo em um Centro Familiar de Formação em Alternância (CEFFA)⁵. Tal escolha nos permitiu a

⁵ Instituição de ensino regular que adota a Pedagogia da Alternância na organização didático-pedagógica. Recebe esse nome por forte influência das experiências Francesas e Italianas que se introduziram no Estado do Espírito Santo. Temos no Espírito Santo um

inserção dentro da comunidade investigada, problematizando junto com ela o universo campesino. Enquanto estudo de caso, o projeto está em consonância com que André (2010), ressalta em seu livro *Etnografia da prática escolar*.

O caso pode ser escolhido porque é uma instância de uma classe ou porque é por isso mesmo interessante. De qualquer maneira o estudo de caso enfatiza o conhecimento do particular. O interesse do pesquisador, ao selecionar uma determinada unidade, é compreendê-la como uma unidade. Isso não impede, no entanto, que ele esteja atento ao seu contexto e às suas inter-relações como um todo orgânico, e a sua dinâmica como um processo, uma unidade em ação (ANDRÉ, 2010, p. 31).

E enquanto pesquisa-ação, concorda com Barbier (2002) que atribui à pesquisa-ação o sentido de uma revolução epistemológica ainda não totalmente explorada nas ciências humanas (BARBIER, 2002, p. 67).

O autor apresenta a noção de pesquisa-ação como a de “uma arte de rigor clínico, desenvolvida coletivamente com o objetivo de uma adaptação relativa de si ao mundo”, que implica uma mudança do sujeito/indivíduo/grupo com relação à sua realidade.

Portanto, Barbier acredita que só um paradigma da complexidade poderia apreender o ser humano entendido como “uma totalidade dinâmica, biológica, psicológica, social, cultural, cósmica, indissociável”. Esse paradigma (BARBIER, 2002, p. 91) impõe ao pesquisador uma visão sistêmica aberta: “Ele deve combinar a organização, a informação, a energia, a retroação, as fontes, os produtos e os fluxos do sistema, sem fechar-se numa clausura para aonde o leva geralmente seu espírito teórico”.

A pesquisa se preocupou com o sistema de significados que a matemática representa no cotidiano dos estudantes do sétimo ano

grande número e diversidade de instituições existentes voltadas para a Educação do Campo em Alternância, tais como Escolas Famílias Agrícolas, Escolas Famílias Autônomas, Escolas Comunitárias Rurais, dentre outras.

do ensino fundamental/2012 da EMCOR “Pe. Fulgêncio do Menino Jesus”, objetivando as possibilidades pedagógicas de aproximação da Etnomatemática e Educação do Campo, de forma a verificar o comprometimento com as demandas campesinas.

Assim, desenvolveu-se o processo pedagógico da aplicação das situações-problemas, intituladas respectivamente:

Situação-problema 1: A utilização de números inteiros em atividades educativas campesinas;

Situação-problema 2: Cálculos envolvendo proporcionalidade e porcentagem em atividades educativas campesinas, acompanhado por meio de observações e posterior transcrição das etapas das mesmas.

Os quadros a seguir demonstram a distribuição das etapas elaboradas na aplicação das situações-problemas.

Quadro 01 - Organização das etapas desenvolvidas na situação-problema 1

Situação-problema 1			
Tema: A utilização de números inteiros em atividades educativas campesinas			
Fases	Aulas / Espaço / Tempo	Local	Desenvolvimento
I	2/100min	Sala de Aula	Discussão com os estudantes ressaltando os aspectos culturais da matemática utilizada em suas famílias, bem como a importância dos números negativos em atividades campesinas.
II	2/100min	Área Agrícola	Realização de medições dos canteiros de alface utilizando os conhecimentos cotidianos e escolares discutidos na fase anterior.
III	2/100min	Sala de Aula	Organização de um mapa de estoque de produtos agrícolas comercializados na região de abrangência da escola, de acordo com as discussões realizadas na fase anterior.
IV	2/100min	Sala de Aula	Simulações de compra e venda dos produtos agrícolas organizados na fase anterior. Os estudantes simularam pequenos produtores rurais enquanto o monitor atuou como um representante da CEASA.
V	2/100min	Sala de Aula	Realização de desafios matemáticos envolvendo atividades relacionadas e não relacionadas ao contexto de inserção da escola.

Fonte: ANDREATTA, 2013, p. 73.

Quadro 02 - Organização das etapas desenvolvidas na situação-problema 2

Situação-problema 2			
Tema: Cálculos envolvendo proporcionalidade e porcentagem em atividades educativas campesinas			
Fases	Aulas / Espaço / Tempo	Local	Desenvolvimento
I	2/100min	Sala de aula	Introdução da atividade com discussões referentes a uma situação prática já vivenciada pelos estudantes (preparação do ambiente de investigação).
II	3/100min	Sala de aula	Resolução de problemas matemáticos (desafios) envolvendo formas de representação da porcentagem e conteúdos de proporcionalidade.
III	1/60min	Sala de aula	Discussão e reflexão acerca dos resultados alcançados pelos estudantes na resolução dos problemas matemáticos.

Fonte: ANDREATTA, p. 74, 2013.

Situação-problema 1: A utilização de números inteiros em atividades educativas campesinas

O desenvolvimento da Fase I propiciou uma maior aproximação entre monitores, estudantes e pesquisadores com discussões importantes para o direcionamento do trabalho, pois percebeu-se que os estudantes trazem uma forte cultura de vida para o interior da escola, que pode influenciar diretamente no desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Na fase II houve uma exploração concreta das situações propostas por parte dos estudantes, o que foi ponto alto de motivação no desenvolvimento das fases seguintes.

É importante ressaltar o uso de técnicas de medição dos canteiros, de acordo com o modo que é realizado pela família em suas propriedades rurais. Um estudante chegou a relatar que faz a medição dos canteiros e das covas com o cabo da enxada. Nessa ocasião, o monitor proporcionou momentos de discussão acerca da quantidade de produtos que poderiam ser produzidos por metro quadrado, tendo em vista o cálculo de áreas de figuras geométricas (neste caso, quadrados e retângulos) bem como evidenciou que os

resultados encontrados nas técnicas utilizadas pelas famílias na medição e organização dos canteiros podem ser os mesmos das técnicas utilizadas na maioria das vezes pela escola. Isto gerou proximidade e conexão entre os conhecimentos cotidianos e escolares.

No desenvolvimento das fases III e IV houve um envolvimento efetivo dos estudantes, o que possibilitou o desenvolvimento da expressão livre, do respeito mútuo, o incentivo à responsabilidade, as trocas, o trabalho em grupo, a criatividade e o diálogo. O tema central da situação-problema foi “A utilização de números inteiros em atividades educativas campesinas”, que se desmembrou em cinco fases.

O conhecimento cotidiano dos estudantes ficou evidente no momento da realização das atividades na área agrícola da escola. Os estudantes puderam expressar, por meio da prática, como fazem a montagem dos canteiros de horta em suas casas estabelecendo relações com as aulas de agropecuária, com intervenções e diálogos entre monitor, estudante e pesquisador. O objetivo foi construir a ligação/conexão/aproximação entre os conhecimentos empíricos (cotidianos) e os escolares, confirmando aproximação com a etnomatemática.

Vinte e um estudantes participaram efetivamente da aplicação dos desafios matemáticos na última fase da situação-problema. Os problemas envolveram números inteiros em situações do dia a dia, alguns relacionados ao contexto de inserção dos estudantes e outros não. O objetivo foi perceber a facilidade ou dificuldade dos estudantes ao resolverem os problemas matemáticos, utilizando os conhecimentos construídos.

O primeiro desafio abordou uma questão em que o estudante precisava representar a dívida de uma pessoa que havia comprado um aparelho de som e o pagamento foi dividido em quatro parcelas iguais de R\$ 100,00 (cem) reais.

No primeiro desafio percebemos que oito estudantes conseguiram resolver a questão, identificando as parcelas e etapas que compõem a dívida do “Sr. João”. Sete estudantes resolveram a questão parcialmente. Alguns perceberam que João havia contraído uma dívida, mas não souberam identificá-la por meio de uma

expressão que obtivesse um resultado negativo. Seis estudantes não conseguiram resolver a questão ou realizaram cálculos que não estabeleciam relação com a questão.

No segundo desafio, a proposição foi uma questão sobre a produção de calçados de uma empresa demonstrada por meio de um gráfico, onde o estudante precisava assinalar a opção correta ao interpretar as informações contidas no gráfico. Neste desafio observamos que treze estudantes resolveram a questão, identificando que a empresa conseguiu obter um lucro de trinta mil reais. Oito estudantes não conseguiram identificar alguma relação com lucro. Vale ressaltar que nenhum estudante demonstrou o resultado por meio de cálculos e expressões.

O terceiro desafio foi referente a uma questão onde o estudante precisava simular um extrato bancário de um produtor rural com transações financeiras relacionadas ao cotidiano da vida de um produtor rural. Observamos que dez estudantes conseguiram identificar que o saldo final bancário ficou negativo, três conseguiram identificar saldos negativos e positivos, mas não conseguiram chegar a um saldo final negativo. Oito estudantes não conseguiram realizar os cálculos necessários a fim de identificar saldo final negativo. Inclusive, alguns estudantes chegaram a apresentar saldos finais positivos.

Nenhum dos discentes utilizou o saldo de crédito que o banco oferecia aos clientes. Mesmo utilizando o crédito bancário, o saldo final ficaria negativo, porém, com um valor diferente daquele que os dez estudantes encontraram. Mesmo assim, podemos considerar que os estudantes conseguiram atingir em partes o objetivo do desafio, tendo em vista a identificação de um saldo final negativo.

Portanto, percebemos que metade dos alunos conseguiu resolver os desafios na sua totalidade ou em partes, independentemente do desafio, o que evidencia que houve um aumento maior do número de acertos do segundo desafio em relação ao terceiro desafio, quando desconsideramos a totalidade do desenvolvimento dos mesmos. Observou-se que exatamente treze estudantes conseguiram resolver

o segundo e terceiro desafios. Assim, acreditamos que atividades contextualizadas podem conduzir os estudantes à compreensão de conceitos matemáticos presentes em seus cotidianos, bem como aplicá-los corretamente em situações fora do seu contexto social.

Desse modo, no nosso entendimento, os objetivos pretendidos com a aplicação da situação-problema foram alcançados, pois os discentes conseguiram fazer associações e aproximações entre os conhecimentos cotidianos e escolares em uma escola do campo, favorecendo o ensino e aprendizagem de matemática, numa perspectiva contextualizada.

Situação-problema 2: Cálculos envolvendo proporcionalidade e porcentagem em atividades educativas campesinas”

No desenvolvimento da Fase I, percebemos envolvimento e interesse por parte dos estudantes quando abordaram questões desenvolvidas por eles na experiência da estadia. O estabelecimento com o cotidiano dos estudantes favoreceu o envolvimento e participação dos mesmos. No entanto, esse segundo momento diferenciava-se do contexto da primeira situação-problema, uma vez que não foram realizadas atividades na área agrícola da escola, a fim de que fosse possível, posteriormente, a análise entre situações-problemas distintas.

Participaram da fase II dezoito estudantes, tendo em vista que era período de chuva e alguns deles residem em áreas rurais não pavimentadas que dificultam o acesso dos ônibus escolares à escola.

Percebemos nessa fase certo cansaço por parte de alguns estudantes na resolução das questões, talvez pela quantidade de desafios propostos que acabava culminando na necessidade de realização de vários cálculos de representação percentual. É possível que tal cansaço e desânimo tenha se dado pela dificuldade de realização de

cálculos algébricos que envolviam divisão de números.

Foram propostos nessa situação-problema cinco desafios matemáticos com problemas que contemplaram questões relacionadas a situações já vivenciadas pelos estudantes, envolvendo de certa forma situações do cotidiano deles, bem como outras questões não ligadas diretamente ao contexto em que estão inseridos.

No primeiro desafio os estudantes precisavam identificar e assinalar a questão que representasse a compra mais vantajosa de pés de alface, dúzias de banana e pães. Cinco estudantes não conseguiram resolver a atividade corretamente, de forma a identificar a compra mais vantajosa ou econômica de cada opção.

Quatro estudantes não conseguiram estabelecer relação do valor unitário de cada produto e acabaram multiplicando a quantidade de produto por cada valor expresso nas opções, o que não condizia com a proposta da atividade. Nesse raciocínio, os mesmos realizaram cálculos corretos, porém este não era o objetivo do desafio. Inferimos também que nove estudantes resolveram parcialmente o primeiro desafio, pois alguns identificaram a opção de compra mais econômica sem realizar cálculos e outros realizaram cálculos corretos, porém não conseguiram identificar a opção mais econômica.

No segundo desafio foi solicitado aos estudantes que realizassem o cálculo percentual do gênero das turmas de 6º ao 9º ano (que totalizam 120 estudantes), e, ainda, identificassem a quantidade de estudantes que representasse 80% (oitenta por cento) que praticam esportes.

Nesse desafio, observamos que cinco estudantes conseguiram resolvê-lo realizando os cálculos e raciocínio corretamente, talvez pelo fato de já termos discutido percentuais de gênero da própria turma na fase I. Quatro estudantes resolveram parcialmente o desafio. Alguns demonstraram por meio de cálculos os percentuais, outros resolveram cálculos mais diretos ou não realizaram algum cálculo, identificando somente o valor percentual. Metade dos estudantes participantes não conseguiu resolver a questão ou sequer realizar algum cálculo.

O terceiro desafio abordou uma questão referente a prática de esportes e ao consumo de alface pelos estudantes da escola. Doze estudantes não conseguiram identificar o percentual de alface consumido na escola no ano letivo de 2011. Somente três estudantes conseguiram identificar os percentuais corretos. Outros três realizaram alguns cálculos corretamente, mas não conseguiram identificar o percentual.

No quarto desafio os estudantes precisavam realizar cálculos percentuais referentes a um anúncio de venda de uma geladeira, de forma que identificassem a forma mais vantajosa de compra do produto, tendo em vista os descontos apresentados no anúncio. Destacamos que dez estudantes não conseguiram identificar os preços da geladeira de acordo com o prazo de pagamento. É possível que tal dificuldade tenha se dado pelo fato de ser o primeiro contato dos alunos com questões referentes a percentuais de acréscimo sobre um determinado valor. Apesar disso, oito estudantes conseguiram resolver plenamente o desafio, estabelecendo o valor total da geladeira com o acréscimo.

No quinto e último desafio foi solicitado aos estudantes que realizassem cálculos percentuais referentes a despesas cotidianas familiares. Somente dois estudantes conseguiram estabelecer os percentuais de gastos de cada item apresentado na questão. Ao final, os mesmos conseguiram ainda identificar o valor e percentual que sobrou no final do mês para a família de Laura (nome fictício).

Além destes, cinco estudantes resolveram parcialmente os desafios, estabelecendo os percentuais de cada item, porém não demonstraram os cálculos. Um aluno conseguiu identificar o valor e o percentual que sobrou ao final do mês para a família de Laura, porém não identificou os percentuais dos gastos de cada item. Onze estudantes não conseguiram realizar cálculos que demonstrassem os percentuais e alguns nem chegaram a tentar resolvê-lo, possivelmente pelo cansaço e dificuldade, fatores mencionados no início da análise dessa situação-problema.

Análise dos resultados entre as situações-problemas

Abordamos os resultados obtidos na aplicação das situações-problemas com base na sustentação teórica apresentada na pesquisa, na tentativa de verificar se atividades desenvolvidas em ambientes de aprendizagem que estabelecem aproximações com o cotidiano dos estudantes, bem como os recursos ou instrumentos pedagógicos utilizados pelo monitor, podem influenciar nos resultados do processo de ensino e aprendizagem de matemática dos estudantes.

Levando em consideração os diferentes ambientes de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a se envolver em processos de exploração e argumentação, Skovsmose (2000), apresenta três tipos de referência a ambientes de aprendizagem resultantes da distinção entre o paradigma do exercício e o cenário para investigação. São eles: referência à matemática pura, referência a semirrealidade e referência a situação de vida real.

Sendo assim, inferimos de acordo com as referências de Skovsmose (2000), que a situação-problema 1 “A utilização de números inteiros em atividades educativas campesinas” está relacionada a uma referência de situação de vida real, pois abordou situações concretas de trabalho com os estudantes que, por meio de uma prática de trabalho realizada na área agrícola da escola, estabeleceram conexões e aproximações entre o conhecimento matemático cotidiano e o conhecimento matemático escolar.

