

Educação Matemática e Currículo Escolar: um estudo da matemática praticada no ensino técnico agrícola

Mathematics Education and School Curriculum: a study of mathematics practiced in agricultural technical education

Neila de Toledo e Toledo¹

RESUMO

Este artigo tem como objetivo discutir a educação matemática praticada na disciplina de matemática e suas articulações com o dispositivo da tecnocientificidade no curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Sertão (IFRS-Sertão). Os aportes teóricos que lhe dão sustentação encontram-se, principalmente, nas formulações de Michel Foucault e seus comentadores. O material de pesquisa é composto por entrevistas realizadas com 3 recém-formados do IFRS-Sertão, bem como documentos institucionais e materiais escolares desses estudantes. O exercício analítico sobre esse material (realizado na perspectiva da análise do discurso foucaultiano e por meio da abordagem de Storytelling) possibilitou concluir que: a) na atualidade o princípio pedagógico que conduz o currículo da formação do Técnico Agrícola no IFRS-Sertão é o “aprender pela pesquisa”; b) o discurso da educação matemática que opera, na atualidade, no curso Técnico em Agropecuária do IFRS-Sertão pode ser considerado como um dos vetores (mas não o único) que constituem o dispositivo da tecnocientificidade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Formação do Técnico Agrícola. Modernização do Campo. Currículo.

ABSTRACT

This article aims to discuss the mathematical education practiced in the mathematics discipline and its articulations with the technoscientificity device in the Technical Course in Agriculture of Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul Campus Sertão (IFRS-Sertão). The theoretical supports that support it are mainly found in the formulations of Michel Foucault and his commentators. The research material consists of interviews with recent graduates of IFRS-Sertão, as well as institutional documents - current pedagogical project - and school materials of these students. The analytical exercise on this material (conducted from the perspective of Foucaultian discourse analysis and through the Storytelling approach) made it possible to conclude that: a) at present the pedagogical principle that guides the curriculum of the formation of the Agricultural Technician at IFRS-Sertão is “learn by research”; b) discourse of mathematical education that

¹ Doutora em Educação pela Universidade do Vale dos Sinos (Unisinos-RS); professora no Instituto Federal Catarinense (IFC Campus Rio do Sul); E-mail: neila.toledo@ifc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6288-0838>.



currently operates in the Technical Course in Agriculture of IFRS-Sertão can be considered as one of the vectors (but not the only) that constitute the device of technoscientificity.

KEYWORDS: Mathematical Education. Agricultural Technician Education. Agricultural Modernization Curriculum.

Contexto inicial

O objetivo deste trabalho é discutir a educação matemática que circula no currículo da disciplina de matemática do curso Técnico em Agropecuária do IFRS-Sertão² na atualidade, bem como suas articulações com o dispositivo³ da tecnocientificidade⁴. Para isso, o material de pesquisa foi produzido a partir de: entrevistas⁵ com 3 egressos do período de 2012 a 2015; documentos institucionais e materiais escolares desses estudantes. As bases teóricas que, neste estudo, sustentam o exercício analítico empreendido sobre o material de pesquisa estão construídas a partir de noções advindas de Michel Foucault e seus comentadores.

A educação técnica agrícola de nível médio de nosso país, ao longo de sua trajetória de mais de cinco décadas desde sua implantação, vem passando por inúmeras reformas. Por meio de leis e/ou decretos, os currículos, a estrutura física e as práticas pedagógicas foram (re)conduzidos ou (re)organizados, tendo como orientação as demandas econômicas e sociais do Brasil, sintonizadas com as mudanças que se pretende colocar em curso.

Esta investigação tem como foco as reformulações curriculares que vêm ocorrendo a partir da implantação dos IFs⁶ em nosso país. Para isso, busquei e selecionei, nos arquivos documentais do Campus e no site do IFRS (IFRS, 2010; IFRS, 2010-2013; IFRS, 2014-2018; IFRS-Sertão, 2010), documentos que materializam, regulamentam e dão visibilidade ao princípio pedagógico que, na

² O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Sertão (IFRS-Sertão) se originou da Escola Agrotécnica Federal de Sertão (EAFS), em decorrência do plano de reconfiguração da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT), desencadeado juntamente com a política de sua expansão, na criação dos IFs no Brasil. A instituição localiza-se no município de Sertão (RS).

³ Aqui, apoiada em Foucault (2011) e Deleuze (1992), considero que o dispositivo é “um emaranhado, um conjunto multilinear” constituído por “linhas de diferentes naturezas” (DELEUZE, 1992, p. 159), linhas, que seguem direções diferentes, em desequilíbrio e desordem, entrecruzam-se, misturam-se e estão “sujeitas a mudanças de direção”. (DELEUZE, 1992, p. 159).

⁴ A autora, seguindo Foucault e seus comentadores, define que o dispositivo da tecnocientificidade dispõe de: “[...] sujeitos, instituições, discursos,[...] leis, medidas administrativas, enunciados científicos e proposições filosóficas, morais e filantrópicas, [...] visando a subjetivar os indivíduos de determinado modo”. (BOCASANTA; KNIJNIK, 2016, p. 196).

⁵ No início de cada uma, apresentei os objetivos e procedimentos da pesquisa, para depois solicitar a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as normas de ética nas pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Para preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, todos os nomes foram alterados.

⁶ Institutos Federais.

atualidade, conduz o currículo da formação do técnico agrícola no lócus deste estudo. Esses materiais mostram que hoje o princípio pedagógico que conduz o currículo da formação do Técnico Agrícola no IFRS-Sertão é o “aprender pela pesquisa”. Além disso, tais registros me ajudaram a compreender as condições de emergência desse princípio.

