


REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO DO IFSP

Reflections about the Statistics Education in the Math's Teaching education courses: analysis of the Pedagogical Projects from IFSP

Ramon Santana **DOMINGUES**

São Paulo, Brasil

ramonsd.rsd@gmail.com


<https://orcid.org/0000-0002-2940-4258> 

Amari **GOULART**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus* São Paulo, São Paulo, Brasil

Amari.go@ifsp.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-8510-4914> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar nos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) se existem, e em caso positivo, como estão articuladas propostas que possibilitem aos estudantes de licenciatura refletirem sobre os motivos de ensinar Estatística na Educação Básica. Dessa forma, realizamos uma análise documental, utilizando como método a análise de conteúdo, com categorias de análise baseadas nos seguintes tipos de conhecimentos docentes: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo. A análise foi feita à luz de um referencial teórico definido de acordo com as categorias de análise, relacionando as disciplinas afins à Estatística presente nos cursos, com esses elementos teóricos. Os conceitos das Teorias de Currículo foram considerados de acordo com uma caracterização histórica desse campo. No campo da Educação Estatística consideramos o raciocínio, pensamento e letramento estatístico. Os resultados obtidos foram de que os elementos afins aos conhecimentos do conteúdo estão presentes, mas não totalmente articulados com o que é proposto pelas pesquisas da área. O conhecimento pedagógico do conteúdo foi observado em termos genéricos, não sendo recorrentes aspectos teóricos da Educação Estatística. No conhecimento do currículo há o destaque de aspectos ambientais, étnico-raciais e multiculturais, sendo, no entanto, o mais escasso dos tipos de conhecimento analisados. Consideramos que os resultados não apontam para uma formação reflexiva para o ensino de Estatística na Educação Básica, mas destacamos a potencialidade da construção de uma prática nesse sentido.

Palavras-chave: Formação de professores, Teoria de Currículo, Educação Estatística

ABSTRACT

This study aimed to analyze in the Pedagogical Projects of Math's Teaching education courses from Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) if exists, and in so, how proposals that enable undergraduate students to reflect about the reasons to teach Statistics in Middle and High School are articulated. In this way, was accomplished a documental analysis, using by method the content analysis, with categories that were based in the following types of teacher knowledge: content knowledge, pedagogical content knowledge and curricular knowledge. The analysis was accomplished under a theoretical referential defined according to the categories, relating the curricular components suchlike to the Statistics present in the courses to these theoretical elements. The concepts from the Curriculum Theories were considered according a historical description of this field. In Statistics Education, we considered the statistical reasoning, thinking and literacy. The obtained results were that the elements related to the content knowledge

were present, but not fully articulated with the research's in the area propose. The pedagogical content was observed in generic terms, the theoretical aspects from the Statistics Educations not being recurrent. The curricular knowledge, the emphasis was in Ambiental, ethnic-racial and multicultural aspects, nevertheless, was the scarcest one from the three types of knowledge analyzed. We consider that the results don't point to a reflexive formation to the teaching of Statistics in Middle and High Schools, but we highlight the potential of construction of a practice in this way.

Keywords: Teacher education, Curriculum Theory, Statistics Education.

1 INTRODUÇÃO

Os resultados apresentados neste artigo são oriundos do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor, no qual foram analisadas as disciplinas relacionadas aos conteúdos de Estatística nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática dos campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP).

Essa análise teve por objetivo verificar de qual modo são constituídas as disciplinas de conteúdos estatísticos, de forma a identificar a maneira na qual são pautadas discussões referentes aos motivos de se ensinar Estatística na Educação Básica.

Para alcançarmos esse objetivo, realizamos uma análise dos componentes curriculares que abordam conteúdos estatísticos e de qual forma eles estão propostos, tanto do ponto de vista do conhecimento específico da área, como dos aspectos que se referem ao ensino e aprendizagem de Estatística.

Tal problemática deve-se aos questionamentos de professores, durante sua formação inicial, serem geralmente restritos à “como ensinar conteúdos”, sendo raros os questionamentos como: “por que ensinar tais conteúdos em detrimento de outros”. Nesse sentido, Chaves (2013) abordou o valor que os docentes da área de Ciências da Natureza atribuem ao conhecimento científico e por quais razões se considera, no contexto da educação escolar, importante ensinar determinados conteúdos em detrimento de outros.