Já a situação-problema 2 “Cálculos envolvendo proporcionalidade e porcentagem em atividades educativas campesinas” está relacionada a referência de semirrealidade, pois os estudantes fizeram associações e ilustrações de atividades que já haviam desenvolvido em outros momentos educativos (experiência da estadia da cultura da alface) com os conteúdos propostos por meio de um ambiente provocativo de discussão e a partir daí realizaram os desafios propostos.

Podemos ressaltar que a segunda situação-problema contrapõe o paradigma do exercício, pois permite um ambiente que oferece

recursos para fazer investigações e discussões. Nesse sentido, vale ressaltar que os estudantes se saíram melhor na realização dos desafios propostos na situação-problema 1 em relação aos desafios da situação-problema 2.

Na situação-problema 1, a maior parte dos estudantes conseguiu resolver todos os desafios propostos, o que não se verificou na situação-problema 2, onde obtiveram um índice baixo de resolução dos desafios (com exceção do desafio 1). Pode-se inferir que nem todos os ambientes de aprendizagem contextualizada proporcionarão resultados significativos equivalentes.

O professor, ao possibilitar ambientes de aprendizagem contextualizados, precisa sair da sua zona de conforto e assumir uma zona de risco, oferecendo recursos e ferramentas novas de trabalho. Alro e Skovsmose (2006) destacam que correr riscos significa:

Começar uma investigação em que pré concepções foram momentaneamente deixadas de lado significa que algo imprevisto possa acontecer. Crenças e visões de mundo estabelecidas, ao serem confrontadas e desafiadas por uma investigação, deveriam ser passíveis de mudanças e aperfeiçoamentos. Um diálogo é algo imprevisível. Não há respostas prontas, conhecimentos de antemão, para os problemas. Elas surgem através de um processo compartilhado de curiosa investigação e reflexão coletiva, com o propósito de obter conhecimento. Imprevisibilidade significa o desafio de experimentar novas possibilidades. (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 127-128)

Sendo assim, acreditamos que melhores resultados poderão ser obtidos, principalmente na área de conhecimento de matemática das Escolas do Campo, quando o monitor assumir riscos e possibilitar ambientes de aprendizagens relacionados ao cotidiano e contexto dos estudantes camponeses.

Quando os estudantes conseguem estabelecer associações, conexões e aproximações entre o “seu mundo” e o “mundo escolar”, ou seja, o conhecimento matemático cotidiano e o conhecimento matemático escolar, o resultado da aprendizagem e interesse dos mesmos é mais significativo.

Vale ressaltar também que não há receitas e padrões prontos, cada contexto e situação precisa ser estudado e levado em consideração ao propor qualquer atividade que seja, e que isso não deve significar o abandono ao paradigma do exercício ao explorar ambientes de aprendizagem contextualizados.

Também não se pode afirmar que é suficiente construir um conhecimento matemático significativo baseado apenas em referência a contextos de vida real, apenas sinalizar que é possível construir tal conhecimento quando o monitor ou professor possibilita a utilização de instrumentos pedagógicos e materiais concretos em ambientes contextualizados.

Considerações Finais

O contexto em que se inserem os ambientes observados possuem especificidades que de certa forma facilitaram a aproximação do ensino e aprendizagem de matemática com a Educação do Campo. O fato de ser uma escola com metodologia de trabalho baseada na Pedagogia da Alternância pode ter influenciado positivamente no alcance dos objetivos propostos da pesquisa, pois se trata de um ambiente propício para análise de momentos educativos experimentados por estudantes, tendo em vista a organização do trabalho pedagógico da escola.

Ao analisarmos as situações-problemas percebemos que os estudantes se sentem mais dispostos e interessados a discutir os conteúdos propostos quando o monitor proporciona momentos de associações e aproximações entre os conhecimentos cotidianos e escolares.

Na fase II da primeira situação-problema, os estudantes tiveram a oportunidade de fazer associações concretas entre os conhecimentos prévios (cotidianos) e os escolares, mediados pelo monitor. O objetivo foi mostrar que poderiam obter os mesmos resultados de cálculos esperados (áreas de canteiros e quantidade de covas) por meio da utilização de práticas cotidianas e escolares.

A mediação do monitor foi de fundamental importância na associação e aproximação entre os conhecimentos cotidianos e escolares que dialogam com a abordagem etnomatemática da pesquisa.

Percebemos que o monitor de matemática da escola possui familiaridade com o contexto campesino, pois é morador da comunidade local de inserção da escola e conhece as necessidades e demandas do povo campesino local, além de ter participado ativamente do processo de transformação da unidade escolar.

Os termos e instrumentos utilizados pelo monitor no desenvolvimento de sua prática pedagógica demonstraram tal afinidade e perfil.

Na segunda situação-problema, monitor e pesquisadores não utilizaram situações concretas com os estudantes por decisão tomada em conjunto entre pesquisadores, orientador e monitor. O objetivo foi analisar como seria o desempenho e o envolvimento dos estudantes na realização das atividades, quando utilizadas somente associações e discussões referentes a atividades já realidades e vivenciadas pelos mesmos.

Ao analisarmos os resultados entre as situações-problemas, inferimos que a aprendizagem dos estudantes na primeira situação-problema foi mais significativa do que na segunda.

Desta forma, acreditamos que as abordagens de situações concretas com estudantes favorecem a aproximação e conexão entre os conhecimentos cotidianos e escolares e conseqüentemente a aprendizagem e interesse dos estudantes podem se tornar mais significativas e prazerosas.

Apesar dos estudantes apresentarem dificuldades no desenvolvimento de atividades propostas pelo monitor, ressaltamos que, em geral, o ensino de matemática na turma objeto da pesquisa conseguiu estabelecer aproximações e conexões com a vida dos estudantes e o meio familiar em que vivem, confirmando um das perspectivas da Educação do Campo, que é a valorização da cultura e do meio em que estão inseridos os sujeitos, confirmando proximidade e familiaridade com os estudos de Freire (1980), (1981) e D'Ambrósio (1998).

Há que se considerar que os estudantes gostam da metodologia de trabalho da escola e conseguem perceber, de certa forma, a importância de um ensino que valorize a cultura camponesa.

Em geral, os estudantes acreditam que a escola possa contribuir na realização de seus sonhos, que são dos mais variados possíveis, porém percebemos que o desejo de se profissionalizar na área agrícola, de um modo geral, ainda é pequeno. Talvez esse desejo aumente, tendo em vista que a unidade escolar já possui em seu segundo ano de funcionamento ensino médio técnico integrado em agropecuária, uma alternativa para o possível deslocamento que o aluno precisaria fazer para o centro da cidade, a fim de dar continuidade aos estudos.

Sendo assim, ratificamos a necessidade da escola em desenvolver práticas de ensino contextualizadas e em grupo, de forma que a educação do campo valorize a cultura local e saiba conviver com o desenvolvimento tecnológico que permeia o campo e as cidades.

Os momentos educativos experimentados pelos estudantes do sétimo ano do ensino fundamental da EMCOR “Padre Fulgêncio do Menino Jesus”, analisados por meio de situações oriundas de aulas de matemática, evidenciaram que os resultados da aprendizagem podem ser significativos e prazerosos quando desenvolvidos em ambientes que consigam estabelecer aproximação e conexão entre os conhecimentos cotidianos e escolares.

A valorização do contexto e da cultura do meio em que estão inseridos também se configura como um fator importante na abordagem dos conteúdos propostos.

Pensar e concretizar um ensino de matemática contextualizado em uma Escola do Campo é abordar um ensino que valorize os instrumentos pedagógicos da alternância e que consiga estabelecer a inter(conexão) entre as áreas de conhecimento.

Nesse sentido, a pesquisa apontou possibilidades de estabelecer tais conexões quando apresentou o seu produto final, contribuindo com a melhoria dos futuros processos de ensino e aprendizagem de matemática, conectados a Educação do Campo.

Acreditamos que a pesquisa cumpriu os seus objetivos, tendo

em vista os argumentos já mencionados na análise geral do contexto escolar investigado. Além disso, os estudantes parecem ter entendido que uma educação do campo contextualizada é de suma importância para o processo de tomada de consciência, pensado a partir da realidade dos sujeitos e da relação dos sujeitos entre si, bem como entendido a importância de considerar esta realidade em vista da valorização da cultura e da transformação social.

Ressaltamos que o trabalho desenvolvido pela escola na área de conhecimento de matemática tem proporcionado momentos de discussão e formação significativa, pois de um modo geral os estudantes gostam das aulas e as avaliam como satisfatórias. Porém, aproximadamente sete estudantes apresentaram dificuldades no desenvolvimento de atividades que requeriam raciocínio lógico, principalmente quando as atividades eram realizadas individualmente. Tais estudantes avaliaram as aulas de matemática como insatisfatórias ou a mencionaram como a área que menos gostam. Acreditamos que esta avaliação tenha ocorrido pela dificuldade apresentada.

Portanto, acreditamos que a EMCOR “Padre Fulgêncio do Menino Jesus” tem abordado em muitos momentos uma nova maneira de ensinar e aprender, não só matemática, mas todas as áreas do conhecimento, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas sócio-culturalmente pelo contexto em que são realizadas e estão inseridas, confirmando assim a proximidade com os estudos de D’Ambrósio (1998) ao considerar que o grande mérito da etnomatemática foi de trazer uma nova visão de matemática e educação matemática que também pode ser atribuída a qualquer outra área de conhecimento.

Referências Bibliográficas

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. São Paulo: Autêntica, 2006.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papirus, 2010.

ANDREATTA, C. *Ensino e Aprendizagem de Matemática e Educação do Campo: O caso da Escola Municipal Comunitária Rural “Padre Fulgêncio do Menino Jesus”*, Município de Colatina, Estado do Espírito Santo. 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

ANDREATTA, C.; PINTO, A. H. *Contextualização do Ensino de Matemática em Escolas Comunitárias Rurais*. Série Guias Didáticos de Matemática: 2. 1. ed. Vitória: Edifes, p. 64, 2013.

BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002.

BRASIL, 2001. Conselho Nacional de Educação. Parecer 36/2001. *Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo*. Relatora: Edla de Araújo Lira Soares. Brasília, 2001.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer 01/2006. *Dispõe sobre os dias letivos para a aplicação da Pedagogia de Alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância*. Relator: Murílio de Avellar Hingel. Brasília, 2006.

CENTURION, M. *Conteúdo e metodologia da Matemática Números e Operações*. 2. ed. São Paulo: Editora Scipione, 2002.

D’AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática*. 5. ed. São Paulo: Ática. 1998.

_____. *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*. Cempem – FE – Unicamp, ano 3, n. 4, 1995.

FIORI, E. M. Aprender a dizer a sua palavra. (Prefácio). In: FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. 3. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1980.

_____. *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

_____. *Extensão ou comunicação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GIMONET, J. C. *Praticar e Compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFA's*. Coleção AIDEFA. São Paulo: Vozes, 2007.

KNIJNIK, G. *Exclusão e Resistência: Educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____. *Cultura, Matemática, Educação na luta pela terra*. 1995. 286f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

MONTEIRO, Alexandrina; OREY, Daniel; DOMITE, Maria do Carmo. *Etnomatemática: papel, valor e significado*. In: RIBEIRO, José Pedro Machado; DOMITE, Maria do Carmo; FERREIRA, Rogério. *Etnomatemática: papel, valor e significado*. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2006.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. *Bolema*: Unesp, n. 14, p. 66-91, set. 2000.

**O ensino do desenho técnico
no âmbito da educação
profissional no Instituto
Federal do Espírito Santo**

Janaina Carneiro Marques

Introdução

A pesquisa em tela foi desenvolvida com o objetivo de investigar novas formas de ensinar o Desenho Técnico, a fim de promover experiências que valorizassem os saberes historicamente construídos e incentivassem os estudantes a buscarem a apropriação das objetivações humanas, evidenciando a importância do conhecimento técnico-científico em suas várias dimensões, por meio da história da arquitetura, da matemática e da arte, no intuito de proporcionar a aprendizagem integrada.

Destarte, planejamos algumas ações como a formação de um grupo de pesquisa com estudantes do curso técnico em Eletrotécnica do Ifes Campus Vitória, atores da pesquisa, a fim de estudar os conteúdos proporção, perspectiva e projeção ortogonal associando-os à história da arquitetura e à matemática, valorizando o desenho manual e utilizando como recursos educativos as artes visuais e a computação gráfica.

Debatemos e avaliamos as experiências vivenciadas no Grupo de Pesquisa em Desenho Técnico (GPDTEC-Ifes) no intuito de propor, colaborativamente, novas formas de ensino do Desenho Técnico que possam somar-se às práticas existentes. Desenvolvemos recursos educativos para o ensino do Desenho Técnico, por meio da computação gráfica, com a colaboração dos atores pesquisadores. Poste-

riormente divulgamos o material elaborado pelo grupo de pesquisa (artigos, maquetes, animações, relato das oficinas), por meio de um site, para ilustrar os conceitos de Desenho Técnico relacionados aos conteúdos escolhidos, a fim de que os estudantes possam rever o material sempre que necessitarem e, ainda, compartilhar os resultados desse trabalho com outros professores.

De modo a apresentar tal pesquisa, esse trabalho está dividido em seis seções, incluindo a introdução. Na segunda seção construiremos um histórico do Desenho Técnico, na terceira abordaremos o Desenho Técnico no âmbito da Educação Profissional, na quarta relacionaremos o Desenho Técnico com a matemática e com a história da arquitetura. Na quinta seção apresentaremos a metodologia, que se aproxima dos princípios da pesquisa-ação. Na sexta seção relataremos a experiência com o grupo de pesquisa e as atividades elaboradas para os conteúdos elencados e, por último, apresentaremos as considerações finais.

O Desenho Técnico

Para Artigas (1967) a palavra desenho é portadora de um conteúdo semântico que pode ser comparado a um espelho, no qual reflete-se todo o lidar com a arte e a técnica ao longo da história. Ao estudá-la é possível desvendar o que ela contém de trabalho humano aperfeiçoado durante o longo fazer histórico. O fazer histórico abrange dois aspectos: o domínio da natureza e a produção de relações entre os homens. Segundo Artigas, nesse dualismo se encontra o conflito entre a técnica e a arte e justifica: “Uma técnica para a apropriação da natureza e o uso desta técnica para a realização do que a mente humana cria dentro de si mesma. Um conflito que não separa, mas une” (ARTIGAS, 1967, p. 108).

Enquanto linguagem, a origem do desenho ocorreu no grafismo paleolítico e certamente nasceu antes da linguagem oral. O ato de desenhar requer técnica, guarda em si uma intenção e, mesmo na

sua forma mais primitiva, já apresentava traços do pensamento científico (ARTIGAS, 1967).

Segundo Ching (2012), desenhar é o processo ou técnica de representação de algo (objeto, cena, ideia), por intermédio de linhas, em uma superfície. É a principal forma pela qual organizamos e expressamos pensamentos e expressões visuais. Portanto, não é somente uma expressão artística, mas também um instrumento prático para formular e solucionar problemas de projeto.

Os primeiros registros de desenhos em forma de planta, elevação, cortes, ou seja, a representação de edificações tridimensionais em duas dimensões, foram eternizados no “De Architectura Libri Decem”, tratado da antiguidade codificado por Vitruvius e redescoberto no Renascimento, em 1414, em um mosteiro em St. Gall, na Suíça. Foi reeditado e publicado na mesma data do tratado “De Re Aedificatoria”, de Alberti, no qual também foram detectados desenhos por meio de vistas ortogonais (CATTANI, 2001 apud PANISSON, 2007). O desenho se fortaleceu no Renascimento, visto que nesse período resgataram o humano em diversos sentidos e o desenho é resultado do trabalho humano (ARTIGAS, 1967).

No Renascimento também ocorreu a descoberta da perspectiva por Brunelleschi, o que possibilitou a execução de projetos complexos, por facilitar a compreensão dos mesmos. Nesse sentido, Artigas (1967) analisa:

No Renascimento o desenho ganha cidadania. E se de um lado é risco, traçado, mediação para expressão de um plano a realizar, linguagem de uma técnica construtiva, de outro lado é desígnio, intenção, propósito, projeto humano no sentido de uma proposta do espírito. Um espírito que cria objetos novos e os introduz na vida real (ARTIGAS, 1967 apud LIRA; ARTIGAS, 2004, p. 112).