O IFRS-Sertão, que tem nesse curso uma longa história de mais de 50 anos formando profissionais na área de agropecuária, é reconhecido em âmbito nacional por formar técnicos qualificados para atuar conforme as demandas e exigências desse contexto de trabalho. A entidade teve como nova missão reestruturar o curso, que passou a ter como núcleo básico a relação entre ensino, ciência e tecnologia. Nas palavras de Pacheco *et al.* (2012, p. 29), “a articulação desses três elementos, se assim vier a se concretizar, pode se constituir no núcleo duro estruturante da identidade dessas novas Instituições e de seus agentes”. Logo, “[...] a relação entre ensino/pesquisa pode se constituir como um forte diferencial para a nova institucionalidade” (PACHECO *et al.*, 2012, p. 29).

Em seguida, descrevo o caminho metodológico percorrido na produção do material de pesquisa que contribuirá na discussão sobre a educação matemática presente atualmente na formação do técnico agrícola do IFRS-Sertão.

A trajetória teórica-metodológica trilhada na produção do material de pesquisa

É claro que fazemos pausas para planejar, anotar e avaliar os nossos movimentos; e para rever, ressignificar e olhar sob outros ângulos nossas perguntas e objetos. Mas o mais potente desses modos de pesquisar é a alegria do ziguezaguear. Movimentamo-nos ziguezagueando no espaço entre nossos objetos de investigação e aquilo que já foi produzido por ele, para aí estranhar, questionar, desconfiar. Ziguezagueamos entre esse objeto e os pensamentos que nos movem e mobilizam para experimentar, expressar nossas lutas, inventar. (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 17).

A epígrafe escolhida para iniciar esta seção retrata os movimentos que realizamos no interior de nossas investigações. No processo de construção de nossos modos de pesquisar, movimentamo-nos de várias maneiras, de um lado para o outro, numa constante aproximação e afastamento do objeto de estudo. Afastamo-nos “do rígido, das essências, das convicções, dos universais” (MEYER; PARAÍSO, 2012, p. 16), e procuramos nos aproximar: dos pensamentos que nos movem, que nos fazem refletir sobre aquilo que consideramos como verdades e nos ajudam a encontrar os caminhos para responder nossas questões.

Nesse sentido, construímos nossa própria metodologia, traçando “[...] nós mesmos/as, nossa trajetória de pesquisa buscando inspiração em diferentes textos,

autores/as, linguagens materiais, artefatos” (PARAÍSO, 2012, p. 32-33), estabelecendo nossos objetos de pesquisa, elaborando nossas interrogações, definindo nossos procedimentos metodológicos e articulando teorias e conceitos. Nesse entendimento, conduzimo-nos e somos conduzidos a inventar modos de pesquisar a partir de nosso objeto de estudo e do problema de pesquisa que formulamos (PARAÍSO, 2012).

Para fins de análise, no presente estudo, foram considerados como material de pesquisa entrevistas com 3 recém-formados do curso Técnico em Agropecuária do IFRS-Sertão, documentos institucionais⁷ e materiais escolares (cadernos e avaliações da disciplina de matemática) desses alunos. A estratégia analítica posta em ação para operar com esse material orientou-se pela análise do discurso em uma perspectiva foucaultiana associada a abordagem metodológica de Storytelling. Seguindo as formulações de Foucault, considero a noção de discurso “como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam” (FOUCAULT, 2013a, p. 60), e não como um “[...] puro e simples entrecruzamento de coisas e palavras: trama obscura das coisas, cadeia manifesta, visível e colorida das palavras” (FOUCAULT, 2013, p. 59).

Para o filósofo, discurso é “[...] um conjunto de enunciados que se apoiem na mesma formação discursiva” ou um “número limitado de enunciados para os quais podemos definir um conjunto de condições de existência” (FOUCAULT, 2013, p. 143). Ele compreende por formação discursiva ou sistema de formação: “[...] um feixe complexo de relações que funcionam como regra: ele prescreve o que deve ser correlacionado em uma prática discursiva [...], para que empregue tal ou qual enunciação, para que utilize tal conceito, para que organize tal ou qual estratégia”. (FOUCAULT, 2013, p. 82). Ou seja, quando falamos em discurso econômico, político, feminista, psiquiátrico, médico ou pedagógico, estamos demarcando que cada um deles faz parte de um conjunto de enunciados, vinculado a um determinado sistema de formação ou formação discursiva: da economia, da ciência política, da medicina, da pedagogia, da psiquiatria (FISCHER, 2012).

Conforme pontuam Wanderer e Knijnik (2014, p. 93), quando nos servimos dessa perspectiva, temos de ter ciência de que aquilo que está expresso no material de pesquisa precisa ser considerado em sua “exterioridade”. Ou seja, trata-se de “tomar o dito na sua superfície, sem que fosse submetido, por exemplo, a

⁷ Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio.

interpretações do tipo causa-efeito, às quais Foucault, inspirado em Nietzsche, se opôs” (WANDERER; KNIJNIK, 2014, p. 93).

No decorrer das entrevistas, escolhi, inspirado em Souza (2015, p. 48), formular uma questão (chamada pelo autor de “motivadora”) para dar início às entrevistas, seguida de outras perguntas cujas respostas poderiam contribuir para a investigação. A questão “motivadora” foi: “relate sobre a sua formação no curso Técnico em Agropecuária – IFRS-Sertão: que lembranças o curso traz à tona?”. A partir dela, os participantes narraram sua trajetória profissional como técnicos agrícolas e detalharam sua formação no IFRS, comentando sobre as aulas das disciplinas da formação técnica e da formação básica, e relatando o que a instituição representou ou representa para suas vidas.