A autora destaca que ao questionar professores sobre os motivos de se ensinar Ciências, uma reação comum dos entrevistados era de surpresa, além disso, apareceram respostas como: “porque está na grade curricular”, afirmadas em tom de obviedade, ou ainda “porque gosto dos assuntos abordados” (Chaves, 2013, p. 14). Essas respostas apresentaram uma tendência de conferir legitimidade à curricularização ao ensino na área de Ciências da Natureza, além disso, a autora considera tais questões pertinentes a outros campos de conhecimento presentes na educação escolar, além das Ciências Naturais, e destaca a possibilidade de focar tal temática, de acordo com os debates referentes às teorias curriculares críticas e pós-críticas. Nesse sentido, Godoy e Santos (2017, p. 279) consideram que “as discussões curriculares associadas à Matemática escolar

centralizaram as suas atenções, mesmo que involuntariamente, para a legitimação deste saber”.

Para Godoy, Gerab e Santos (2018, p. 3) “a ausência de discussões ou de uma disciplina que discuta Teorias de Currículo deixa ainda mais vulneráveis os professores”, o que pode ser o motivo, para a abundância das questões do tipo “como” e escassez das questões do tipo “por que”. No mesmo sentido, para Chaves (2013, p. 21) as discussões de ordem epistemológica não são centrais nos cursos de formação docente, quando o deveriam, já que, para a autora, tal ausência contribui com a noção de que o docente deva apenas gerenciar os *como* da educação escolar, visão com a qual compartilhamos.

A abundância dos questionamentos sobre “como ensinar”, perante a escassez dos questionamentos como: “Por que estes conteúdos e não outros” opõe-se à visão defendida por Apple. De acordo com Silva (2009), para Apple, o currículo não deveria se preocupar apenas em como organizar determinados conhecimentos, e sim questionar os motivos de certos conhecimentos constituírem os currículos.

Dessa forma pretendemos responder a seguinte questão: *De qual maneira os projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores de matemática do IFSP planejam possibilitar aos futuros professores discussões sobre os motivos de se ensinar Estatística na Educação Básica?*

2 REFERENCIAIS METODOLÓGICOS

O método utilizado foi a análise documental, ressaltando o aspecto pontuado por Holsti (1969) *apud* Lüdke e André (2014, p. 46), de que uma análise desse tipo é interessante quando temos por objetivo estudar o problema do ponto de vista das formas de expressão escrita presentes no processo educacional. Além disso, concordamos com Lüdke e André (2014, p. 46), dado caráter exploratório da análise, essa pesquisa pode possibilitar a emergência de novas análises que utilizem outros métodos.

Mas do que se tratam os documentos aqui analisados? E de que forma eles podem ser relevantes como fonte de informação na formação de professores? Para buscarmos uma resposta para essa questão, descreveremos o que se caracteriza como Projeto Pedagógico de Curso (PPC), documento que é objeto de nossa pesquisa.

Veiga (1998) relaciona os projetos político-pedagógicos com duas formas de organização do trabalho pedagógico: organização da escola e da sala de aula. Os projetos

pedagógicos não serão um objeto relevante para análise caso se tratem de “algo que é construído e em seguida arquivado ou encaminhado às autoridades educacionais como prova do cumprimento de tarefas burocráticas” (Veiga, 1998, p. 13). Contudo, ao considerarmos um projeto político-pedagógico como indicador da organização do trabalho pedagógico, incluso a dinâmica em sala de aula, podemos então entender os PPC como elementos que permitem o entendimento dos fenômenos a serem estudados.

Já o método de procedimento que utilizamos foi a Análise de Conteúdo, segundo Moraes (1999), que consiste de cinco etapas. A primeira é denominada preparação e consiste na seleção dos textos que serão analisados e na restrição de quais partes destes textos serão utilizadas. Os documentos escolhidos para a análise foram os PPC dos treze campi do IFSP que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática. Nessa fase, identificou-se nos PPC quais elementos seriam pertinentes de se analisar, sendo escolhido para a análise o item “Planos de Ensino”, que é subitem do tópico “Organização Curricular”, elementos presentes em todos os PPC analisados.

A segunda etapa, que o autor nomeia como unitarização, consiste na fragmentação dos textos, com a intenção de perceber os sentidos dos textos em seus pormenores. Essa fragmentação resulta nas unidades de análise, que foram definidas de acordo a classificação da Estatística, segundo Magalhães e Lima (2015), em três áreas distintas: Estatística Descritiva, Probabilidade e Inferência Estatística, além da Análise Combinatória, que de acordo com Morgado, Carvalho, Carvalho e Fernandez (2016), é uma área relevante para os estudos da Probabilidade.

Na terceira etapa do método, a categorização, são estabelecidas relações entre as unidades construídas na etapa anterior, para então serem criadas as categorias, que são os elementos que organizam o texto produto da análise. As categorias podem ser constituídas anteriormente à constituição do *corpus*, ou de acordo com os dados obtidos.