De acordo com Ching (2011), mesmo com o avanço da tecnologia, o desenho manual tem o potencial de superar o achatamento de uma superfície bidimensional e representar desenhos tridimensionais da arquitetura de forma clara, legível, convincente. Para tanto

é preciso aprender a executar e ler a linguagem gráfica do desenho. O ato de desenhar não é só uma questão técnica, é também uma ação cognitiva que envolve percepção visual, avaliação e raciocínio de dimensões e relacionamentos espaciais.

Uma pessoa que possui habilidade espacial pode mentalmente manipular, girar, torcer ou inverter uma figura representada. Consegue imaginar a vista ortogonal frontal, lateral e de cima de um objeto (MONTENEGRO, 2005). A habilidade espacial é uma capacidade humana que pode ser estimulada ou abandonada. No último caso, algumas regiões cerebrais passam a se deteriorar ou a exercer outras funções. Porém, quando estimulada, por meio de aplicação direta numa atividade ou por meio de exercícios que envolvam rotação mental de figuras, reconhecimento de rostos, leitura de mapas, analogias de formas, vistas de perspectivas de vários ângulos, interpretação múltipla de uma mesma figura, ocorre o desenvolvimento da visão espacial (MONTENEGRO, 2005).

Esta função cognitiva é formada por várias outras habilidades que permitem identificar relações de posição, direção, tamanho, forma e distância entre objetos. Ela proporciona a percepção dos detalhes ou os agrupa em conjuntos (MONTENEGRO, 2005).

O Desenho Técnico é uma ferramenta utilizada no desenvolvimento e na comunicação de ideias, conceitos e projetos. Para Ribeiro et al (2011) é uma forma de expressão gráfica que tem por finalidade a representação, a dimensão e o posicionamento dos objetos, de acordo com as necessidades requeridas pela Arquitetura e pelas várias modalidades de Engenharias. Utiliza linhas, números, símbolos e indicações escritas normalizadas internacionalmente. É definido como linguagem gráfica universal da Arquitetura e das Engenharias.

No século XVIII, por intermédio dos trabalhos do matemático francês Gaspard Monge, surgiu a geometria descritiva. O sistema criado por ele foi publicado em 1795, com o título “Geometrie Descriptive”, e é a base da linguagem utilizada pelo Desenho Técnico.

Com o advento da Revolução Industrial, ocorreu o fenômeno da

estandardização, que inclui a padronização da fabricação de mercadorias e a produção em série. Houve a necessidade de normatizar a geometria descritiva a fim de se criar uma forma única de interpretação de projetos para atender essas demandas. A comissão técnica da International Organization for Standardization (ISO) o fez. Esse processo ocorreu por meio do Desenho Técnico, que ganhou caráter de documento.

Assim, consideramos que o Desenho Técnico seja a aplicação dos princípios da geometria descritiva. Ele obedece a regras estipuladas mundialmente, deve comunicar uma ideia, conceito ou projeto de forma única, sem duplo significado ou múltiplas interpretações (SILVA, 2006).

Alguns docentes defendem a extinção do Desenho Técnico manual. No entanto, pesquisadores como Harris (2006) e Kempter (2012), os quais direcionaram suas pesquisas para o tema, experienciaram em sala de aula iniciar o Ensino do Desenho Técnico no computador e concluíram que tal método prejudicou o desenvolvimento da percepção espacial dos alunos, assim como aumentou o índice de reprovação. Logo, os autores chamam a atenção para a importância da fase instrumental da disciplina, na qual várias funções cognitivas são desenvolvidas, mas também enfatizam a necessidade de inserção de tecnologia nas aulas, por meio da computação gráfica.

No ofício de arquiteto e de profissões que utilizam a expressão gráfica como linguagem, a grande base de expressão é o desenho manual, no entanto, a utilização do computador e a evolução da computação gráfica ampliaram as possibilidades de representação. Sobre essa nova dinâmica Montenegro (2005) expõe seu ponto de vista:

Ainda que os admiráveis recursos computacionais abreviem a representação e a modelagem virtual de figuras, permanece privativa da mente humana a criação de projetos, conseqüentemente, o usuário do computador continuará a ser solicitado a compreender como algumas coisas funcionam e a tomar decisões. Especialmente nos casos em que nem todos os dados ou variáveis

estão disponíveis ou existam e, no entanto, uma decisão deverá ser tomada. (MONTENEGRO, 2005, p. 7)

Para Veloso (2010), o conhecimento e a técnica agregados aos softwares, não deve substituir a busca do profissional por esse conhecimento e técnica. Portanto, a utilização da computação gráfica pode ser uma ferramenta que potencializa ou prejudica o ensino do Desenho Técnico e do projeto, a depender da forma como será mediada pelo professor, visto que cada programa oferece seus recursos e limitações. Logo, se não houver um trabalho inicial, por meio do desenho manual, que desenvolva no estudante a percepção espacial, a criatividade, a imaginação e a capacidade crítica para tomada de decisões, ao utilizar a computação gráfica, o aluno será refém dos limites dos softwares.

Na próxima seção abordaremos o Desenho Técnico no âmbito da educação profissional.

O Desenho Técnico e a Educação Profissional

O Desenho Técnico é uma disciplina fundamental para a educação profissional de nível médio, em se tratando dos cursos técnicos ligados à Arquitetura e Engenharias. No entanto, cada vez mais os estudantes iniciam a disciplina apresentando dificuldades, visto que, infelizmente, o desenho perdeu o status de disciplina obrigatória na estrutura educacional brasileira.

Segundo Campos (2007) países classificados como potências industriais como os que fazem parte da União Europeia, mantêm o Desenho em seus currículos e reconhecem o papel dessa disciplina na formação profissional. Em contrapartida, no Brasil, o Desenho foi retirado da estrutura curricular no âmbito do ensino fundamental, tendo como justificativa uma concepção retrógrada de que desenhar é apenas uma habilidade manual e não contribui para o

desenvolvimento do estudante como as “habilidades intelectuais”.

Retomando o dualismo que o desenho carrega em si, por ser uma linguagem da técnica e da arte, Artigas (1967) considera importante conhecer as considerações de Rui Barbosa sobre o ensino do Desenho no Brasil em 1883, oportunidade em que integrou a comissão de instrução pública na câmara dos deputados e foi relator da situação do ensino primário no Brasil:

[...] sob o domínio do erro crasso que vê no desenho uma prenda de luxo, um passatempo de ociosos, um requinte de distinção reservado ao cultivo de classes sociais mais ricas, ou à vocação excepcional de certas naturezas privilegiadas para as grandes tentativas de arte. Não percebem que pela simplicidade das suas aplicações elementares, ele tem precedência à própria escrita; que representa um meio de fixação, reprodução e transmissão de ideias indispensáveis a todos os homens, especialmente indispensável às classes laboriosas; que as aptidões naturais de que dependem o seu estudo são comuns a todos os entendimentos, e de uma vivacidade particularmente ativa nos primeiros anos da existência humana. (BARBOSA, 2000 apud CAMPOS, 2007)

Nessa ocasião Rui Barbosa apresentou dados sobre o crescimento de países da União Europeia que visavam à industrialização e investiam na educação, na qual o Desenho integrava toda a estrutura curricular, pois era considerado um das bases primordiais da cultura escolar (CAMPOS, 2007).

Segundo Artigas, pela primeira vez no Brasil foi registrada uma nova modalidade de desenho – o desenho industrial. No entanto, afirma que Rui Barbosa não atribui ao desenho industrial que citou, o sentido que ele tinha em 1967, haja vista os avanços alcançados de 1883 até então. Nesse sentido, Artigas (1967) também critica a situação em que se encontrava o ensino do desenho no Brasil:

Como é inegável que o ensino do Desenho entre nós tem sido considerado ensino de disciplina sem importância prática alguma, tanto no curso primário como nos cursos secundários, o estudo feito por

Rui Barbosa ganha mais saliência ainda na história do Desenho brasileiro. [...] já é possível concluir que o ideário nos tem impedido de enfrentar o ensino racional, cuidadoso e interessado do desenho nas escolas brasileiras. Para desenhar é preciso ter talento, ter imaginação, ter vocação. Nada mais falso. Desenho é linguagem também e, enquanto linguagem, é acessível a todos. Ademais, em cada homem há um germe, quando nada, do criador que todos os homens juntos constituem. [...] a arte e com ela uma de suas linguagens, o desenho, é também uma forma de conhecimento. (LIRA; ARTIGAS, 2004, p. 115)

Na década de 40, por meio do Decreto-lei nº 4.708 de 30 de janeiro de 1942, a Reforma Capanema criou o curso científico (ensino médio) dividido em três anos, nos quais o Desenho era disciplina obrigatória. Lucio Costa participou da reformulação do ensino do Desenho nessa modalidade e, sobre o tema, discorreu:

De uma parte, com efeito, o desenho visa desenvolver nos adolescentes o hábito de observação, o espírito de análise, o gosto pela precisão, fornecendo-lhes meios de traduzirem as ideias e de os predispor para a vida prática, concorrerá também para dar a todos melhor compreensão do mundo das formas que nos cerca, do que resultará, necessariamente, em uma identificação maior com ele. Mas, por outro lado, tem por fim a finalidade de reavivar a pureza da imaginação, o dom de criar, o lirismo próprio da infância, qualidades, geralmente amortecidas quando se ingressa no curso secundário, e isto, [...] devido à orientação defeituosa do ensino do Desenho no curso primário. (COSTA, 1940, p. 2)

Em 1950, durante o governo de Juscelino Kubitschek, almejava-se um salto na industrialização, logo foi necessária uma adaptação do setor educacional a fim de atender essas demandas. Foram criados vários cursos técnicos nos quais o ensino do Desenho Técnico assume papel de destaque (CAMPOS, 2007).

Em 1971, por meio da lei nº 5.692 os conteúdos de Desenho foram adicionados aos programas de Matemática e Artes no ensino de 5ª a 8ª série do primeiro grau. Nos cursos técnicos o Desenho era oferecido nas seguintes modalidades: Desenho Técnico, Desenho Arqui-

tetônico, Desenho de Instalações Elétricas, Hidráulicas, atendendo a especificidade de cada curso (CAMPOS, 2007).

A partir de 1996, entrou em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96, a qual reestruturou o sistema educacional brasileiro e o Desenho passa mais uma vez por um período de desvalorização nos currículos escolares. E assim permanece até a atualidade, o que vem acarretando alguns problemas:

[...] a falta de acesso da maior parte dos estudantes ao estudo do Desenho, enquanto linguagem técnica, nas séries que compõem a educação básica, aliada à reduzida carga horária destinada a esse componente curricular nos cursos técnicos, acabam por dificultar uma aprendizagem satisfatória destes estudantes. (CAMPOS, 2007, p. 6)

Saviani (2007) critica o movimento denominado Escola Nova, ou escolanovismo, tendência pedagógica no Brasil, que visa à valorização da experiência e competência do indivíduo em detrimento do ensino do conhecimento científico edificado pela humanidade ao longo da história, ocorrendo assim um esvaziamento do conteúdo clássico, o que gera uma formação deficitária e alienante, visto que o domínio do conhecimento científico, histórico e cultural é fundamental para uma formação crítica do estudante, a fim de que ele entenda as relações existentes na sociedade que o cerca, podendo assim atuar na sua transformação.

Nesse contexto, o Desenho Técnico foi retirado do currículo escolar, o que ocasionou problemas na formação do aluno, pois este chega aos cursos técnicos, de Engenharia e Arquitetura com grande dificuldade em conceitos básicos da geometria e trigonometria, que deveriam ter sido trabalhados anteriormente. Assim, pelo papel que o Desenho representa no desenvolvimento cognitivo do estudante, acreditamos que a retirada dessa disciplina da grade curricular não seja uma boa solução.

Defendemos uma discussão acerca do tema e uma possível reformulação da disciplina e sua reintegração aos currículos escolares.

Essa reformulação teria como premissa a socialização do conhecimento científico, histórico e artístico produzido pela humanidade, visando um ensino integrado.

De acordo com Bertolozzi (2005), a disciplina Desenho nos programas do ensino fundamental e médio, tem sua base conceitual nas definições de Geometria para sua representação figurativa, no entanto, ao sofrer mudanças em relação ao conteúdo a ser ensinado, atingiu a um “quase abandono” nas escolas, como se percebe também pela leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) tanto do ensino fundamental como do ensino médio.

Montenegro (2005) critica a exclusão da disciplina de Desenho do ensino fundamental e médio. Afirma também não entender porque este teve sua carga horária reduzida na Universidade, visto a importância que tem para o desenvolvimento da visão espacial para atuação dos profissionais da Arquitetura e Engenharia, principalmente na resolução de problemas práticos em obras e áreas industriais, por meio de esboços e croquis.

O Desenho Técnico deveria ser visto como uma ferramenta cognitiva importante na formação profissional do engenheiro, arquiteto e técnico, visto que desenvolve a capacidade de percepção e de resolução de problemas espaciais, extremamente necessárias para a atuação na área de projetos (BERTOLOZZI, 2005).

Assim, diante do importante papel do Desenho Técnico no âmbito da educação profissional e tecnológica, é necessário ampliarmos o debate em torno dessa disciplina. A pesquisa que ora apresentamos buscou valorizar o desenho manual de perspectivas e vistas ortogonais e utilizou a computação gráfica como ferramenta para a elaboração de maquetes eletrônicas e animações que visaram facilitar a compreensão dos conteúdos elencados. Procurou também construir colaborativamente uma proposta de Ensino do Desenho Técnico contextualizada historicamente, mediada pela Matemática e pela História da Arquitetura. Assim, foi necessário o estudo dessas relações, como será exposto na próxima seção.

O Desenho Técnico e suas relações com a Matemática e a História da Arquitetura

Desde os tempos antigos a arquitetura possui vínculo com a matemática. Por meio dessa interseção, foram desenvolvidas relações, teorias e novas técnicas de representação gráfica que ofereceram suporte à arquitetura. De acordo com Ching (1999), uma relação matemática que tem sido utilizada desde a Antiguidade é a proporção conhecida como Seção Áurea.

Os gregos identificaram a predominância dessa relação nas proporções do corpo humano. Passaram a considerar esse sistema de proporção como algo divino, a Divina Proporção, devido à harmonia visual que proporcionava. Acreditavam que tanto a humanidade quanto os santuários deveriam pertencer a uma ordem mais elevada, logo utilizavam essas mesmas proporções na Arquitetura.

Vitrúvio, arquiteto e engenheiro romano, escreveu o único tratado de arquitetura da Antiguidade de que se tem registro. Em seus escritos, descreveu características e técnicas da arquitetura grega e romana, bem como suas proporções, associando-as às do corpo humano, com base na Seção Áurea (o homem vitruviano). Os projetos arquitetônicos deveriam ser baseados nas dimensões do corpo. Esse tratado, denominado *De Architectura Libri Decem*, é composto por dez livros e, segundo historiadores, foi redescoberto no Renascimento e influenciou significativamente a Arquitetura Renascentista.

Na Idade Média, uma progressão registrada, que se aproxima da Seção Áurea é a sequência Fibonacci, composta por números inteiros, (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...). Cada termo é a soma dos dois termos anteriores, a razão entre dois termos consecutivos tende a um valor conhecido como “número de ouro” [$\Phi = 1,618...$]. Ele se afiniza com a proporção Áurea na medida em que a série tende ao infinito e também foi muito aplicado à Arquitetura. Várias estruturas como sequência de retângulos áureos, espiral logarítmica, sequência de

pentágonos e pentagramas podem ser relacionados tanto à sequência Fibonacci quanto à Razão Áurea.

No Renascimento os arquitetos também utilizavam a Divina Proporção em suas obras. Segundo Ching (1999, p. 298), eles consideravam que “A Arquitetura era Matemática traduzida em unidades espaciais”. As partes e o todo das obras arquitetônicas tinham proporções baseadas em relações matemáticas. Nesse período destacaram-se vários arquitetos italianos como Brunelleschi, Alberti, Palladio e Leonardo da Vinci.

Outra relação entre a matemática e a arquitetura foi desenvolvida na Renascença: a perspectiva linear. Essa descoberta representou um divisor de águas no que diz respeito à representação gráfica. Naquele momento o arquiteto estabelecia uma nova forma de pensar o espaço, uma forma mensurável, que seguia normas matemáticas. Essa nova técnica foi e é amplamente utilizada não só na Arquitetura e nas Engenharias, como também nas Artes Plásticas (pintura, escultura, cenografia etc.).

Heydenreich (1998) afirma que Brunelleschi, homem de formação multidisciplinar (ourives, com formação matemática e mecânica), criou uma maneira própria de compatibilizar o conhecimento teórico e científico. Ele foi o inventor da ciência da construção em perspectiva. Esse fato, além de representar um novo sentido de proporções e harmonias arquitetônicas, possibilitou novas formas estruturais e técnicas de construção.