A concepção de entrevista que segui na produção e análise do material de pesquisa insere-se na perspectiva da Storytelling, conforme é compreendida por Jørgensen e Strand (2014). A Storytelling reúne múltiplas vozes (vozes de instituições, governos, comunidades, profissionais, vozes de homens, mulheres e crianças, de culturas, etc.), examinando-as de modo não-linear. Nessa abordagem, as histórias são consideradas como produzidas no interior de um dispositivo e, assim, estão imbricadas em relações de poder (JØRGENSEN; STRAND, 2014). Para os autores, são histórias, pequenas ou grandes, que estão emaranhadas com o mundo, em várias direções, e, por isso, podem mostrar várias forças atuando na composição das histórias contadas (JØRGENSEN; STRAND, 2014).

Cada uma das entrevistas foi gravada após autorização para tal e transcritas⁸ na íntegra. Cada uma das entrevistas teve duração aproximada de 200 minutos. A respeito da escolha dos recém-formados técnicos agrícolas do Campus Sertão, destaco que os três foram indicados por um professor da instituição, da área de formação técnica, que os conhecia por terem sido alunos que se destacavam na participação, muitas vezes voluntária, em projetos de pesquisa e extensão e em monitorias das disciplinas. As entrevistas com os recém-formados⁹, por escolha deles, foram feitas na universidade em que estudavam na época, e foram realizadas individualmente, em um laboratório da instituição onde um deles trabalhava.

⁸ A exemplo de Bavaresco (2014, p. 67), durante a transcrição das entrevistas, não enfoquei as “questões de linguística”, ou seja, foram realizados apenas “[...] alguns ajustes de grafia, tais como tá (estar), vô (vou), etc. Sobre esse processo de transcrição, entendo “tratar-se de uma tradução das falas com vistas ao conteúdo temático, mesmo que com toda a simbologia e jogo interacional”. (BAVARESCO, 2014, p. 67).

⁹ Para preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, escolhi identificá-los ao longo do artigo como Jean, Gabriel e Maria.

Logo após as primeiras análises das transcrições, organizei os dados em uma tabela que possibilitou conhecer, mais detalhadamente, as informações contidas em tais entrevistas, o que foi me oportunizando fazer cruzamentos e perceber recorrências discursivas entre esses dados. Em seguida, resolvi voltar a entrar em contato com dois dos entrevistados com a finalidade de esclarecer melhor alguns aspectos e fazer “novas” perguntas.

A recém-formada, Maria, entregou a mim, no primeiro contato que fiz com ela, em agosto de 2015, alguns cadernos, provas e trabalhos de várias disciplinas cursadas durante o ensino técnico agrícola no IFRS-Sertão. Na segunda rodada de entrevistas que realizei com os 3 participantes do estudo, utilizei esse material escolar na tentativa de fazê-los lembrar as aulas, suas vivências escolares etc. Além disso, para essas “novas” entrevistas, usei a seguinte estratégia: apresentei a entrevista transcrita ao entrevistado e solicitei que lesse e completasse (ou suprimisse) alguma ideia. A partir disso, novas questões eram feitas por mim.

Vale aqui pontuar o quão importante foi utilizar os textos transcritos e o material escolar para as novas entrevistas. Por meio desses instrumentos, percebo que os relatos ficaram mais ricos em detalhes. Importa salientar que, durante a leitura das transcrições das respectivas entrevistas, os entrevistados, a cada linha, procuravam reconhecer-se, dizendo: “mais fui eu mesmo que falei isso?”; “nossa, como falo difícil às vezes!”; “nessa parte, nem eu entendo o que disse, imagina você!”.

Também saliento que, percebi, em suas falas, a preocupação em usar corretamente, em cada exemplo citado ou em cada pensamento expresso, os termos técnicos agropecuários ou científicos. Associo isso ao fato de dois deles serem bolsistas de Iniciação Científica desde que começaram a cursar agronomia. Assim, observo que esses participantes expressam os modos como foram subjetivados pelo discurso tecnocientífico. Nesse contexto, busquei fazer de cada entrevista um exercício de escuta sensível. A seguir apresento algumas características do princípio pedagógico do “aprender pela pesquisa”.

Sobre a formação do técnico agrícola do IFRS-Sertão na atualidade

Segundo alguns documentos institucionais – Projeto Pedagógico Institucional e Plano de Desenvolvimento Institucional – que examinei, o “aprender pela pesquisa” trata-se de um princípio pedagógico que deve ocorrer associado às atividades de ensino, ou seja, está presente nas aulas, em “todos os níveis e modalidades de ensino”, com a finalidade de contribuir para o “avanço da ciência e para o

desenvolvimento social, tecnológico e cultural” do país (IFRS, 2014-2018, p. 120-121). Ao caracterizar o “aprender pela pesquisa”, procurei compreender os efeitos das novas configurações do campo vinculadas ao mercado neoliberal vigente na produção das subjetividades dos futuros técnicos agrícolas formados pela instituição. Analiso o funcionamento do princípio “aprender pela pesquisa” e suas articulações com o dispositivo da tecnocientificidade (BOCASANTA; KNIJNIK, 2016), principalmente no que se refere à educação matemática.

Vale ressaltar que, nos documentos examinados, não aparece, de modo literal, a expressão “aprender pela pesquisa”. Porém, tanto nos documentos (IFRS, 2014-2018; IFRS, 2010; IFRS-Sertão, 2011) quanto nas entrevistas que realizei com recém-formados do IFRS-Sertão, percebi que o eixo organizador do currículo do curso, na atualidade, é propiciar que os estudantes se apropriem do método científico, ainda hoje hegemônico. Constatei que, em disciplinas técnicas do curso, os “passos” do método científico tinham sido, mais recentemente, introduzidos. Isso me levou a nomear o princípio pedagógico que conduz a formação contemporânea do técnico agrícola do IFRS-Sertão de “aprender pela pesquisa”. Os excertos presentes nos materiais mencionados anteriormente mostram que o Campus Sertão começou a repensar o curso Técnico em Agropecuária, direcionando-o para os novos desafios que a lei de criação dos IFs estabeleceu e em conformidade com o cenário de modernização do campo brasileiro.