A quarta etapa consiste na descrição dos significados obtidos e organizados anteriormente. Por fim, a quinta e última etapa consiste na interpretação dos significados descritos na quarta etapa. O percurso metodológico desenvolvido da terceira à quinta parte será explicitado nas seções seguintes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico utilizado para delimitar as categorias de análise foi a Base de Conhecimentos proposta por Shulman (1986), que classifica os conhecimentos necessários para a prática docente como: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo. Em relação ao conhecimento do conteúdo, o autor considera importante que os professores possam definir para os estudantes, em qual domínio as verdades referentes a determinado campo de conhecimento científico são válidas e também como os conhecimentos desta área se relacionam com outras áreas do conhecimento, sendo conceitos centrais ou periféricos.

Por conhecimento pedagógico do conteúdo, consideram-se aspectos como: as formas mais úteis de se representar determinada ideia, as melhores analogias, exemplos etc. (Shulman, 1986, p.9-10), ou seja, aspectos metodológicos de ensino. O autor considera que os conhecimentos pedagógicos são regularmente negligenciados na formação de professores, mas considera ainda mais negligenciados os conhecimentos do currículo.

Shulman (1986, p. 10, tradução nossa) considera como currículo a totalidade de programas desenvolvidos para os assuntos, a variedade de materiais didáticos disponíveis e as características que servem como indicação para o uso de determinados currículos em certas circunstâncias. Dessa forma, consideremos que a concepção do autor de conhecimento curricular o autor se aproxima, de acordo com a definição em Silva (2009), de um discurso tradicional de currículo, que tem por objetivo organizar da melhor forma os conteúdos que seriam transmitidos, para determinado objetivo educacional.

Dessa forma, além do que Shulman (1986) entende por conhecimento do currículo, consideramos também algumas outras concepções, de acordo com as teorias de currículo, para a categorização dos dados. A seguir, apresentaremos as referências teóricas pertinentes a cada uma das categorias de análise.

3.1 Letramento, pensamento e raciocínio estatístico

Em geral, as pesquisas em Educação Estatística apontam que o ensino de Estatística na Educação Básica tem por objetivo o desenvolvimento do letramento, do pensamento e do raciocínio estatístico, como destacado em Campos, Jacobini, Wodewotzki

e Ferreira (2011). Portanto consideramos tais competências pertinentes às análises, tanto do conhecimento do conteúdo, quanto do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Segundo Gal (2002), o letramento estatístico trata-se de uma habilidade necessária para que os indivíduos adultos sejam cidadãos mais bem informados. Nesse sentido, podemos esperar por respostas de questões como: “Quais os objetivos da educação escolarizada?” e “Em termos sociais, quais devem ser as finalidades da educação?” (Silva, 2009, p. 22).

Gal (2002) pormenoriza o conceito de letramento estatístico, referindo-o a duas habilidades primárias:

(a) a habilidade do indivíduo de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, argumentos relacionados aos dados ou fenômenos estocásticos, os quais podem ser encontrados em diversos contextos quando relevantes (b) a habilidade para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, como seus entendimentos do significado das informações, suas opiniões sobre as implicações dessas informações, ou suas preocupações acerca da aceitação de conclusões dadas. (Gal, 2002, p. 2-3, tradução nossa).

Segundo Gal (2002), o letramento estatístico envolve um componente de conhecimento e um componente de disposições. O componente de conhecimento apresenta cinco elementos, que são: a alfabetização estatística, isto é, a capacidade de ler informações textuais, em gráficos e tabelas; os conhecimentos estatísticos; os conhecimentos matemáticos; o conhecimento do contexto; e a competência para elaborar questões críticas. Por outro lado, o componente de disposições apresenta dois elementos, sendo o primeiro a postura crítica e o segundo as crenças e atitudes.

Em relação ao pensamento estatístico, Pfannkuch e Wild (2004) distinguem cinco tipos de pensamento que consideram fundamentais para a constituição de um pensamento estatístico, que são o reconhecimento da necessidade de dados; a transnumeração; a consideração de variações; o raciocínio com modelos estatísticos; e a integração entre os conhecimentos estatísticos e contextuais.

Por fim, de acordo com Garfield e Ben-Zvi (2008), o raciocínio estatístico pode ser entendido como a forma que as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e significam informações estatísticas, devendo seu ensino priorizar o entendimento de conceitos, sendo alguns exemplos os raciocínios acerca de dados, modelos estatísticos, distribuição, variabilidade, amostragem, inferência etc.

3.2 As teorias de currículo

As questões do tipo “como ensinar” apresentadas por professores nas pesquisas conduzidas Godoy, Gerab e Santos (2018) e Chaves (2013), refletem uma concepção tradicional de currículo, enquanto as questões “Por que estes conteúdos”, consideradas importantes para estes autores, demonstram uma concepção crítica de currículo. É nesse sentido que consideramos que uma visão ampla sobre as diversas concepções de currículo contribuiu para a análise da problemática proposta. Utilizamos como referência, o trabalho de Silva (2009), que realizou uma descrição histórica, passando por diversos autores, abrangendo diversas concepções curriculares.