Ao analisar a importância da perspectiva criada no Renascimento na concepção de projeto de arquitetura, Argan (1999) afirma que a perspectiva já não é considerada a lei de sensação ótica, mas a lei construtiva do próprio espaço. Essa técnica passou a ser utilizada nos estudos de proporções, de relação entre as partes e o todo, se tornou ferramenta fundamental na concepção arquitetônica.

Posteriormente, com o advento da Revolução Industrial, no século XVIII, contexto no qual a produção deixou de ser artesanal e passou a ser padronizada e em grande quantidade através da utilização de máquinas, surge a Geometria Descritiva, sistematizada por

Gaspar Monge. Por meio da Geometria Descritiva, foi desenvolvida a técnica da dupla projeção ortogonal, na qual se obtém a verdadeira grandeza dos objetos, o que representou um grande avanço na padronização e aumento da produção industrial.

De acordo com Monge (1799), o objetivo da Geometria Descritiva consiste em estabelecer métodos que permitam a representação de objetos que possuem altura, largura e profundidade em um papel de desenho. O que ele propõe é que situações espaciais possam ser expressas por meio de representações planas que tenham a propriedade de definir um objeto, suas medidas e formas. Deve-se alcançar o nível de abstração no qual, ao visualizar as representações planas (vistas ortogonais) desse objeto, consiga-se imaginar e executar sua perspectiva e vice-versa (PANISSON, 2007).

Projeção ortogonal é a representação gráfica de um objeto no espaço sobre planos de projeção. Pelo processo da dupla projeção sistematizado por Monge determinamos duas projeções de um objeto, isto é, duas vistas ortogonais. Imaginamos o objeto no primeiro diedro e as projetantes ortogonais passando por este, encontrando os planos de projeção e formando as vistas ortogonais nesses planos. Posteriormente fazemos o rebatimento do plano horizontal sobre o plano vertical, obtendo assim a épura do objeto que apresenta a vista frontal (ou vista de frente), que mostra o comprimento e a altura do sólido; a vista superior (ou vista de cima) que apresenta comprimento e largura do mesmo.

Diante desse resgate histórico, percebemos ser importante que o estudante não aprenda somente técnicas, como vem ocorrendo em alguns cursos técnicos, mas também estude o contexto no qual determinada técnica surgiu, com qual finalidade, o que representou e qual importância tem na atualidade e na sua realidade.

Assim, para a construção de uma proposta de ensino do Desenho Técnico, interdisciplinar e contextualizada historicamente, constatamos a necessidade de compreender os anseios e as demandas dos alunos. Dessa forma, buscamos uma metodologia que sinalizasse nessa direção.

O processo de pesquisa

Por objetivar intervenção na realidade pesquisada e a colaboração entre os integrantes da pesquisa, o trabalho se aproxima da pesquisa-ação, uma modalidade de pesquisa qualitativa. Na pesquisa-ação, a colaboração entre os participantes da pesquisa no planejamento e na execução das propostas possibilita estabelecer a reflexão e a avaliação em todas as etapas da pesquisa. Assim, todos contribuem com a transformação de situações que se configuraram como objeto de estudo (THIOLLENT, 2011).

A interação entre pesquisador e participantes que, no caso desse trabalho, são os alunos, promove a troca de conhecimento e também a possibilidade de diagnosticar os anseios dos estudantes. Tal prerrogativa é muito importante para se atingir os objetivos da pesquisa, que são reavaliados de acordo com os interesses de todo o grupo.

Tendo em vista esses princípios, convidamos alunos do curso técnico em Eletrotécnica, do qual somos docentes, para formarmos um grupo de pesquisa, a fim de discutirmos seus anseios, pontos de vista e sugestões para construirmos juntos uma proposta de Ensino do Desenho Técnico. Como aporte teórico dialogamos com a Psicologia Histórico-Cultural, elaborada por Vigotski (2009, 2010) e seus seguidores. Tal aporte teórico considera fundamental a mediação do professor de modo a favorecer a apropriação do conhecimento sistematizado.

Nas reuniões, utilizamos os momentos propostos por Saviani (2011) na Pedagogia Histórico-Crítica:

[...] isso significa que a educação é entendida como mediação no seio da prática social global. A prática social põe-se, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa. Daí decorre um método pedagógico que parte da prática social em que professor e aluno se encontram igualmente inseridos, ocupando, porém, posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e no encaminhamento da

solução dos problemas postos pela prática social. Aos momentos intermediários do método, cabe identificar as questões suscitadas pela prática social (problematização), dispor os instrumentos teóricos e práticos para a sua compreensão e solução (instrumentalização) e viabilizar sua incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos (catarse). (SAVIANI, 2011, p. 422)

Nesse contexto, a partir do conhecimento dos momentos pedagógicos vistos não como um passo a passo didático, o grupo de pesquisa construiu sugestões de atividades a serem aplicadas em sala de aula. Essas atividades foram debatidas, analisadas e avaliadas.

O Processo da prática e intervenção na construção do currículo

A intervenção foi composta por quatro partes nas quais abordamos os conteúdos proporção, perspectiva, projeção ortogonal, modelagem em três dimensões e animações. Na primeira parte, por meio do trabalho cooperativo e de sensibilização no que diz respeito à importância do Desenho Técnico e da sua relação com várias áreas do conhecimento, escolhemos como elemento mediador a poesia. Adotamos Cecília Meireles, escritora e poetisa brasileira. Trabalhamos com o poema “O Desenho”, de 1963, que compõe o livro “O Estudante Empírico”.

Os versos foram distribuídos separadamente para os estudantes que, em conjunto, os organizaram em uma ordem que eles achavam lógica e posteriormente debateram sobre a mensagem da poesia.

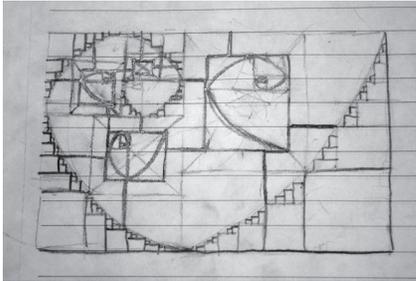
Com o intuito de atingir a formação integral, multidisciplinar, emancipadora e romper com a que trata o homem como máquina e defende cada vez mais a especialização do conhecimento e do trabalho, proporcionando uma formação desintegrada e alienada, recorreremos ao cinema. Utilizamos um trecho do filme “Tempos Modernos” (1936), de Charles Chaplin. Dialogamos sobre trabalho,

ensino técnico e formação multidisciplinar do estudante, possibilitando uma leitura crítica da realidade que circunda os discentes.

Como modo de introduzir o assunto, utilizamos parte do desenho animado “Donald no país da Matemática” (1959), que de forma descontraída e divertida relaciona a Matemática com diversos campos do conhecimento. Aborda assuntos da matemática (pentágono, pentagrama, proporção áurea), contextualizando-os historicamente e mostrando suas aplicações na natureza, na Arquitetura, na música, etc. A fim de aprofundarmos o conhecimento, fizemos uma breve apresentação, abordando proporção e seu contexto histórico. Com o intuito de aplicar o conceito de proporção, de modo a viabilizar sua incorporação como elemento integrante da realidade dos alunos (catarse), utilizamos como recurso a arte em mosaico. Um dos arquitetos que usou essa técnica foi Antoni Gaudí. Fizemos uma breve apresentação sobre o artista e exibimos uma animação sobre uma de suas obras, a casa Batlló. O vídeo Love Casa Batlló foi produzido e premiado em 2013, no Festival de filmes turísticos de Riga (capital da Letônia). Retrata a obra como um ser vivo, fazendo menção à grande imaginação e criatividade de Gaudí, além de mostrar a técnica do mosaico utilizada na edificação.

Posteriormente, propusemos uma tempestade de ideias para a construção do mosaico coletivo, a fim de que os estudantes pudessem vivenciar o conceito de proporção. Em grupo, eles discutiram o conceito, as didáticas apresentadas e, a partir disso, buscaram apresentar, por meio de croquis feitos nos diários de bordo, suas ideias para a criação do mosaico. Surgiram três ideias principais baseadas na Razão Áurea (figuras 1, 2 e 3) que, posteriormente, foram mescladas e digitalizadas por meio do programa AutoCAD (figura 4). O projeto foi impresso e transferido para a base de madeira com folhas de carbono. Os estudantes cortaram as peças cerâmicas, colaram na base de madeira e rejuntaram o mosaico (figuras 5 e 6).

Figura 1. Ideia



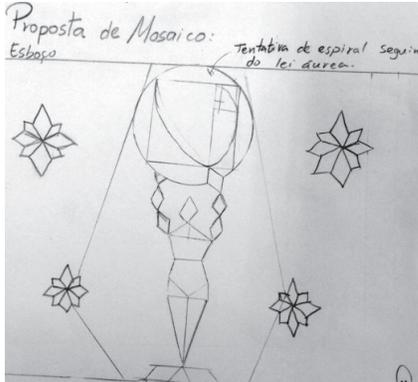
Fonte: registro da autora

Figura 2. Ideia



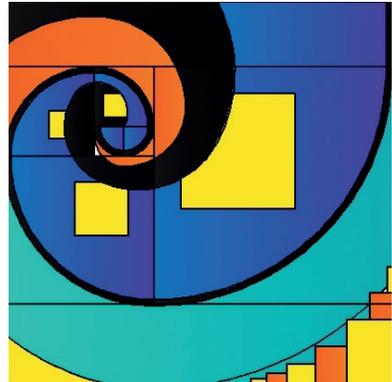
Fonte: registro da autora

Figura 3. Ideia



Fonte: registro da autora

Figura 4. Estudo digital do mosaico



Fonte: desenho desenvolvido pelos alunos

Figura 5. Evolução da colagem das tesselas



Fonte: registro da autora

Figura 6. Mosaico finalizado



Fonte: registro da autora

De modo a avaliar a proposta de reformulação do ensino do Desenho Técnico a partir de uma construção coletiva, promovemos uma discussão para analisar a opinião e as impressões dos participantes. Em geral, os estudantes aprovaram as atividades realizadas pelo grupo e sugeriram que, em outras turmas, o mosaico fosse feito menor e por grupos com menos integrantes, para diminuir o tempo gasto em sua execução. Fizeram também associações espontâneas do conhecimento adquirido em sala de aula e o conhecimento cotidiano. Um dos alunos associou o conhecimento apropriado nos encontros sobre proporção ao livro “O Código da Vinci”, de Dan Brown, que, na trama, cita a Proporção Divina (Razão Áurea).

Na segunda parte da intervenção, trabalhamos o conteúdo perspectiva. Optamos por introduzir o tema por meio da música “Ponto de Vista”, de Edu Krieger e João Cavalcanti. Após a exibição do vídeo do grupo Casuarina interpretando a canção, abrimos um debate sobre o assunto. Nesse momento, conversamos sobre “ponto de vista”, que é um dos conceitos básicos da técnica da perspectiva. O objetivo era que os participantes identificassem o significado da palavra perspectiva por meio da música, assim como percebessem que um termo criado tecnicamente, no Renascimento, influenciou a linguagem e se tornou uma expressão recorrente no cotidiano.

Após a primeira parte, os participantes foram divididos em dois grupos e convidados a buscar o conceito de perspectiva por meio de textos que apresentavam sua definição e história. Em um varal foram penduradas imagens que remetiam ao texto: fotos de obras arquitetônicas, de pinturas, esculturas, etc. As imagens selecionadas foram: Catedral de Florença, o Panteon, o Coliseu, pinturas de Escher, a Vila Rotonda, o Tempieto, o Vila Savoe, croquis de Niemeyer, entre outras. Cada participante escolheu duas imagens e depois, em grupo, os alunos elaboraram cartazes, relacionando o texto estudado com as imagens e, após a confecção, realizaram a apresentação dos trabalhos.

Figura 7. Varal de imagens



Fonte: registro da autora

A fim de ilustrar e complementar as informações observadas no texto e nas imagens da dinâmica descrita, escolhemos uma animação criada pelo canal National Geographic, que retrata como o arquiteto Brunelleschi, inventor da técnica de perspectiva, projetou e executou o domo da Catedral de Florença, grande realização para sua época.

Dando continuidade às atividades, trabalhamos os conceitos envolvidos no conteúdo perspectiva. Apresentamos os princípios básicos da técnica, como ponto de vista, ponto de fuga, linha do horizonte, posição do objeto, perspectiva com um e dois pontos de fuga.

Baseados no debate construído e na técnica da perspectiva estudada, cada participante recebeu papel e lápis para desenho, a fim de praticar os conceitos estudados.

Para incentivar a formação da visão espacial, utilizamos como recurso o desenho de observação à mão livre (croquis). Iniciamos o desenho de perspectiva com um objeto simples, uma caixa (figuras 8 e 9). Na atividade seguinte, realizamos outra prática de desenho de observação, cujo objeto era uma maquete cerâmica de uma casa (figuras 10 e 11).

A atividade em sequência foi o desenho da perspectiva da Vila Savoye, do arquiteto Le Corbusier. Foi feita uma breve apresentação sobre o arquiteto e sua obra e, em seguida, os participantes fizeram a perspectiva da edificação, a partir de uma foto projetada no quadro (figuras 12 e 13).

Figura 8. Caixa



Fonte: registro da autora

Figura 9. Participantes desenhando a caixa



Fonte: registro da autora

Figura 10. Maquete cerâmica



Fonte: registro da autora

Figura 10. Participantes desenhando a maquete



Fonte: registro da autora

Figura 10. Vila Savoye, arquiteto Le Corbusier



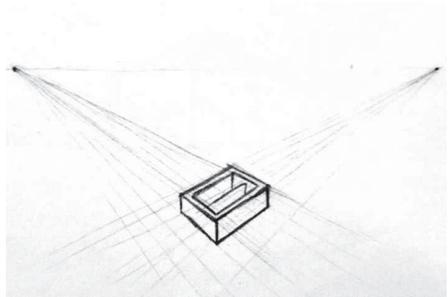
Fonte: en.wikipedia.org/wiki/Villa_Savoye

Figura 13. Participantes desenhando a perspectiva da Vila Savoye a partir da foto



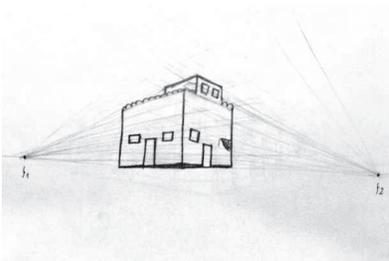
Fonte: registro da autora

Figura 14. Perspectiva da Caixa



Fonte: Croqui desenvolvido pelo aluno Vitor

Figura 15. Perspectiva da Maquete cerâmica



Fonte: Croqui desenvolvido pelo aluno Vitor

Figura 16. Perspectiva da Vila Savoye a partir da foto



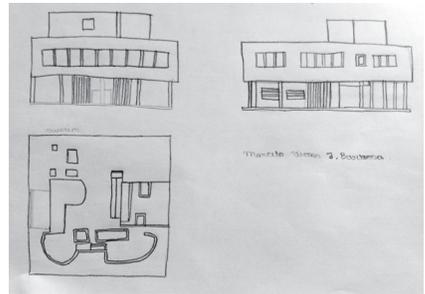
Fonte: Croqui desenvolvido pelo aluno Vitor

Figura 17. Estudantes desenhando a projeções ortogonais da Vila Savoye



Fonte: Registro da autora

Figura 18. Croquis do aluno Marcelo Victor



Fonte: Registro da autora

Na terceira parte da intervenção, o assunto abordado foi projeção ortogonal, mais especificamente vistas ortogonais. Assim, iniciamos uma apresentação interativa sobre o assunto. Solicitamos que o diário de bordo estivesse em mãos, pois, durante a apresentação, inserimos diversas atividades que envolviam desenho de croquis.

Durante o encontro, utilizamos a Arquitetura e sua história para vivenciar o conteúdo. Entre as obras escolhidas, constavam as pirâmides do Egito. Por meio de perguntas, provocamos um resgate histórico que envolvia denominação, localização, finalidade e método construtivo das pirâmides de Gizé. Posteriormente, pedimos que cada aluno desenhasse em seu diário de bordo as três vistas principais de uma das pirâmides (vista frontal, vista superior e vista lateral esquerda). Solicitamos voluntários para irem ao quadro desenhá-las e discutimos o resultado dessa atividade.