Diante disso, a partir desse momento, faço algumas considerações relativas à definição desse princípio pedagógico. Inicialmente, apresento a concepção de pesquisa que encontro nos documentos institucionais do IFRS. Em seguida, mostro um conjunto de excertos cuja análise tem como propósito evidenciar quais elementos caracterizam o “aprender pela pesquisa”, ou seja, como esse princípio pedagógico opera, na atualidade, no curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFRS-Sertão.

O princípio apoia-se na concepção de que “a ciência é a parte do conhecimento melhor sistematizado e expresso na forma de conceitos [...] que auxiliam a reflexão dos seres humanos sobre a realidade concreta”. (IFRS, 2010, p. 24). No que diz respeito à tecnologia, esta é “compreendida como a ciência apropriada para fins produtivos” (IFRS, 2010, p.24). Nessa perspectiva, alguns dos objetivos da formação profissional do técnico agrícola no IFRS-Sertão são “planejar, gerir, controlar e executar atividades técnico-científicas na área agropecuária” (IFRS-SERTÃO, 2011, p. 11).

Nesse sentido, a formação técnica de nível médio no IFRS deve articular, “[...] sob a perspectiva da totalidade, síntese de múltiplas relações, sem dicotomia entre conhecimentos gerais e específicos, os seguintes conceitos: trabalho, cultura, ciência e tecnologia” (IFRS, 2010, p. 23). Essa associação deveria ser contemplada “nas propostas pedagógicas, na organização curricular e na flexibilização dos tempos e dos espaços escolares e extraescolares dos Institutos Federais” (IFRS, 2010, p. 20), com a finalidade de “favorecer o desenvolvimento integrado de pesquisas científicas e fortalecer princípios da verticalidade e transdisciplinaridade” por meio da “definição de linhas de pesquisa por temas aglutinadores e abrangentes” (IFRS, 2010, p. 64). Conforme consta nos documentos institucionais citados (IFRS, 2010; IFRS, 2014-2018), do ponto de vista estritamente curricular, o princípio “aprender pela pesquisa” opor-se-ia à organização do currículo por disciplinas.

Com o propósito de mostrar alguns elementos que caracterizavam o princípio de ensino “aprender pela pesquisa”, apresento a análise de um conjunto de excertos que pontuam algumas evidências sobre aquilo em que consistia esse princípio no tempo e no espaço estudados nesta pesquisa.

Gabriel: Tinha outro professor que não era tão velho [no curso]. Ele nos ensinou a fazer todo o *cultivo de produção de mudas in vitro*, desde você extrair a gema de uma planta que é a parte de crescimento e colocar no meio de cultura. A gente aprendeu a fazer o meio de cultura e fazia tudo em laboratório. *Aí aplicava fungicida e herbicida na semente, pra ver a eficiência do fungicida e do herbicida, pra controlar o fungo e a ferrugem da soja, por exemplo, era com soja que nós fazíamos os experimentos no laboratório, ou com moranguinho, ou com trigo. (2ª entrevista realizada em novembro de 2015, grifos meus).*

Jean: Olha só! Teve um dos professores que trouxe a *rede de ensaios do trigo pra escola*, já no último ano do técnico. Pra nós isso foi uma grande oportunidade de ter contato com *pesquisas de novas variedades de sementes de milho e trigo*. [...] Às vezes, eram promovidas algumas palestras referentes a assuntos técnicos, por exemplo, segurança da aplicação de defensivos, uso de EPI, regulagem de plantadeiras, aplicação de fungicidas, novas sementes resistentes a doenças, coisas assim, que eram ministradas lá no Instituto, que eram abertas para nós participarmos, teve muitas e, nós ganhávamos certificados. [...] Na *área de melhoramento genético* eu já tinha começado uma pesquisa na escola no terceiro ano [quando cursava o técnico agrícola]. (2ª entrevista realizada em novembro de 2015, grifos meus).

Os excertos acima, extraídos das entrevistas, indicam claramente que se trata de pesquisas que buscavam, por exemplo, determinar “a eficiência do fungicida e do herbicida, pra controlar o fungo e a ferrugem da soja”, “novas variedades de

sementes”, “área de melhoramento genético”, “cultivo de produção de mudas *in vitro* [...] em laboratório”, “rede de ensaios do trigo pra escola, [...] com pesquisas de novas variedades de sementes de milho e trigo”. Nos trechos destacados, é explicitado que o princípio pedagógico “aprender pela pesquisa” tem como referência principal a pesquisa vinculada à biotecnologia, isto é, à tecnociência.

Nesse princípio, o que está em jogo é como usar procedimentos científicos com base na lógica da biotecnologia, uma área científica muito particular, que segue os propósitos do mercado neoliberal – por exemplo, com vistas a pesquisar como usar sementes transgênicas (OGMs¹⁰). Segundo os entrevistados, esse tipo de pesquisa, vinculado à área da biotecnologia vegetal, está alinhado com as mudanças do setor agropecuário das últimas três décadas. Por isso, consideram ser imprescindível que o profissional – técnico agrícola – acompanhe esse cenário de modernização para que saiba orientar o agricultor e explicar qual a melhor semente, para assim conquistar seu espaço no mercado de trabalho agrícola (TOLEDO *et al.*, 2018).

Os entrevistados afirmaram, de modo recorrente, que o processo de modernização da agricultura terá continuidade nos próximos anos e que o técnico agrícola que não conseguir acompanhar tais mudanças não conseguirá uma posição no mercado neoliberal agrícola, que cada vez mais exige técnicos da área que sejam conhecedores de pesquisas biotecnológicas.

Na contemporaneidade, a educação e, em particular, a escola tem sido participante na difusão do discurso neoliberal, muitas vezes tomado sem questionamento, como o único caminho possível para a ascensão pessoal e da sociedade como um todo. A escola e, especialmente, a educação matemática, como um dos vetores do dispositivo da tecnocientificidade, teriam como meta ser “elos de ligação [...] entre o desejo do sujeito (de preferência, jovem) e o mundo da tecnociência, entre a vontade de aprender e a certeza de nunca ser possível aprender o suficiente” (BOCASANTA, 2014, p. 93).

Ao examinar o Projeto Pedagógico do curso Técnico em Agropecuária do IFRS-Sertão (IFRS-SERTÃO, 2011), constatei que algumas disciplinas da área técnica do curso ali elencadas estão vinculadas à modernização do setor agropecuário brasileiro, ocorrida nas últimas décadas. Por exemplo, os objetivos das disciplinas “Propagação de Plantas” e “Cultivo *in vitro*” são, respectivamente,

¹⁰ Sigla para “Organismos Geneticamente Modificados”.

“conhecer técnicas de reprodução dos vegetais” (IFRS-SERTÃO, 2011, p. 42) e “proporcionar aos alunos novas técnicas de propagação de plantas realizadas em laboratório (Cultivo *in vitro*)” (IFRS-SERTÃO, 2011, p. 61).

A implementação do princípio “aprender pela pesquisa” acontecia durante algumas aulas das disciplinas que compunham a formação técnica. Sobre esses momentos de formação, relatam os egressos entrevistados:

[...] Tivemos aula no laboratório de cultivo *in vitro* também, [...]. Nós preparamos o meio, levamos um vidro, higienizou todo ele e foi colocado substrato. Nós cortamos uma parte da planta e a colocamos lá, deixamos no laboratório, numa [...] deixamos na capela, um lugar do laboratório, que tem ambiente com temperatura controlada, umidade, tudo controlado, e aí a gente acompanhava durante as aulas como que estava o crescimento dessas plantas, se tinha mofado, não tinha mofado, as que tinham mofado é porque tinha sido mal higienizada alguma coisa, ou o instrumento, ou o próprio vidro. Daí tinha um roteiro de perguntas, que a professora dava pra nós, com isso [roteiro] nós íamos observando, seguindo o que dizia o roteiro e analisando o que ia acontecendo toda a semana. (Jean - 2ª entrevista realizada em novembro de 2015, grifos meus).

Tinha a aula de cultura em vitro, [...] que nós fazíamos a cultura de tecidos que era direto no laboratório de cultivo *in vitro*, [...] bem o contato com a pesquisa [...], nós trabalhávamos com a multiplicação das plantas em si, e isolava o meristema, multiplicava o meristema e replicava e segui (segui, segue ou seguia?) o roteiro do professor, o protocolo. Nós tínhamos um contato, principalmente na área de culturas anuais, tinha os ensaios de cultivares de trigo e de cereais de inverno, aí a gente tinha contato com esses ensaios. Isso [ensaios] é o mesmo que experimentos, ok? [...]. A gente olhava, verificava se tinha alguma diferença ou coisa assim, visualizava os aspectos do experimento, sabe? Nós ajudava a conduzir desde a implantação do ensaio [experimento], ajudava em tudo, plantando na profundidade certa, com o espaço entre linhas certo, variando uma coisa ou outra, pra pesquisa o que era melhor? durante a aula de culturas anuais nós íamos lá, e media (seria “mediamos”?) o tamanho, depois quando colhia, contava vagens, grãos, montava tabelas e calculava o rendimento de cada variedade, e podia dizer qual era a mais rentável de acordo com o que variamos no experimento, as variáveis, sabe? (Gabriel - 2ª Entrevista realizada em novembro de 2015, grifos meus).

A partir da análise desses excertos, percebo que o uso do Método Científico é tomado de maneira naturalizada, como inerente à rotina da disciplina ministrada, sendo possível constatar semelhanças entre o Método Científico utilizado nessas disciplinas e os procedimentos adotados por cientistas nos laboratórios. A Iniciação Científica ou o “aprender pela pesquisa” no IFRS-Sertão não é a mesma Iniciação Científica realizada na universidade, pois essas experiências fazem parte de formas de vida diferentes. Isso acontece porque tais vivências são formadas por regras de distintas gramáticas: “a gramática escolar e a gramática universitária”

(BOCASANTA, 2014, p. 180). Essas gramáticas são “[...] sistemas abertos de interações e justaposições de práticas, regras e valores, e é possível reconhecer semelhanças de família entre elas” (BOCASANTA, 2014, p. 180). Pode-se afirmar que, dentre essas duas gramáticas, existe uma ligação que tem como finalidade levar o que é realizado “na forma de vida escolar para a forma de vida da universidade” (BOCASANTA, 2014, p. 180), ou vice-versa.

A ciência e a tecnologia – a tecnociência – adentram o contexto da Educação Profissional Técnica Agrícola de nível médio e, aos poucos, de forma estratégica, desmistificam a ideia de algo inacessível a todos; ou seja, o saber científico e tecnológico passa a ser visto como um investimento por parte do aluno e do Estado (TOLEDO *et al.*, 2018; TOLEDO, 2017). Bocasanta (2014) complementa essa ideia quando diz que a tecnocientificidade é um movimento estratégico que age como um “[...] dispositivo de governo que coloca em evidência o conhecimento tecnocientífico nos bancos escolares de forma cada vez mais precoce, posicionando o campo das Ciências como superior em relação aos demais na escola” (BOCASANTA, 2014, p. 134).