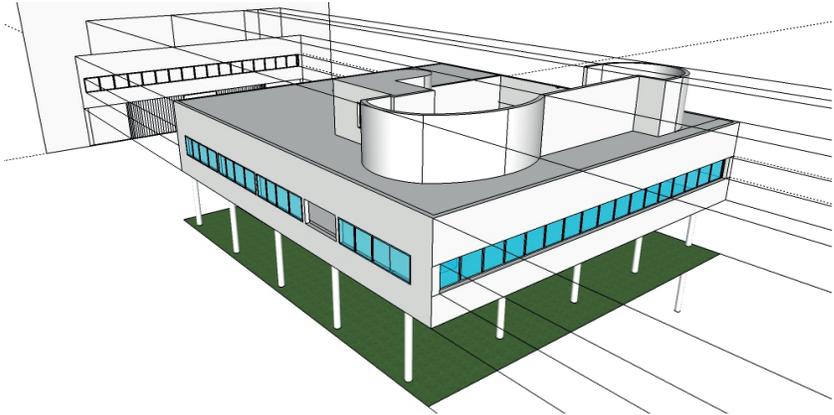
Na atividade seguinte, utilizamos uma maquete eletrônica (desenho digital em três dimensões), elaborada no software “sketchup”. A maquete escolhida foi uma obra já estudada pelos alunos no encontro sobre perspectiva: a Vila Savoye. No entanto, nessa atividade, baseados no posicionamento da obra no “sketchup”, que nos possibilita ver a casa de frente, de cima e de lado, eles desenvolveram as vistas frontal, superior e lateral esquerda (figuras 17 e 18).

A quarta parte da intervenção consistiu em um minicurso do software de modelagem em três dimensões “Sketchup”. A proposta era elaborar a maquete eletrônica da Vila Savoye e, a partir desta, animações que auxiliassem a compreensão do conceito de vista ortogonal. Essa obra foi escolhida como objeto de estudo porque já tinha sido trabalhada nas oficinas de perspectiva e projeção ortogonal, nas quais os estudantes executaram desenhos manuais (croquis) e tiveram a oportunidade de conhecer melhor a obra e sua história. Continuar trabalhando com a Vila Savoye foi uma forma de fazermos uma ligação entre as oficinas e facilitarmos a execução das maquetes e animações, visto que os estudantes já a conheciam.

Na animação, o objetivo foi demonstrar as linhas ortogonais passando pela edificação, encontrando e formando 90° com o

plano de projeção e a formação das vistas da edificação no plano de projeção, como mostra a figura 19.

Figura 19. Projeção Ortogonal: Vista frontal da Vila Savoye projetada no plano, obtendo a fachada.



Fonte: Trabalho desenvolvido pelos alunos e pela autora.

Os materiais elaborados pelo Grupo de Pesquisa em Desenho Técnico do Instituto Federal do Espírito Santo (GPDTEC - IFES) foram maquetes eletrônicas, animações, gifs e artigos, sendo posteriormente divulgados por meio de um site (www.pesquisadesenhotecnicoifes.webnode.com), também criado de forma colaborativa. Iniciamos o site explicitando os objetivos do grupo, em seguida disponibilizamos a pesquisa teórica relacionada aos assuntos elencados como a proporção, a perspectiva, a projeção ortogonal e a computação gráfica, associadas às animações e gifs produzidos pelo GPDTEC, que ilustraram e dinamizaram a compreensão da parte teórica. Posteriormente socializamos todo o processo desenvolvido nas oficinas, assim como os relatos dos eventos nos quais os estudantes se apresentaram. Dessa forma, os estudantes do Instituto Federal poderão rever as pesquisas e animações sempre que necessitarem.

Considerações Finais

Esse trabalho apresentou uma investigação acerca de uma proposta de Ensino do Desenho Técnico. Buscamos estudar as relações entre Matemática e a História da Arquitetura, a fim de torná-los elementos mediadores integradores do conhecimento e utilizamos a Computação Gráfica como ferramenta didática no intuito de facilitar a apropriação dos conteúdos e o alcance aos níveis de abstração necessários ao desenvolvimento da visão espacial por parte do estudante.

A opção pela metodologia que se aproxima da Pesquisa-Ação proporcionou a participação dos atores da pesquisa também como pesquisadores e colaboradores na construção da proposta de Ensino do Desenho Técnico e na elaboração do produto educacional, permitindo também a avaliação das atividades em todas as etapas do processo educativo.

Na intervenção apresentamos uma proposta interdisciplinar de ensino do Desenho Técnico. Nosso intuito foi propor atividades que pudessem somar-se às didáticas já existentes no Desenho Técnico tradicional e promover experiências que valorizassem os saberes historicamente construídos e incentivassem os estudantes a buscarem a apropriação das objetivações humanas, evidenciando a importância do conhecimento técnico-científico em suas várias dimensões por meio da arte, do cinema, da música, da História da Arquitetura e da Matemática, proporcionando a aprendizagem integrada, permitindo ao educando a síntese desses conhecimentos.

A partir do conhecimento construído nas oficinas e das avaliações dos estudantes, iniciamos a etapa de elaboração de recursos educativos para o Ensino do Desenho Técnico. Criamos maquetes eletrônicas, animações e pesquisa teórica (artigos). O trabalho foi dividido entre os integrantes do GPDTEC e, dessa forma cada um pôde contribuir.

Após a elaboração dos recursos educativos, a intenção foi divulgá-los por meio de um site, para ilustrar os conceitos de Desenho

Técnicos relacionados aos conteúdos escolhidos, a fim de que os estudantes possam rever o material sempre que necessitarem e, ainda, compartilhar os resultados desse trabalho com outros professores. Nessa fase cada participante elaborou uma parte do site disponível no endereço <www.pesquisadesenhotecnicoifes.webnode.com>.

Assim alcançamos todos os objetivos que havíamos traçado e acreditamos que a pesquisa tenha contribuído com a construção de uma proposta de Ensino do Desenho Técnico mais atrativa e emancipadora, que somando-se às técnicas instrumentais já utilizadas, colaborará com o aumento do conhecimento técnico, ampliando a formação profissional e humana dos estudantes. Dessa forma, consideramos que as atividades apresentadas na intervenção contribuirão com a transformação da prática social dos alunos participantes e da professora, tendo em vista que passamos a ver o Ensino do Desenho Técnico de outra maneira, agora percebendo-o em múltiplas dimensões.

Portanto, após a validação da proposta pelo grupo de pesquisa, somando-se às valiosas contribuições detectadas nas avaliações das atividades vivenciadas nas oficinas e ao material produzido pelo grupo, buscaremos incorporar a proposta em nossa prática como docente da disciplina Desenho Técnico, bem como promoveremos discussões com outros professores do Instituto Federal do Espírito Santo na tentativa de compartilhar os resultados da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARGAN, G. *História da arte italiana: De Giotto a Leonardo*. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

ARTIGAS, V (1967). O Desenho. In: LIRA, J. T C.; ARTIGAS, R. *Caminhos da Arquitetura*. São Paulo: Cosac Naify, p. 108-118, 2004 .

CATTANI, Airton. *Recursos informáticos e telemáticos como suporte para*

formação e qualificação de trabalhadores na construção civil. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – UFRGS, CINTED, PGIE, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <www.ufrgs.br/des>.

CHING, F. D. K. *Arquitetura, forma, espaço e ordem*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

CHING, F. D. K. *Representação gráfica em arquitetura*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CHING, Francis; JUROSZEK, Steven. *Desenho para arquitetos*. Porto Alegre: Bookman, 2012.

HARRIS, A. *Aplicação e resultados de uma nova didática para a disciplina de desenho técnico no curso de engenharia civil da FEC-Unicamp*. 5º EREG/NE – Encontro Regional de expressão gráfica. Educação gráfica – perspectiva histórica e evolução. Salvador, Bahia, ago. 2006.

HEYDENREICH, L. H. *Arquitetura na Itália 1400-1500*. Tradução de Maria Thereza Rezende. São Paulo: Cosac e Naify Edições, 1998.

KEMPTER, Eloisa et al. *Desenho técnico aplicado aos cursos superiores de tecnologia ambiental e construção civil*. XI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém, PA, 2012.

MIGUEL, J. *Brunelleschi: o caçador de tesouros*. Vitruvius, 2003. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.040/651>>.

MONTENEGRO, Gildo A. *Inteligência visual e 3D: Compreendendo conceitos básicos da geometria espacial*. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

PANISSON, Eliane. *Gaspar Monge e a sistematização da representação gráfica na arquitetura*. 2007. Tese (Doutorado em Arquitetura) –

Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, UFRGS, Porto Alegre, 2007.

RIBEIRO, Clelio Antonio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. *Apostila de desenho técnico mecânico*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2011.

SAVIANI, D. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. São Paulo: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, Demerval. *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*. Campinas: Autores Associados, 2011.

SILVA, A.; RIBEIRO, C.; DIAS, J.; SOUZA, L. *Desenho técnico moderno*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia de pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2011.

VELOSO, Pedro Luís Alves. *Modelagem digital na arquitetura contemporânea*. In: I Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (ENANPARQ), Rio de Janeiro, 2010.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

_____. *Psicologia pedagógica*. Tradução do russo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

**Perspectiva de integração
curricular no ensino médio
técnico a partir da
modelagem matemática**

Anderson Antonio Alves Cesário

Introdução

Em nossa prática da docência no ensino médio junto à juventude, observamos que o aprendizado da matemática entre estudantes requer o desenvolvimento de atividades que integrem várias áreas de conhecimento, ou seja, apresente uma relação prática na resolução de problemas ou situações que demandam o domínio da linguagem e raciocínio matemático. Por sua vez, o bom domínio do conhecimento matemático amplia as possibilidades de sucesso em algumas disciplinas, como a Física e Química. Essa constatação me motivou a buscar novas abordagens para promover a integração do conhecimento matemático às demais áreas do conhecimento organizados no currículo escolar.

Em 2013, ao ingressar no Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática, cursei uma disciplina intitulada Modelagem Matemática. O contato com essa abordagem curricular me despertou para o contexto favorável para uso da mesma num curso técnico integrado ao ensino médio. Várias atividades realizadas pelos alunos nas unidades de produção agrícola estavam relacionadas com o conhecimento matemático. Além disso, os professores das áreas técnicas desenvolvem pesquisas de campo dentro do contexto agropecuário, na maioria das vezes em conjunto com os alunos e, durante as várias etapas da pesquisa, utilizam-se da Matemática.

Assim, me questioneei se a utilização de atividades de Modelagem Matemática como abordagem metodológica poderia ser um caminho para mostrar aos alunos a importância da matemática para a compreensão dos fenômenos naturais e resolução de situações-problemas relacionadas às atividades profissionais. Salienta-se a necessidade de buscar uma integração com a matemática, tornando este conhecimento mais significativo para o estudante. Nesse sentido, a abordagem com a Modelagem torna-se necessária para contribuir para a tão almejada integração do ensino técnico com o ensino médio. Dessa forma, esta questão aqui discutida perpassa questões da formação integrada, visto que propõe uma abordagem da matemática baseada em problemas reais presentes nas atividades desenvolvidas nas disciplinas técnicas. Nesse sentido, D'Ambrósio (2009) salienta que:

[...] O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção crítica de novos conhecimentos [...] (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 79)

Diante do exposto, consideramos que ao vivenciar episódios de ensino que possibilitam contato com o contexto real, os alunos sentem-se mais motivados à construção do conhecimento. Na busca da solução para um problema extraído da realidade, eles são estimulados a levantar hipóteses, pesquisar, coletar dados, organizá-los, expressar/dividir suas opiniões e seus planos para solucioná-lo. Schliemann, Carraher e Carraher (1993) enfatizam ainda a importância da aprendizagem de matemática ser um momento de interação entre a matemática formal, acadêmica e a matemática cotidiana, enquanto atividade humana.

Tendo em vista que o plano de ensino de matemática do Ifes campus Itapina para a primeira série contempla predominantemente o conteúdo funções, julgamos oportuno abordar esse assunto

em nossa atividade de Modelagem Matemática. Assim, diante da problemática apresentada buscamos responder a seguinte questão: como a atividade de Modelagem Matemática, como abordagem metodológica, possibilita a construção do conceito de função em uma turma de Ensino Médio Técnico?

A Perspectiva Histórico-Cultural e a Educação Matemática

Para analisar a relação da juventude com o conhecimento científico, a cultura e a tecnologia, buscamos a perspectiva histórico-cultural, cujos pilares foram propostos inicialmente por Lev Semyonovitch Vygotsky. De acordo com Vygotsky (2007), o homem se constrói em sua relação com o meio, o que o faz um ser social e histórico. Diante disso, procuramos nos fundamentos da teoria histórico-cultural, contribuições para melhor compreender os conceitos concernentes à aprendizagem, em especial a aprendizagem da matemática.

Um dos principais conceitos para se compreender as concepções de Vygotsky (2007) sobre o funcionamento psicológico é o de *mediação*. Nessa configuração, Vygotsky afirma que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas mediada. E aponta como principais elementos mediadores, os instrumentos e os signos:

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. (VYGOTSKY, 2007, p. 52)

Outro aspecto central na teoria de Vygotsky (2007) é a relação entre desenvolvimento humano e aprendizado:

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VYGOTSKY, 2007, p. 103).

O aprendizado ativa certos processos internos de desenvolvimento que não existiriam se não houvesse o contato do indivíduo com determinado ambiente cultural. Mais um conceito importante na teoria de Vygotsky (2007), que pode contribuir para entender, na perspectiva dele, as relações entre aprendizado e desenvolvimento é o que ele chama de “zona de desenvolvimento proximal”. Ele postula que há dois níveis de desenvolvimento da criança: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Ao considerar a existência desses dois níveis, Vygotsky (2007) define o conceito de zona de desenvolvimento proximal.

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97)

O nível de desenvolvimento real é dado pelas funções psicológicas já estabelecidas, fruto de processos de desenvolvimento já consolidados. De acordo com Vygotsky (2005), outro aspecto importante a ser considerado quando se estuda o aprendizado e o desenvolvimento humano é a relação entre pensamento e linguagem.

Ele pressupõe duas funções básicas para a linguagem: intercâmbio social e pensamento generalizante: “A função primordial da fala é a comunicação, o intercâmbio social”. Para se comunicar com seus pares, o homem cria e usa os sistemas de linguagem. Entretanto, para se estabelecer uma comunicação mais refinada, mais complexa, torna-se indispensável que sejam utilizados signos, compreensíveis pelos semelhantes. Esses signos se encarregarão de traduzir pensa-

mentos, ideias, vontades, sentimentos, de maneira categórica. Nesse contexto, segundo Vygotsky (2005), aparece a segunda função da linguagem: a de pensamento generalizante. Sendo assim, a respeito da comunicação humana, Vygotsky (2005) ressalta:

Assim, a verdadeira comunicação humana pressupõe uma atitude generalizante, que constitui um estágio avançado do desenvolvimento do significado da palavra. As formas mais elevadas da comunicação humana somente são possíveis porque o pensamento do homem reflete uma realidade conceitualizada. (VYGOTSKY, 2005, p. 07)

O significado de uma palavra ocupa lugar primordial no estudo de Vygotsky sobre a relação entre pensamento e linguagem. Ele considera o significado um elemento essencial da palavra e um ato de pensamento, pois no significado da palavra, pensamento e fala se unem constituindo o pensamento verbal. As duas funções básicas da linguagem – intercâmbio social e pensamento generalizante – se encontram no significado. A mediação simbólica entre o indivíduo e o mundo real é construída pelos significados. Dessa forma, os significados são como “decodificadores” que permitem ao homem interpretar o mundo e agir sobre ele. Sobre a complexidade dos significados, Vygotsky (2005) afirma:

O significado de uma palavra representa um amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da “palavra”, seu componente indispensável. Pareceria, então, que o significado poderia ser visto como um fenômeno da fala. Mas, do ponto de vista da psicologia, o significado de cada palavra é uma generalização ou um conceito. E como as generalizações e os conceitos são inegavelmente atos de pensamento, podemos considerar o significado como um fenômeno do pensamento. (VYGOTSKY, 2005, p. 150)

Outro ponto relevante na teoria histórico-cultural de Vygotsky que está intimamente relacionado ao significado e ao sentido é a

formação de conceitos. Vygotsky (2005) caracteriza os conceitos em duas categorias: espontâneos e científicos. Conceitos espontâneos são aqueles desenvolvidos no decorrer da vida diária e da prática do indivíduo, nas suas relações com objetos, fenômenos e acontecimentos. Segundo Vygotsky (2005), o indivíduo não está consciente na assimilação dos conceitos espontâneos.

Por sua vez, os conceitos científicos são aqueles estruturados em sistemas consistentes de inter-relações. São assimilados por meio do ensino formal, geralmente com a ajuda de um adulto, portanto, ocorrem de forma mediada. De acordo com Vygotsky (2005), o processo de mediação está sempre presente na aquisição de conceitos científicos pelas crianças na escola. Como essa mediação é feita por outros conceitos, Vygotsky argumenta que a própria noção de conceito científico implica um lugar dentro de um sistema de conceitos. Ao conjecturar sobre o ganho obtido com o desenvolvimento de conceitos científicos, Vygotsky (2005) salienta:

É nossa tese que os rudimentos de sistematização primeiro entram na mente da criança, por meio do seu contato com os conceitos científicos, e são depois transferidos para os conceitos cotidianos, mudando a sua estrutura psicológica de cima para baixo. (VYGOTSKY, 2005, p. 116)

Vygotsky (2005) enaltece o valor do aprendizado escolar que, em sua perspectiva, induz o tipo de percepção generalizante. Percepção essa que o autor julga ser fundamental na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Nesse sentido, Vygotsky (2005), ao analisar a importância dos conceitos científicos para o desenvolvimento da consciência, pontua que:

Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos. (VYGOTSKY, 2005, p. 115)

Práticas de atividade de modelagem matemática na educação matemática

Biembengut (2000) argumenta que é provável que o questionamento – “para que aprender matemática?” – vindo dos estudantes e a dificuldade dos professores em respondê-lo com base em aplicações nas variadas áreas do conhecimento tenham concorrido para Bassanezi defender a modelagem como estratégia de ensino de matemática. De acordo com Bassanezi (2006), a modelagem matemática constitui-se na arte de tomar problemas do mundo real, convertê-los para a linguagem matemática, resolvê-los e interpretar suas soluções na linguagem do mundo real. É um processo que concatena teoria e prática, “motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la” (BASSANEZI, 2006, p. 17).

Biembengut (2009) caracteriza a modelagem matemática como um processo artístico, dado que aquele que modela não sabe perfeitamente o curso que o processo de modelagem irá tomar, utiliza meramente sua intuição para relacionar o modelo a conteúdos matemáticos. Segundo a autora, um modelo matemático pode ser expresso por meio de fórmulas, gráficos, diagramas, tabelas, equações algébricas ou programas computacionais. O tema da atividade de modelagem deve emergir baseado na realidade do aluno. Deve utilizar um problema do cotidiano dele e é preciso possibilitar obter dados e produzir questões.

D’Ambrósio (1986), também um dos precursores da modelagem na educação matemática no Brasil, define modelagem como um processo abundante de enfrentar situações que resultam em soluções efetivas para problemas reais. Contrasta, desse modo, com práticas em que se buscam soluções formais para problemas artificiais sem nenhum significado para o aluno. Souza et al. (2015), confirmando D’Ambrósio (1986), afirmam que:

O que torna a modelagem um recurso pedagógico promissor para o ensino de Matemática é o fato de utilizar problemas reais, do

interesse dos sujeitos da aprendizagem, o que não acontece com os problemas hipotéticos, comumente apresentados em sala de aula e nos livros texto, e que não despertam a curiosidade e a necessidade de investigação e problematização por parte dos alunos. (SOUZA et al., 2015, p. 130)

Barbosa (2009) advoga que um ambiente de modelagem é aquele que atende a duas características principais: apresenta um problema para os alunos e tem referência no dia a dia, nas ciências ou no mundo do trabalho.

Esse ambiente deve proporcionar um convite à investigação, questionamento e análise de alguma situação ligada à realidade, e deve permitir que os alunos encontrem seus próprios caminhos para solucionar o problema. Mas, segundo Barbosa (2009), os benefícios da modelagem não são apenas no sentido de potencializar e facilitar a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Ao analisar alguns modelos matemáticos da realidade, como, por exemplo, os utilizados por empresas de transporte público para relacionar seus custos e receitas, Barbosa faz um questionamento sobre a neutralidade dos mesmos, isto é, por que foram feitos assim? Poderiam ser de outra maneira? Dessa forma, entrevê outros desdobramentos da modelagem para além da motivação e da aprendizagem de conceitos e/ou algoritmos matemáticos.

Barbosa (2009) classifica as diferentes maneiras de preparar as atividades de Modelagem em três casos, nos quais as responsabilidades de professor e aluno apresentam variações. No caso 1, o professor fornece a situação-problema e as variáveis (qualitativas e quantitativas) aos alunos. Estes terão a incumbência de estruturar os dados e responder o problema. Todas as informações necessárias para a resolução do problema são fornecidas pelo professor. No caso 2, o professor também apresenta o problema, mas deixa sob a responsabilidade dos alunos a busca pelas informações relevantes para resolvê-lo e a própria resolução da situação-problema. O caso 3 é a maneira mais aberta de organizar uma atividade de modelagem. O professor permite que os alunos escolham um tema de interesse e,

de acordo com esse tema, os estudantes devem formular o problema, coletar os dados e solucioná-lo. O quadro abaixo mostra os três casos apresentados por Barbosa (2009), apontando as diferentes divisões de responsabilidades entre alunos e professor.

Quadro 1. Casos de modelagem na perspectiva de Barbosa (2009)

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Elaboração do problema	Professor	Professor	Professor/ Alunos
Coleta de dados	Professor	Professor/ Alunos	Professor/ Alunos
Resolução	Professor/ Alunos	Professor/ Alunos	Professor/ Alunos

Fonte: Barbosa, 2009

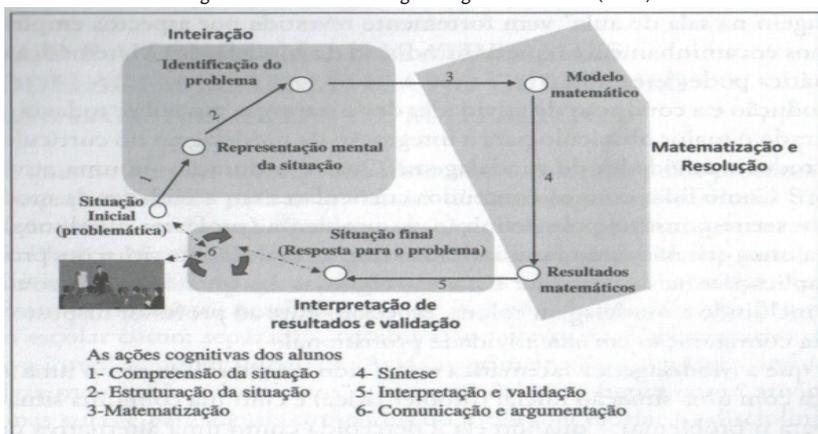
Na perspectiva de Almeida (2012), uma atividade de modelagem pode ser representada por meio de três elementos: uma situação inicial, que ela chama de problemática; uma situação final desejada, que seria uma solução para a situação inicial e um conjunto de procedimentos e conceitos essenciais para se passar da situação inicial para a final. Assim, relações entre realidade, de onde provém a situação inicial, e a matemática, campo em que os conceitos e procedimentos estão alicerçados, “servem de subsídio para que conhecimentos matemáticos e não matemáticos sejam acionados e/ou produzidos e integrados” (ALMEIDA, 2012, p. 12). Uma atividade de modelagem, na perspectiva de Almeida (2012), envolve as seguintes fases: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. A autora pondera que atividades de modelagem podem ser incluídas nas aulas regulares de matemática. A esse respeito, a autora argumenta que:

[...] a Modelagem Matemática constitui uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática. Assim, trata-se de uma “maneira” de trabalhar com atividades na aula de Matemática. Argumentamos que em atividades conduzidas segundo essa alternativa identificam-se características fundamentais: a) envolve um conjunto de ações cognitivas do indivíduo; b) envolve a representação e manipulação de objetos matemáticos; c)

é direcionada para objetivos e metas estabelecidas e/ou reconhecidas pelo aluno. (ALMEIDA, 2012, p. 17)

A Figura 4 traz uma representação das ações cognitivas desenvolvidas pelos alunos e suas relações com as diferentes fases do desenvolvimento de atividades de modelagem na perspectiva de Almeida (2012).

Figura 1. Ciclo de modelagem segundo Almeida (2012)



Fonte: Almeida, 2012

Desenvolvendo atividade de modelagem matemática no ensino médio

A atividade de modelagem matemática foi desenvolvida por alunos de uma turma de 1ª série do Ensino Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio composta por 28 alunos, da faixa etária de 14 a 16 anos. A fim de construir um ambiente propício para fazer um convite para a atividade de modelagem, aproveitamos o fato de estarmos em uma região que apresenta atualmente um pequeno índice pluviométrico para apresentar aos alunos alguns questionamentos sobre o uso eficiente da água em algumas culturas, como, por exemplo, a de hortaliças.

Nosso objetivo era provocar uma reflexão sobre o cultivo em regime de hidroponia, que era o tema planejado para a atividade de modelagem. Embora os alunos não soubessem ainda, já havíamos feito contato com a professora e manifestado nosso desejo de realizar uma atividade em que pudéssemos trabalhar com as disciplinas matemática e produção vegetal I de forma mais integrada.

Durante o debate, provocamos algumas reflexões sobre a produção de alface em regime de hidroponia. Ao perceber que os alunos não sabiam muito sobre o assunto, fizemos o convite para a atividade de modelagem. A proposta foi plantar dois “canteiros” de alface (um da forma tradicional, no solo, e outro em regime de hidroponia) e acompanhar as culturas para comparar os resultados. Explicamos que eles fariam uma análise comparativa entre as duas modalidades de cultivo de alface com o objetivo de responder às seguintes perguntas: “Quais as diferenças, em termos de desempenho, entre a cultura de alface no campo (na terra) e a cultura de alface em regime de hidroponia?” e “Baseado nessas diferenças observadas, quais as vantagens e desvantagens em se usar a hidroponia para cultivar alface?”.

A seguir, apresentamos um quadro demonstrativo dos momentos vivenciados pelos estudantes na atividade de modelagem.

Quadro 2. Momentos vivenciados na atividade de modelagem

Momentos	Onde	Aulas	Desenvolvimento
I	Sala de aula	1	Convite à atividade de modelagem. Criação do ambiente de modelagem.
II	Horticultura	13	Organizados em grupos e acompanhados pela professora de Produção Vegetal I, pelo professor de Matemática (e pesquisador) e pelo técnico, os alunos efetuam o plantio das mudas de alface e, em seguida, acompanham a cultura, mensurando algumas características das plantas.
III	Laboratório Informática	6	De posse dos dados coletados no setor de Horticultura, os alunos elaboram tabelas e gráficos representativos das variáveis mensuradas para entender melhor as diferenças no desenvolvimento das culturas da alface no campo e na hidroponia.

IV	Sala de aula e Laboratório de Informática	10	Resolução de algumas atividades propostas pelo professor com o intuito de auxiliá-los na interpretação dos gráficos e também criar um ambiente para a discussão a respeito de alguns elementos importantes para a construção do conceito de função.
V	Sala de aula	2	Discussão e resolução do problema proposto pela atividade de modelagem.
VI	Sala de aula	2	Socialização das soluções encontradas por cada grupo.
VII	Sala de aula	2	Entrevista com um grupo de alunos composto por um aluno de cada um dos seis grupos que realizaram a atividade de modelagem.

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2016

Importante ressaltar que as 13 aulas relativas ao momento II foram realizadas nos horários de aula da disciplina de produção vegetal I. As demais aulas aconteceram nos horários de aula da disciplina de matemática. Detalharemos a seguir as ações realizadas em cada etapa da atividade de modelagem matemática.

Em conjunto com a professora de produção vegetal I, dividimos os alunos em seis grupos (4 grupos com cinco estudantes e 2 grupos com quatro) para a realização das atividades. Para a divisão procedemos da seguinte maneira: Escolhemos os líderes para cada grupo e permitimos que eles escolhessem sucessivamente os demais integrantes do grupo. Julgamos que seria interessante formar os grupos dessa maneira para que houvesse afinidade entre os membros do grupo e, ao mesmo tempo, figurasse em todos os grupos pelo menos uma pessoa dinâmica que impulsionasse os trabalhos, que seria o líder escolhido por nós. Em nossa visão, essa afinidade e liderança seriam importantes para o desenvolvimento da atividade de modelagem.

Foram plantados seis lotes de mudas de alface em um canteiro no campo e seis lotes em bancadas de hidroponia. Cada lote continha 12 mudas. Cada grupo de alunos acompanhou 2 (dois) lotes de mudas de alface (um no campo e outro na hidroponia). Segundo orientações da professora da disciplina técnica, o experimento seria destrutivo, ou seja, a partir da data do plantio, que foi a mesma para todas as mudas, a cada 7 (sete) dias um grupo de alunos ficaria respon-

sável por retirar um lote de mudas de alface do campo e um lote da hidroponia, fazer as medições combinadas e descartar as plantas. As características das plantas a serem mensuradas seriam: número de folhas, altura da parte aérea da planta, comprimento do sistema radicular (comprimento da raiz) e diâmetro do caule.

Os dados coletados foram registrados pelos estudantes em formulários fornecidos pelos professores. Após finalizar as medições, os alunos foram levados ao laboratório de informática para que pudessem organizar as planilhas e construir os gráficos representativos das características mensuradas no setor de horticultura. Para realizar essa tarefa, os alunos foram orientados a se organizarem de acordo com os mesmos grupos das medições no setor de horticultura. Como os grupos eram compostos por quatro ou cinco alunos, cada grupo utilizou em torno de dois computadores. Consideramos que a quantidade de alunos por grupo durante as atividades no laboratório foi um fator negativo, visto que alguns alunos ficaram um pouco dispersos das discussões do grupo.

Para a confecção das planilhas e dos gráficos, utilizou-se o software microsoft excel, tal fator nos permitiu observar que a maioria dos alunos tinha pouco ou nenhum conhecimento sobre essa planilha eletrônica. Para contornar a situação, nos propusemos a mediar o processo de construção das planilhas e gráficos, dando o suporte necessário para que os alunos completassem a tarefa a contento.

Concluída a etapa de produção dos gráficos por todos os grupos, sugerimos algumas atividades para auxiliá-los na interpretação dos mesmos de forma a contribuir na análise do comportamento das características representadas e também criar um ambiente para discutir a respeito de alguns elementos importantes para a construção do conceito de função. As atividades, que chamamos de “Atividades de Ensino”, foram baseadas nos gráficos construídos pelos próprios alunos. Para esse momento mantivemos ainda os mesmos grupos. Essas atividades serão explicitadas por ocasião da análise dos dados. Depois de concluídas as atividades, os alunos tiveram duas aulas para discutir sobre os dados obtidos no experi-

mento e organizar suas respostas às questões propostas na atividade de modelagem para apresentar em um momento posterior de socialização das soluções encontradas.

Solicitamos aos estudantes que, no momento da socialização, cada grupo entregasse um relatório escrito e fizesse uma apresentação oral, expondo os argumentos que sustentavam sua resolução.

Durante as apresentações surgiram algumas discussões bem interessantes sobre as diferenças entre as modalidades de cultivo da hortaliça (no campo ou em hidroponia) quanto a: custo de investimento, tipo de empreendimento (comercial ou familiar) que cada modalidade seria mais indicada, desenvolvimento das plantas e sustentabilidade de cada modalidade de cultivo. Os alunos participaram intensamente das discussões, o que indica que eles estavam realmente envolvidos com a atividade. Dando continuidade, convidamos os seis alunos que foram os líderes dos grupos para uma entrevista semiestruturada, que foi realizada algumas aulas após o término da atividade de modelagem. Para desenvolver uma análise de conteúdo temática, elegemos algumas categorias de codificação: mediação na construção de conhecimento e promoção/atuação de zona de desenvolvimento proximal e aproximação com a realidade contribuindo para produção de significados.

Mediação aluno x conhecimento a partir da modelagem matemática

Ao desenvolvermos as medições nas mudas de alface, uma observação recorrente em praticamente todos os grupos foi que vários alunos não sabiam utilizar a régua corretamente. Estes mediam a altura colocando a borda da régua no ponto de referência (parte superior da espuma fenólica) e não a marca da régua corresponde ao “zero” da escala. Ao observar tal fato, fazíamos questionamentos com o objetivo de provocar reflexões sobre a maneira correta de realizar o procedimento. O diálogo abaixo ilustra as mediações

realizadas pelo professor/pesquisador e também pelos colegas. Salientamos que utilizamos nomes fictícios de forma a proteger a identidade dos alunos.