Diante disso, entendo que o dispositivo de tecnocientificidade, assim nomeado e definido por Bocasanta (2014), opera não só na inserção da Iniciação à Pesquisa no curso Técnico, lócus de minha investigação, mas também na Educação Profissional Técnica de nível médio do nosso país, em especial, a oferecida pela Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Destaco, por meio da análise nos materiais, que são conformadas táticas de governo¹¹ articuladas, as quais formam uma rede, constituindo uma estratégia de governo com o fim de tecnocientificar os futuros profissionais formados na Educação Profissional Técnica de nível médio.

Nesse contexto, os Institutos Federais têm como desafio a tecnocientificação da população e, com isso, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia do Brasil (TOLEDO *et al.*, 2018; TOLEDO, 2017). Para Bocasanta (2014), “[...] o dispositivo da tecnocientificidade atua em diferentes frentes e a partir de diferentes pontos – tanto pelo controle quanto pela disciplina –, visando a modular a forma como indivíduos pensam, agem e sentem” (BOCASANTA; KNIJNIK, 2016, p. 124).

¹¹O autor, apoiado em Foucault (2011), define governo como as ações que são “distribuídas microscopicamente pelo tecido social” (VEIGA-NETO, 2002, p. 15) com o propósito de conduzir as condutas dos indivíduos. Ou seja, governo é a “questão da ação ou ato de governar” (VEIGA-NETO, 2005, p. 82).

Resultados sobre a educação matemática e o dispositivo da tecnocientificidade

Esta seção ocupa-se em realizar uma análise sobre os efeitos do discurso da educação matemática produzidos na disciplina de Matemática na formação do técnico agrícola do IFRS-Sertão na atualidade e suas articulações com o dispositivo da tecnocientificidade. Para isso, não é suficiente uma simples “interpretação dos fatos enunciativos”; pelo contrário, é preciso realizar a “[...] análise de sua coexistência, de sua sucessão, de seu funcionamento mútuo, de sua determinação recíproca [...]” (FOUCAULT, 2013, p. 36). Esse exercício analítico sobre o material de pesquisa implica certo “tom de provisoriedade”, porque as relações que se estabelecem no decorrer de uma investigação, do mesmo modo que “recorrências discursivas” enfatizadas, são escolhas de olhares interessados e, assim sendo, de “operações subjetivas desenvolvidas pelo próprio pesquisador” (LOCKMANN, 2013, p. 92).

Diante disso, pretendo examinar: os princípios pedagógicos do “aprender pela pesquisa” expressos no âmbito da educação matemática no curso Técnico em Agropecuária do IFRS-Sertão; os efeitos produzidos pelo discurso da Educação Matemática na produção das subjetividades dos sujeitos escolares; os modos como esse discurso agiu sobre os estudantes, conduzindo as suas condutas e fazendo-os conduzir a si mesmos (autogovernar-se), ou seja, governando a todos e a cada um, subjetivando-os de acordo com a racionalidade de seu tempo. Conforme mostram os trabalhos de Valero (2013), na contemporaneidade, os discursos da educação matemática, por meio da matemática escolar, fabricam um “sujeito racional, objetivo, universal” comprometido em tornar-se um “cidadão cosmopolita moderno”. (VALERO, 2013, p. 9, tradução minha).

Os entrevistados recorrentemente expressaram a ideia de que a apropriação dos conteúdos matemáticos está associada a saber utilizar corretamente as fórmulas. Essas fórmulas seriam aquelas que possibilitariam a implementação do princípio pedagógico do “aprender pela pesquisa”. O que está em jogo é a conexão direta do pensamento abstrato e formal com a produção do conhecimento apoiada pela pesquisa, ou seja, pela ciência. Assim, associam a relevância da matemática a seus usos em campos científicos, graças ao seu formalismo e abstração. Quando questionados sobre “a relação entre fazer pesquisa e matemática”, os entrevistados respondem:

Gabriel: Eu vejo assim óh! Pra fazer pesquisa? *Você precisa ter um raciocínio lógico de matemática, um raciocínio de matemática, pra entender como funciona.* Desde o tamanho da amostra, pra você dimensionar um experimento [...]. Eu precisava saber a matemática pra usar os *softwares* e interpretar as planilhas, ler os resultados e discutir. [...]. Porque o dia que eu precisei saber logaritmo pra rodar um *software* de regressão, daí então eu comecei a ver que eu preciso mesmo saber matemática. [...] *Pra fazer a pesquisa realmente precisa saber matemática, pra mexer nos softwares, no Excel, nas análises de regressão, tem fórmulas que a gente precisa saber interpretar pra discutir os resultados.* Sabe aquelas fórmulas do primeiro [pensativo] e, segundo grau? e algumas dava até um logaritmo que nós aprendemos no primeiro ano [...]. (2ª Entrevista realizada em novembro de 2015, grifos meus)

Maria: Claro né! Assim, tudo o que você pesquisa, em qualquer área, precisa da matemática pra explicar os dados que a gente descobre, até pra gente usar os *softwares* de análise, o que são eles? São, eu quero dizer que eles [*software*] precisam de informações, números, fórmulas, pra gente entender, ler os resultados, tem que saber matemática, como vou discutir os resultados? Tem umas fórmulas que são? Regressão linear e em outras tem logaritmo também. Sabe logaritmo? Que a gente aprende nas aulas de matemática! Como, sem saber o que às fórmulas e os números dizem, tem que sim saber matemática! Às vezes quando você vai fazendo, parece muito abstrato, mas como vêm de um experimento do campo, você entende melhor às fórmulas que vem das planilhas do Excel, às formulas de análise regressão, sabe? (Entrevista realizada em fevereiro de 2016, grifos meus).

Os excertos indicam que a matemática é considerada relevante na formação, uma vez que, “pra fazer a pesquisa, realmente precisa saber matemática, mexer nos *softwares*, no Excel, nas análises de regressão; tem fórmulas que a gente precisa saber interpretar pra discutir os resultados. Sabe aquelas fórmulas do primeiro [pensativo] e segundo grau? Algumas davam até um logaritmo, que nós aprendemos no primeiro ano”. Como explicita o recém-formado, “porque o dia em que eu precisei saber logaritmo pra rodar um *software* de regressão, daí então eu comecei a ver” que “eu preciso mesmo saber matemática”; por isso, é uma disciplina “essencial”. As “fórmulas, esse jeito de fazer os cálculos, esse pensamento da matemática”, isto é, a matemática escolar praticada no curso Técnico em Agropecuária na atualidade é considerada como “importante” para “usar na pesquisa”.

Aqui podemos identificar a relevância dada por Maria e Gabriel ao formalismo e à abstração da disciplina de Matemática, considerando que existe uma necessidade de adquirir "raciocínio lógico matemático". Essa aquisição requer aprender a abstrair e expressar essa abstração formal de determinado modo, por meio de um caminho pedagógico que deve ser seguido para atender à necessidade de "compreender como ele (o raciocínio lógico matemático) funciona". Esse é um

processo de objetivação que "funciona" sobre as subjetividades dos alunos (e professores). Popkewitz (2008, 2012) é muito claro sobre esse ponto, estendendo para o campo da escola a discussão sobre os números como "[...] partes de sistemas de comunicação cujas tecnologias criam distâncias dos fenômenos ao parecer resumir eventos e transações complexas" (POPKEWITZ, 2012, p. 169, tradução minha).

Em outro trabalho, o autor argumenta que a aquisição da linguagem universal da matemática funciona como uma tecnologia "de distância social do imediato e do local". (Popkewitz, 2008, p. 45, tradução minha). Desse modo, ela "padroniza e muda o local e o funcionamento dos sistemas de conhecimento abstrato". (POPKEWITZ, 2008, p. 45, tradução minha). Assim como é discutido em outras obras (VALERO; KNIJINK, 2015; VALERO, 2016), seguindo a noção de "mente sem lar" concebida por Berger, Berger e Kelner (1974, *apud* Popkewitz, 2008, p. 29, tradução minha), o autor a utilizou em uma perspectiva potente. Argumenta que a "mente sem lar" coloca os "[...] indivíduos em relação às categorias universais que aparentemente, não têm local histórico especial ou autor para estabelecer um lar. No entanto, o sentido de pertença e de lugar se inscreve como qualidades anônimas do pensamento" (POPKEWITZ, 2008, p. 45, tradução minha).

Conforme afirma Gabriel, egresso de 2012, "eu achava num momento do técnico que o técnico só precisava saber regra de três", porém, quando precisou "saber logaritmo pra rodar um *software* de regressão", ele percebeu que precisava "mesmo saber matemática" para desenvolver pesquisa. Aqui fica explícito, pelo que o entrevistado manifesta que, no curso Técnico em Agropecuária, o discurso da educação matemática praticado na disciplina de Matemática age sobre o técnico agrícola de maneira que ele aponta como verdade que a matemática escolar é importante na sua formação como pesquisador. A matemática escolar subjetiva-o, de acordo com a racionalidade neoliberal atual.

Outras enunciações recorrentes que me levam a compreender como a educação matemática – da disciplina de Matemática e das disciplinas técnicas – opera no curso Técnico em Agropecuária no IFRS-Sertão no presente e como se articula com o dispositivo da tecnocientificidade – conceituado por Bocasanta (2014) – são as seguintes: "nas aulas de cultivo *in vitro*, nós estudamos a multiplicação de meristemas, [...]. Pra montar isso [experimento], precisa saber matemática, tem que montar as plaquinhas com os preparos"; "Isso que nós anotávamos, dava uma planilha de dados, que nós fazíamos gráficos pra olhar melhor"; "Porque assim, tudo

o que você pesquisa, em qualquer área, precisa da matemática pra explicar os dados que a gente descobre, até pra gente usar os *softwares* de análise”; “Eu quero dizer que eles [*softwares*] precisam de informações, números, fórmula, pra gente entender, ler os resultados, tem que saber matemática, como vou discutir os resultados? Como, sem saber o que as fórmulas e os números dizem?”; “nas pesquisas que eu fiz sobre moranguinho e soja, eu precisava saber a matemática pra usar os *softwares* e interpretar as planilhas, ler os resultados e discutir”; “quando vou fazer a análise estatística desses valores aqui, eles estão em porcentagem; pra diminuir a variação entre eles, eu tenho que passar para outra fórmula, e faço no Excel”. Com base nessas enunciações dos entrevistados, pude afirmar que os efeitos produzidos pelo governmentismo, via matemática escolar, estão em consonância com o dispositivo da tecnocientificidade.

Algumas considerações

O exame do material de pesquisa – realizado com base nas noções de Michel Foucault e seus comentadores – permite concluir que: a) no tempo presente, a formação do técnico agrícola deve ter, como princípio pedagógico, o “aprender pela pesquisa”, o que exige o pensamento formal e abstrato; b) esse princípio pedagógico é submetido à lógica biotecnológica, sendo que o que está em jogo é como usar procedimentos científicos com base na área da biotecnologia vegetal; c) o discurso da educação matemática que opera na atualidade, no lócus do estudo, pode ser considerado como um dos vetores (mas não o único) que constituem o dispositivo da tecnocientificidade, conforme a concebe Bocasanta (2014).

Referências

BAVARESCO, Delair. **Política de formação de professores nos institutos federais e a licenciatura em matemática do IFRS-Câmpus Bento Gonçalves**. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de 252 Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, 2014.