Essa é a maneira correta de medir a altura da planta? Vocês estão utilizando a régua da maneira adequada? (Pesquisador)

O aluno Ygor, que estava utilizando a régua no momento, perguntou o que ele estava fazendo de errado. Nesse instante, um colega do grupo se aproximou e disse:

Não é assim, não, rapaz! Você tem que colocar o zero da régua aqui na parte de cima da espuma! (Gean)

Dessa forma, o aluno Ygor e o restante do grupo concordaram e passaram a medir corretamente a altura das plantas. Muitas vezes, após discussão no grupo, os próprios alunos encontravam a maneira correta de medir. Quando isso não acontecia, nós fazíamos outros questionamentos, conduzindo-os a refletir e discutir sobre a situação até que descobrissem a maneira correta.

Outra dificuldade dos alunos na medição foi no uso do paquímetro para medir o diâmetro do caule. Já imaginávamos que essa dificuldade pudesse ocorrer pelo fato de o paquímetro não ser um objeto de uso comum no cotidiano da maioria das pessoas. Muitos estudantes nem sequer conheciam esse instrumento de medição. Porém, para nossa surpresa, quando os alunos foram questionados sobre quem sabia utilizar o paquímetro, um aluno disse que sabia utilizar o instrumento, pois ajudava o pai na marcenaria e já havia manuseado o objeto por diversas vezes. Sem perda de tempo, solicitamos que esse aluno orientasse pelo menos um colega de cada grupo quanto à maneira correta de utilizar o paquímetro e a questão da medição do diâmetro do caule dos pés de alface ficou resolvida. A apropriação do conhecimento sobre o instrumento paquímetro e a maneira correta de utilizá-lo por parte dos demais alunos da turma foi mediada pelo

aluno Ygor, que dominava essa ferramenta pelo fato de fazer parte do seu cotidiano, de sua vivência e de seu contexto cultural.

Percebemos a satisfação do aluno Ygor em poder interagir com seus pares, compartilhando um conhecimento adquirido no contexto da oficina de seu pai com seus colegas de sala. E justamente ele, um aluno que, por vezes, se apresentava tímido nas aulas de matemática e que quando nos aproximávamos para tentar motivá-lo, se queixava de sua dificuldade e de que “não sabia nada de matemática” e por isso, achava que “não tinha nada a contribuir”. Nessa oportunidade, em que ele pôde contribuir para que seus colegas se apropriassem da maneira correta de se utilizar esse instrumento (paquímetro), fizemos questão de frisar:

Você viu, Ygor, como todos nós temos algo a contribuir? Você “salvou a pátria”! Seu conhecimento sobre o paquímetro e a maneira correta de utilizá-lo foi muito importante para darmos continuidade à atividade. (Pesquisador)

Entendemos que faz parte do trabalho do professor como mediador da aprendizagem incentivar e motivar seus alunos, mostrando que todos têm algo a contribuir no processo. Cada um com suas experiências e vivências possui conhecimentos prévios que, em momentos de interação proporcionados por algumas atividades, como a modelagem, podem contribuir para a construção de conhecimento entre os envolvidos. Com a mediação do colega que já dominava o instrumento, outros alunos se tornaram aptos para fazer a medição do diâmetro do caule.

A atividade de modelagem integrada ao laboratório de informática

Logo de início foi necessária a mediação do professor para a construção das tabelas e elaboração dos gráficos, pois como já foi dito, os estudantes tinham pouco ou nenhum conhecimento sobre

a planilha Excel. Vygotsky (2007) pondera a respeito do papel do professor em situações de adversidade com seus alunos. Ele afirma que o professor deve agir como mediador, atuando na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes e estimulando a investigação por meio de questionamentos que motivem a reflexão. Outra oportunidade de mediar a (re)construção de conhecimento aconteceu quando notamos que alguns alunos ficaram inseguros quanto à maneira de calcular o número médio de folhas. Na ocasião, brincamos com os alunos, trazendo um exemplo de como era calculada a “média” de um aluno em uma determinada disciplina há algum tempo atrás:

Na minha época de ensino médio, a nota de um aluno ao final de uma etapa (bimestre, trimestre ou semestre) não era obtida através de um somatório das notas parciais, como é feito hoje. A nota final era chamada de “média”, e era realmente a média aritmética das notas parciais obtidas ao longo da etapa. Por exemplo, se em um semestre um aluno fizesse três avaliações valendo 10,0 pontos cada uma e obtivesse nota 7,0 na primeira avaliação, 9,0 na segunda e 2,0 na terceira, sua média final seria a média aritmética das três notas parciais, ou seja, $MÉDIA = (7,0 + 9,0 + 2,0):3 = 6,0$. (Pesquisador)

Então, para calcular a média aritmética é só somar todos os valores e dividir pela quantidade de valores, professor? (Kleber)

Kleber, por exemplo, se quiséssemos saber qual a idade média dos alunos dessa turma, o que deveríamos fazer? (Pesquisador)

De acordo com o exemplo que você deu, deveríamos somar as idades de todos os alunos e depois dividir o resultado pelo total de alunos. Certo? (Kleber)

Isso mesmo, Kleber! (Pesquisador)

Consideramos que esses exemplos e questionamentos foram suficientes (como mediação) para os alunos entenderem como calcular o número médio de folhas de cada lote. Vygotsky (2007) alerta para o fato de que há coisas que o sujeito não consegue fazer sozinho, mas que poderá fazê-lo mediante a instrução de alguém

que já sabe. E que mais adiante aquele sujeito poderá realizar a ação sozinho, quando já estiver em seu nível de desenvolvimento real.

No momento da construção do primeiro gráfico (número de folhas em função do tempo), tornou-se necessária uma intensa mediação. Percebemos que alguns alunos começaram a demonstrar algum desânimo diante do obstáculo encontrado. A esse respeito, Bassanezi (2006) alerta sobre os obstáculos que enfrenta o educando que está passando por uma abordagem diferente da tradicional. O autor descreve esse aluno como aquele que está habituado a ver o professor como detentor e transmissor do conhecimento e, “quando colocado no centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo responsável pelos resultados e pela dinâmica do processo, tem a tendência de desanimar”. Scheller (2009) pontua que é necessário que o professor tenha muito cuidado com essa circunstância, especialmente se os alunos não têm experiência com atividades de modelagem, como era o nosso caso. Ainda de acordo com a autora, os alunos podem se perder e se tornarem apáticos nas aulas.

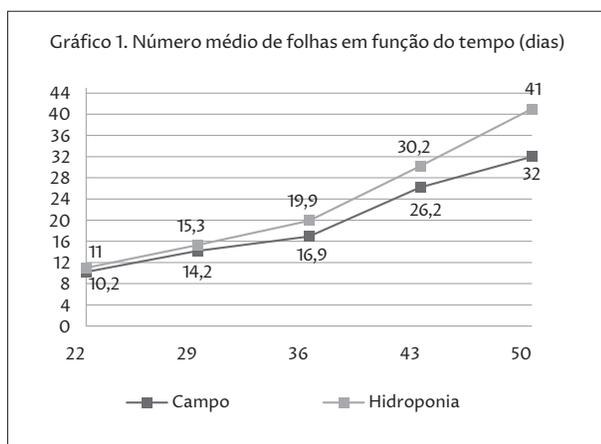
Notamos que a dinâmica proposta pela modelagem, diferente daquela que os alunos talvez estivessem acostumados no ensino tradicional, trouxe desconforto para os alunos. É que no contexto da modelagem, o aluno é colocado no centro do processo ensino-aprendizagem e o professor age como um mediador, indicando os caminhos, mas nunca dando respostas prontas. Orienta fazendo questionamentos que provocam novas reflexões. Dessa forma, considerando que era a primeira vez que eles participavam de uma atividade de modelagem, foi preciso ter certa sensibilidade para que o impacto dessa mudança no papel de alunos e professor não fosse um aspecto desmotivador para a atividade.

Esta etapa da atividade de modelagem (construção de gráficos) proporcionou discussões sobre alguns elementos importantes para a construção do conceito de função: a noção de variável dependente e variável independente, classificação das variáveis em contínuas ou discretas e o próprio conceito de variável. Além disso, oportunizou também o resgate de alguns conteúdos, como o conceito de média.

As atividades proporcionaram vários momentos de interação entre professor e alunos (e entre os próprios alunos) em que alguns elementos essenciais à construção do conceito de função foram discutidos. A seguir compartilharemos algumas das atividades realizadas, destacando alguns momentos de mediação vivenciados na construção de conhecimento.

Atividade I:

O gráfico abaixo mostra o número médio de folhas dos pés de alface (campo e hidroponia) em função do tempo. Após análise do gráfico, responda as questões propostas.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Quais são as grandezas envolvidas?

O que aconteceu com o número de folhas dos pés de alface plantados no campo com o passar do tempo? E os da hidroponia?

Pode-se dizer que existe alguma relação de interdependência entre o número de folhas e o tempo? Explique.

Houve algum período (intervalo) em que a taxa de variação do número de folhas dos pés de alface plantados no campo foi igual à taxa de variação do número de folhas dos pés de alface da hidroponia?

Qual o período de maior taxa de crescimento do número de folhas na cultura efetuada no campo? E na hidroponia?

Qual o período de menor taxa de crescimento do número de folhas na cultura efetuada no campo? E na hidroponia?

Existe alguma relação entre a taxa de variação (no nosso caso, taxa de crescimento) e a inclinação do gráfico? Explique.

Como seria o aspecto do gráfico se a taxa de crescimento fosse sempre igual em todos os intervalos?

Nosso objetivo, ao propor esta atividade, foi proporcionar aos alunos uma oportunidade de identificar as grandezas representadas em uma das formas de representação de função (gráfico), convidando-os a perceber a interdependência entre elas, reconhecendo a taxa de variação da função para um dado intervalo e relacionando essa taxa à inclinação do gráfico. Ao tentar responder as perguntas propostas na Atividade I, algumas discussões interessantes começaram a surgir.

A seguir, destacamos algumas delas: “Professor, como se calcula taxa de variação?” (Luciano).

Após perceber que os outros alunos do grupo de Luciano não estavam conseguindo ajudá-lo, convidamos o grupo a analisar o gráfico e fizemos alguns questionamentos no sentido de auxiliá-los a entender o que seria taxa de variação. Assim, sugerimos ao grupo que olhasse novamente para o gráfico (n° folhas de alface X tempo) e indagamos o seguinte:

Qual a variação do número de folhas na primeira semana? Nas demais semanas, a variação foi a mesma? (Pesquisador).

Nas duas primeiras semanas a variação foi quase a mesma. E a variação nas duas últimas semanas também foi parecida. Então, a taxa de variação é o quanto varia em uma semana? (Luciano)

Após algumas intervenções no sentido de orientá-los para alcançar o que seria taxa de variação, os alunos responderam de forma satisfatória os itens “a” ao “f”. Com respeito à associação entre a taxa de variação e a inclinação do gráfico, abordada nos dois últimos itens da Atividade I, alguns alunos fizeram algumas associações interessantes. Por exemplo, a aluna Heloísa associou o item “h” da atividade ao movimento uniforme, estudado em Física.

Essa letra h, professor, é igual ao gráfico da posição do carro no movimento uniforme. Os pontos estão todos alinhados e a taxa de variação é a distância que o carro percorre a cada hora. (Heloísa)

A seguir apresentamos a resposta dada pelo grupo de Heloísa para os itens g e h da Atividade I, que perguntavam:

Figura 5 - Exemplo de resposta aos itens “g” e “h” da Atividade I

g) Quanto maior a taxa de crescimento, maior a inclinação do gráfico.

h) Uniforme

Fonte: Arquivo do pesquisador.

A resposta do grupo ao item “g” sugere que eles perceberam a relação entre a taxa de variação e a inclinação do gráfico. Acreditamos que a associação feita pela aluna Heloísa referente à pergunta do item “h” com o gráfico da posição em função do tempo no movimento uniforme, visto na disciplina de Física, é tão forte que a resposta dada por eles é: “Uniforme”. Acreditamos que os alunos fizeram uma alusão ao aspecto do referido gráfico, que é uma reta. Na sequência, apresentamos as respostas de mais dois grupos. Percebemos, pelas respostas dadas ao item “g” que, após as mediações realizadas, eles também relacionaram corretamente a taxa de variação com a inclinação do gráfico. Quanto à associação entre uma taxa de crescimento constante e o aspecto de o gráfico ser uma reta, os dois grupos também chegaram a essa percepção, e o grupo do aluno Gean foi além, classificando a função cujo gráfico tem esse aspecto de “função de 1º grau”.

Figura 6 - Resposta do grupo do aluno Gean aos itens “g” e “h” da Atividade I

g) Quanto maior a taxa de crescimento, maior a inclinação do gráfico.

h) Seria uma reta, uma função de 1º grau.

Fonte: Arquivo do pesquisador

Figura 7 - Resposta do grupo do aluno Luciano aos itens “g” e “h” da Atividade I.

g) Sim. Quanto maior a taxa de crescimento de (m) de folhas, mais inclinado o gráfico.
 h) Um crescimento retilíneo, em linha reta.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Aproveitando essa associação feita pela aluna Heloísa com um conteúdo da Física, perguntamos: “E essa distância que o carro percorre a cada hora recebe que nome lá na Física?”

Acho que é a velocidade professor. Ah! E no movimento uniforme a velocidade é constante, por isso a taxa de variação é constante. (Breno)

E como é o aspecto do gráfico da posição em função do tempo no movimento uniforme Breno? (Pesquisador)

É uma reta. (Breno)

Ao realizar a entrevista ao final da atividade de modelagem, notamos em alguns depoimentos indícios da percepção dos próprios alunos quanto à presença da mediação na produção do conhecimento. Com este objetivo, perguntamos: “Quando vocês estavam lá na horta, no laboratório de informática ou na sala de aula, desenvolvendo todas aquelas atividades, quando encontravam alguma dificuldade, como foi o fato de vocês estarem ali em grupo, com outros colegas, pra poder discutir, debater, até mesmo com o professor que estava ali como um orientador?”

Resposta 1: Primeiramente, eu acho que trabalhar em grupo é sempre muito bom, porque você não pensa sozinho, se você está fazendo e encontra dificuldade você consegue dialogar com outra pessoa, talvez a ideia dela é diferente da sua. Então, se unindo as duas, você consegue superar a sua dificuldade.

Resposta 2: Caso não, aí recorre ao professor porque ele explica as nossas dúvidas. (risos)

Resposta 3: É também uma troca de conhecimento, porque, às vezes, numa matéria, por exemplo, funções, que é uma matéria muito grande e extensa, às vezes, um tem mais facilidade em um lugar específico e outro tem mais facilidade em outro lugar específico, então, quando vai juntando tudo...

Aqui vemos uma das principais contribuições que uma atividade de modelagem pode oferecer ao processo de ensino e aprendizagem de matemática: a mediação ou interação entre alunos ou entre aluno e professor na produção de conhecimento. Notamos no depoimento relatado na resposta 3 o que Vygotsky (2007) chama de diferentes níveis de desenvolvimento. O que para um aluno pode estar no seu nível de desenvolvimento real, para outro pode estar no nível de desenvolvimento potencial. Sendo assim, as interações proporcionadas pelo ambiente de modelagem vão permitir que aquele que já domina uma determinada tarefa auxilie o que ainda não consegue realizá-la sozinho, mas pode vir a realizar com a ajuda de alguém.

A realização de trabalhos cooperativos que fomenta a interação, na perspectiva de Almeida (2012), se configura como um dos aspectos que o desenrolar de atividades de modelagem nas aulas de matemática pode propiciar. Segundo a autora, a interação é um elemento primordial à vida dos seres humanos em comunidades e, no cenário educacional, essa interação se torna ainda mais importante, pois ensinar e aprender são atos sobremaneira comunicativos e interativos.

Integrando teoria e prática

Por ocasião do preparo do canteiro de terra e plantio das mudas de alface, aproveitamos para explorar um pouco mais o assunto *medidas de superfície*, pois os alunos identificaram o “espaço” em que ficaria cada grupo de mudas com “réguas” de bambu de comprimento de 1 metro, representando sobre o canteiro quadrados de área 1 m^2 .