BOCASANTA, Daiane Martins; KNIJNIK, Gelsa. **Dispositivo da tecnocientificidade e iniciação científica na educação básica**. Currículo sem Fronteiras, v. 16, n. 1, p. 139-158, jan./abr. 2016.

BOCASANTA, Daiane Martins. **Dispositivo da Tecnocientificidade: A Iniciação Científica ao Alcance de Todos**. 2014. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo, 2014.

DELEUZE, Gilles. **What is a dispositif?** In: ARMSTRONG, T. J. (Ed.). Michel Foucault: Philosopher. New York, NY: Routledge, 1992. p.159-168.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Trabalhar com Foucault**: arqueologia de uma paixão. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FOUCAULT, Michel. **Arqueologia do saber**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.

FOUCAULT, Michel. **Do governo dos vivos**: curso no Collège de France, 1979-1980: excertos. Tradução, transcrição e notas de Nildo Avelino. 2. ed. Rio de Janeiro: Achiamé, 2011.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**. 2014-2018. Disponível em <http://pdi.ifrs.edu.br/site/conteudo/index/id/237>. Acesso em: 15 nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Projeto Pedagógico Institucional (PPI)**. 2010.

Disponível em:

http://www.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/201226102555931ppi_versao_final.pdf. Acesso em: 15 nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**. 2010-2013. Disponível em <http://pdi.ifrs.edu.br/site/conteudo/index/id/237>. Acesso em: 15 nov. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS-SERTÃO). **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio (PPC)**. Sertão, 2011. Documento interno do IFRS-Sertão.

JØRGENSEN, Kenneth Mølberg; LARGARCHA-MARTINEZ, Carlos. **Critical Narrative Inquiry – Storytelling, Sustainability and Power**. New York: Nova Publishers 2014.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. **Introdução: de que trata o livro**. In: WANDERER, Fernanda; KNIJNIK, Gelsa. (Orgs.). Educação matemática e sociedade. São Paulo: Editora da Física, 2016. p. 1-16.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. **Programa Escola Ativa, escolas multisseriadas do campo e educação matemática**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 39, p. 211-225, 2013.

KNIJNIK, Gelsa. Etnomatemáticas en movimiento: **Perspectiva Etnomatemática, sus formulaciones teóricas y ejemplificaciones**. RLE, Pasto, v. 7, p. 139-151, 2014a.

KNIJNIK, Gelsa. **Juegos de lenguaje matemáticos de distintas formas de vida**: contribuciones de Wittgenstein y Foucault para pensar la educación matemática. Educación Matemática, marzo, p. 146-161, 2014b.

LOCKMANN, Kamila. **A proliferação das políticas de assistência social na educação escolarizada**: estratégias da governamentalidade neoliberal. 2013. 317 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2013.

MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves. **Metodologias de pesquisas pós-críticas ou sobre como fazemos nossas investigações**. In: MEYER, Dagmar Estermann; PARAÍSO, Marlucy Alves (Orgs.). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação**. Belo Horizonte: Mazza, 2012. p.15-22.

PACHECO, Eliezer et al. **Institutos federais de educação, ciência e tecnologia: limites e possibilidades**. In: PACHECO, Eliezer Moreira; MORIGI, Valter. Ensino Técnico, formação profissional e cidadania. Porto Alegre: Tekne, 2012. p. 15-31.

POPKEWITZ, Thomas. **Cosmopolitanism and the age of school reform: Science, education, and making society by making the child**. New York: Routledge, 2008.

POPKEWITZ, Thomas. **Numbers in grids of intelligibility: Making sense of how educational truth is told**. In: LAUDER, Hugh et al. (Eds.). *Educating for the knowledge economy? Critical perspectives* New York: Routledge, 2012. p. 169–191.

VALERO, Paola. **Mathematics for all, economic growth, and the making of the citizen-worker**. In: POPKEWITZ, Thomas, DIAZ, Jennifer, KIRCHGASLER, Christopher (Eds.). *Political Sociology and Transnational Educational Studies: The Styles of Reason Governing Teaching, Curriculum and Teacher Education*. London: Routledge, 2016.

VALERO, Paola; KNIJNIK, Gelsa. **Governing the modern, neoliberal child through ICT research in mathematics education**. *For the Learning of Mathematics*, v. 35, n. 2, p. 33-38, Jul. 2015.

VALERO, Paola. **Mathematics for all and the promise of a bright future**. *Papers for the CERME 8 Conference, Turkey, 2013b*, p. 1-10. Disponível em: <http://vbn.aau.dk/files/76731132/WG10_Valero.pdf>. Acesso em: 28 out. 2016.

VEIGA-NETTO, Alfredo. **Governo ou Governo**. *Revista Currículo sem Fronteiras*, v. 5, n. 2, p. 79-85, jul./dez. 2005.

VEIGA-NETTO, Alfredo. **Coisas de governo...** In: RAGO, Margareth; ORLANDI, Luiz B. L. & VEIGA-NETTO, Alfredo (Org.). *Imagens de Foucault e Deleuze: ressonâncias nietzschianas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.13-34.

TOLEDO, Neila de Toledo e; KNIJNIK, Gelsa; VALERO, Paola. **Mathematics education in the neoliberal and corporate curriculum: the case of Brazilian agricultural high schools**. *Educational Studies in Mathematics*, v. 98, p. 1-15, 2018.

TOLEDO, Neila de Toledo e. **Educação matemática e formação do técnico agrícola: Entre o “aprender pela pesquisa” e o “aprender a fazer fazendo”**. 2017. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo, 2017.

WANDERER, Fernanda. **Educação Matemática, jogos de linguagem e regulação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

Submetido em novembro de 2019.

Aceito em julho de 2020.