Esse era um costume do técnico do setor para facilitar os procedimentos de medição. Aproveitando esse método peculiar, fizemos uma reflexão com os alunos sobre equivalência entre unidades de medida de comprimento e de superfície. Fizemos também uma provocação sobre os métodos e instrumentos utilizados por grupos específicos (como os agricultores) para fazer as medições. Foi uma boa oportunidade para retomar alguns conhecimentos matemáticos, pois no início do ano havíamos feito, a pedido dos professores das disciplinas técnicas, uma revisão de unidades de medida de comprimento, área e volume. A esse respeito, Barbosa (2009) pontua que as atividades de modelagem oportunizam a construção de novos conceitos e também a retomada de conceitos já trabalhados.

Algumas surpresas aconteceram durante o processo de acompanhamento e medição das plantas. A partir da segunda semana de medição, algumas plantas começaram a morrer. Isso causou um pouco de frustração e desapontamento em alguns alunos. O percentual de mortalidade das plantas se intensificou por volta da terceira semana nas plantas da hidroponia. Já nas mudas de alface plantadas na terra, esse percentual começou a se intensificar a partir da quarta semana. Este foi um fato curioso que nos oportunizou lançar alguns questionamentos aos alunos e incentivá-los a levantar hipóteses para explicar o ocorrido. Posteriormente, orientamos que verificassem suas hipóteses junto à professora do componente curricular “Produção Vegetal I” e ao técnico responsável pelo setor.

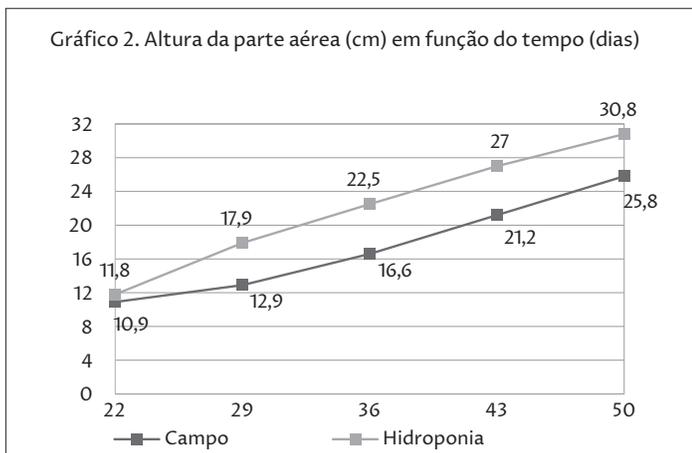
Uma vez orientados pela professora e pelo técnico, os alunos compartilharam conosco as possíveis causas das perdas das plantas. As razões apresentadas foram parecidas para hidroponia e campo. No caso das mudas plantadas na terra, destacam-se os seguintes motivos: a alta incidência de luminosidade, possíveis deficiências no solo quanto aos nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, bem como algumas pragas. Nesse caso em específico, uma virose comumente chamada de “vira cabeça” provocada pelo vírus Lettuce Mosaic Vírus (LMV).

Por ocasião das discussões em torno da Atividade II, alguns

episódios evidenciaram que a abordagem de conceitos matemáticos explorando fenômenos da realidade podem contribuir na produção de significados. A seguir, exemplificamos com algumas discussões suscitadas por esta atividade.

Atividade II:

O gráfico abaixo mostra o comportamento da altura da parte aérea dos pés alface (campo e hidroponia) em função do tempo. Analise as informações do gráfico e responda os itens abaixo.



Analisando o gráfico acima, como você compara as duas culturas da alface (campo e hidroponia)?

Qual foi a altura média da parte aérea dos pés de alface da hidroponia no 36º dia? E dos pés de alface plantados no campo?

Qual foi o dia, de acordo com o gráfico, que a altura média da parte aérea dos pés de alface da hidroponia atingiu 27 cm? E os do campo?

A julgar pelo gráfico dado acima, em algum momento a altura média da parte aérea dos pés de alface plantados no campo vai ser maior que a altura média dos pés de alface da hidroponia? Explique.

Os alunos não apresentaram dificuldade para responder grande parte das questões, indicando que conseguiram fazer a leitura correta do gráfico, associando as grandezas nele representadas. Somente no item “d” alguns alunos encontraram dificuldades na construção da resposta. O diálogo a seguir retrata isso:

Como é que eu vou saber o que vai acontecer depois? (Ygor)

É para se basear nas informações que o gráfico fornece. Se o

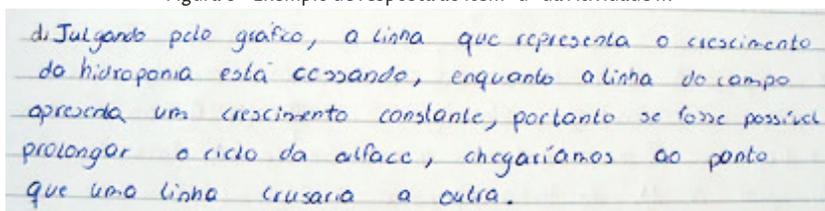
crescimento continuar do mesmo jeito... (enquanto fala, aponta para as linhas do gráfico) a distância entre as linhas está diminuindo. A inclinação da hidroponia está diminuindo e a do campo está constante. (Gean)

Mas você está falando isso se baseando numa análise visual do gráfico ou você tem outros argumentos? (Pesquisador)

Não, professor. O senhor não falou que a inclinação do gráfico tá relacionada com a taxa de variação? Então, nós calculamos a taxa nas duas últimas semanas e a da hidroponia está diminuindo. Mas a do campo permaneceu constante. Se continuar assim, a linha (curva) do campo vai ultrapassar a da hidroponia. (Gean)

Percebemos na fala de Gean que ele, de certa forma, tentou identificar uma regularidade nas curvas e fez uma previsão do que poderia ocorrer nas semanas seguintes se essa regularidade se mantivesse. A seguir, apresentamos a resposta do grupo de Gean.

Figura 8 - Exemplo de resposta ao item “d” da Atividade II.

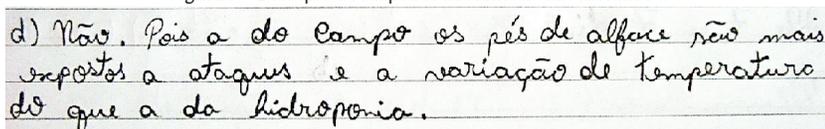


di Julgando pelo gráfico, a linha que representa o crescimento da hidroponia está cessando, enquanto a linha do campo apresenta um crescimento constante, portanto se fosse possível prolongar o ciclo da alface, chegaríamos ao ponto que uma linha cruzaria a outra.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

Foi também relevante a resposta dada pelo grupo liderado por Isadora ao item “d”. A resposta revela que os alunos, em suas análises, não abandonaram a realidade do experimento. Não dissociaram a representação gráfica do que aconteceu de fato no campo. Consideramos que essa associação pode agregar mais significado ao conhecimento matemático trabalhado.

Figura 9 - Exemplo de resposta ao item “d” da Atividade II



d) Não. Pois a do campo os pés de alface não mais suportam a estagun de a variação de temperatura do que a da hidroponia.

Fonte: Arquivo do pesquisador.

A literatura da educação matemática traz uma reivindicação por práticas de sala de aula que tornem o saber matemático significativo e estimulante para o aluno, para que ele possa visualizar a matemática também como uma ferramenta capaz de lhe permitir fazer a leitura do mundo ao seu redor e interagir com ele para o bem pessoal e o da coletividade. Não estamos aqui advogando que a matemática deva ter um caráter meramente utilitarista, mas que não seja apenas “um cálculo de caderno” (frase dita por um aluno durante a entrevista realizada após a atividade de modelagem).

É importante possibilitar ao aluno ver a matemática nos fenômenos e nas relações presentes na própria vida e a modelagem parece ter o potencial de fazer essa conexão.

Diante do exposto, ponderamos que as atividades de modelagem podem trazer mais significado ao conhecimento matemático vivenciado pelos alunos na medida em que derivam de um problema real, de preferência do contexto deles. Se o problema ou a temática for escolhido pelos alunos, como propõe Barbosa (2009) no caso 3, a motivação dos alunos poderá ser ainda maior.

Com o intuito de obter a impressão dos estudantes sobre quais os benefícios de se trabalhar o conhecimento matemático não divorciado da realidade que nos cerca, perguntamos: “Como é que vocês viram a ideia de estudar o conteúdo função através dessa atividade de modelagem? Como foi essa experiência?”

Resposta 1: É, você vê a função na prática porque às vezes você pega um livro, um exemplo que não tá no seu contexto, que você não consegue ver ele no seu dia a dia. Então, você faz ele apenas como uma fórmula, ou alguma coisa do tipo. Aí quando você vai no seu ambiente, onde você estuda ou onde você trabalha, e utiliza esse conteúdo, você primeiramente vê o quão importante é aprender porque ele vai te ajudar... você aprende porque você vai ver que aquilo vai estar no seu dia a dia, e não apenas em livros e exemplos que você não vai achar no seu dia a dia.

Resposta 2: Complementando o que o colega falou, acho que tem muitos alunos que quando o professor explica uma matéria nova,

de matemática principalmente, eles ficam assim perguntando: onde isso vai entrar na minha vida? Então, acho que essa atividade serviu justamente pra isso, foi pra mostrar onde é que isso serve na vida da gente. Mostrar que a matemática, ela não é só um cálculo de caderno, você pode usar ela pra fazer diversas coisas, como calcular o tamanho de um pé de alface ao longo do tempo.

Resposta 3: Eu, por exemplo, eu fiquei surpreso, né, porque... sei lá... eu nunca pensava que eu ia usar uma matéria de matemática no campo. Nunca. Nunca passou na minha mente que eu ia utilizar um conhecimento da forma como foi utilizado.

A resposta 1 aponta a diferença entre uma abordagem de objetos matemáticos desconexa da realidade e uma experiência que a matemática é desvelada nos fenômenos presentes em nossa vida. A primeira parece não agregar significado aos conceitos trabalhados, pois o estudante diz que *“então você faz ele apenas como uma fórmula ou alguma coisa do tipo”*. Em contraste, quando se busca no contexto do aluno os saberes matemáticos que podem ajudá-lo a entender, dialogar e até transformar esse mesmo contexto, a matemática passa a ter mais significado para o aluno.

A esse respeito, Almeida (2012, p. 30) pontua que “situações de ensino que proporcionam ao aluno contato com o contexto real podem motivá-lo para o envolvimento nas atividades e para a construção do conhecimento”. Para D’Ambrósio (1986), na modelagem se promove soluções efetivas para problemas reais. Contrastando com práticas em que se busca soluções formais para problemas artificiais sem nenhum significado para o aluno.

Bassanezi (2006) defende que a busca de soluções para os diversos problemas reais de variadas áreas do conhecimento através da modelagem matemática vai permitir aos estudantes enxergar o conhecimento matemático como algo muito útil no seu cotidiano.

Para Resende e Lorenzoni (2013), dependendo da forma como é trabalhada pelo professor, a modelagem pode ser uma estratégia metodológica que estimula o estudante a fazer matemática, levando-o a compreender e dialogar com os fenômenos que o cercam, diminuindo a distância entre a matemática que ele utiliza enquanto

personagem do mundo e aquela que vivencia na sala de aula.

Outra pergunta relacionada a esse contexto foi: “O que a nossa atividade de modelagem, acarretou sobre sua visão sobre a utilização ou a aplicação da matemática dentro da área técnica de vocês, no caso a agropecuária?”

Resposta 1: É... a gente só fez isso no alface, mas às vezes... vai abrindo um leque de possibilidades em várias áreas [...] Porque se você pode usar na horticultura, você vai poder usar lá na piscicultura (aquicultura), você poder usar na avicultura e, às vezes... você pode ver que a matemática está presente em tudo e o que vai te ajudar a compreender como ela também está em todas as outras e não apenas aqui na sala.

Resposta 2: Por exemplo, na piscicultura mesmo, esses dias a gente estava vendo como fazer um tanque. Pra isso você precisa calcular, porque tem que ter um ambiente adequado e pra você chegar às vezes a algum resultado, você não pode ir só pelo seu conhecimento ou só no “olhômetro”, você tem que saber pelo menos alguma base matemática pra você fazer várias coisas, como cálculo de volume da água ou a densidade do peixe, então, a gente vê que a matemática não está só aqui na sala, isso que é o bom, às vezes, (também) da matéria técnica, porque você vai aplicar a matemática em vários outros lugares.

Em nossa atividade de modelagem percebemos que utilizá-la como abordagem metodológica pode contribuir para reduzir a distância entre a matemática utilizada pelos alunos em sala de aula e a que ele pratica no seu dia a dia. Construindo seu conhecimento matemático através da interação com outros alunos ou professores, o estudante é estimulado a investigar, selecionar e coletar dados do mundo real, “convertê-los” para a linguagem matemática e, assim, mobilizar conhecimentos consolidados ou em andamento em sua estrutura psicológica. Desta forma, ele será capaz de resolver o problema, validar a solução no mundo real e interpretar, através de um diálogo, os fenômenos que o cercam.

Considerações finais

O objetivo do trabalho relatado foi identificar como uma abordagem metodológica por meio da modelagem matemática pode contribuir para a construção do conceito de função, trabalhando elementos essenciais para o conceito (variável, dependência, regularidade e generalização). Assim, como primeiro ponto positivo, destaca-se que a abordagem do conceito de função por meio da modelagem está em sintonia, como diz Caraça (1984), com os motivos principais de seu surgimento: a necessidade de analisar fenômenos, interpretar interdependências, identificar regularidades e generalizar. Contrastando com o formalismo e a axiomatização, esta abordagem parece agregar para o aluno mais significado ao conceito. O contexto de Ensino Técnico Integrado ao Médio potencializa a utilização de atividades de modelagem, promovendo uma abordagem mais integrada e menos estanque do conteúdo matemático, no caso específico aqui, conceito de função.

Outro ganho proporcionado pelas atividades de modelagem é a intensificação das interações (mediações) entre aluno e professor e/ou entre aluno e aluno. Estudantes com níveis diferentes de desenvolvimento real interagem entre si e com o professor, permitindo a identificação de zonas de desenvolvimento proximal e até mesmo incentivando o aparecimento delas por meio de questionamentos e mediações oportunas.

Segundo Vygotsky, o nível de desenvolvimento potencial é de grande importância, pois capta etapas de desenvolvimento nas quais a intervenção do outro influencia significativamente o resultado da atividade individual. É primordial, no entanto, que o professor tenha sensibilidade para perceber os obstáculos que surgirão aos alunos diante dessa nova postura no processo de construção do conhecimento.

Nas várias etapas da atividade de modelagem foi possível dialogar e mediar a construção de ideias (elementos) fundamentais para a construção do conceito de função: discutir sobre o que é vari-

ável (e seus tipos: contínua ou discreta), a interdependência entre variáveis e, ainda, promover a tentativa de identificação de regularidades. No entanto, consideramos que poderíamos ter explorado mais a ideia de generalização.

Assim, inferimos que a abordagem por meio da modelagem matemática, discutindo os elementos essenciais (variável, dependência, regularidade e generalização) traz grandes contribuições para a construção do conceito de função.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. W. *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. *Educação Matemática em Revista*, v. 14, n. 26, p. 17-25, 2009.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo: Contexto, 2000.

BIEMBENGUT, M. S. *Trinta anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais*. Blumenau: Alexandria, 2009.

CARAÇA, B. J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa: Editora Sá da Costa, 1984.

D'AMBRÓSIO, U. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática*. Campinas: Summus, UNICAMP, 1986.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 2009.

FERREIRA, A. C. *O desafio de ensinar – aprender matemática no noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Faculdade de Educação. Campinas, 1998.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento Um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

PAGUNG, C. M. D.; LIMA, E. O. P.; SILVA, R; REZENDE, O. L. T. *Modelagem Matemática: Concepção, História e Ambiente de Aprendizagem*. In: SOUZA, M. A. V. F. (Org.). *Teorias da Aprendizagem: Tendências e Potencialidades*. Vitória: Edifes, p. 126-147, 2015.

REZENDE, O. L. T, LORENZONI, L. L. *A Modelagem Matemática em Cursos de Graduação Utilizando Software Estatístico*. In: *Anais... Encontro Nacional de Educação Matemática*, n. 11, 2013, Curitiba.

SCHELLER, M. *Modelagem Matemática na Iniciação Científica: Contribuições para o Ensino Médio Técnico*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SCHLIEMANN, A; CARRAHER, W; CARRAHER, T. *Na Vida Dez, Na Escola Zero*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

VYGOTSKY, L. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VYGOTSKY, L. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.