De acordo com o autor, é possível categorizar as concepções de currículo em três grupos de teorias, denominadas tradicionais, críticas e pós-críticas. Segundo Silva (2009), as chamadas teorias tradicionais surgem no início do estudo do currículo como campo de estudo, apesar de o currículo já existir em processos educacionais anteriores, o autor, tendo iniciado com o trabalho de Bobbit (1913 apud Callahan 2010), que buscava para a educação um modelo eficiente – como em uma indústria –, usando para isso o modelo de organização taylorista. Nesse sentido, a escola tinha um papel econômico, sendo traduzida tal intenção por meio da organização do currículo enfatizada por objetivos necessários para exercer as ocupações profissionais. Dando sequência à Bobbit, nessa mesma concepção tradicional, Tyler (1974 apud Silva 2009) define os objetivos do trabalho escolar não só no âmbito das necessidades profissionais, mas também em aspectos dos próprios alunos.

Já as teorias críticas do currículo buscam compreender o que o currículo faz, diferentemente da preocupação anterior de como fazer (no sentido de produzir, organizar) currículo, realizando uma análise materialista do currículo, questionando aspectos ideológicos presentes na educação (Silva, 2009).

Como consequência, os modelos técnicos de currículo limitam-se à questão do “como” organizar o currículo. Na perspectiva política postulada por Apple, a questão importante é, ao invés disso, a questão do “por quê”. Por que esses conhecimentos e não outros? E para evitar que esse “por que” seja respondido simplesmente por critérios de verdade e falsidade, é extremamente importante perguntar: “trata-se de conhecimento de *quem*?”. Quais interesses guiaram a seleção desse conhecimento particular? Quais são as relações de poder envolvidas no processo de seleção que resultou nesse currículo particular? (Silva, 2009, p.47).

Nesse sentido, uma Teoria Crítica de Currículo não deveria se preocupar apenas na organização de conhecimentos, mas questionar os motivos de certos conhecimentos

constituírem os currículos. Uma outra concepção crítica de currículo é a de Paulo Freire, que pode ser sintetizada pelo conceito de educação bancária (Silva, 2009).

Freire (2013) realiza a analogia da educação bancária em um ponto de vista em que epistemologia da educação concebe o conhecimento como informações e fatos que são transferidos dos professores aos alunos, independente das pessoas envolvidas no ato pedagógico. Alternativamente, o autor propõe uma educação problematizadora, cuja epistemologia está pautada numa perspectiva de que o ato de conhecer e aquilo que é conhecido são indissociáveis, além disso, o ato de conhecer não é individual, sendo necessário um diálogo (Freire, 2013). Dessa forma, um currículo elaborado nesta perspectiva teria como conteúdo o resultado das experiências dos educandos, cabendo aos especialistas de determinadas áreas elaborar os chamados temas significativos, que serão constituintes do conteúdo programático (Silva, 2009).

Já para Giroux (1983, 1986 e 1987 apud Silva 2009, p.51), as teorias tradicionais ao se concentrarem em critérios de eficiência e racionalidade burocrática, deixavam de considerar aspectos históricos e políticos das ações humanas, em especial no que concerne o conhecimento. É nesse sentido que é proposto um currículo fundamentado nos conceitos de emancipação e libertação. Nesse ponto de vista, o currículo trata-se de uma experiência onde se produzem significados sociais.

Por fim, a última Silva (2009) apresenta a crítica sociológica, que, é direcionada à chamada “antiga” sociologia da educação existente na Inglaterra.

Young critica [...] a tendência a se tomar como dadas, como naturais, as categorias curriculares, pedagógicas e avaliativas utilizadas pela teoria educacional e pelos educadores. A tarefa de uma sociologia do currículo consistiria em colocar essas categorias em questão, em desnaturalizá-las, em mostrar seu caráter histórico, social, contingente, arbitrário (Silva, 2009, p. 66)

A última categoria de teoria curricular em Silva (2009) são as chamadas teorias pós-críticas, que vem oposição às teorias críticas. Enquanto as teorias críticas possuem vieses materialistas, as pós-críticas possuem vieses discursivos. Nesse sentido, os autores denominados como de algumas dessas correntes, criticam o sujeito emancipado e liberto das teorias críticas. Não que os fundamentos das primeiras críticas sejam totalmente negados, mas as teorizações pós-críticas possibilitam novas possibilidades às críticas curriculares (Silva, 2009). Vejamos alguns aspectos que consideramos pertinentes ao nosso trabalho.

De acordo com Silva (2009), o multiculturalismo surge exatamente como uma questão curricular. Os grupos culturais como mulheres, negros, LGBTs realizaram uma

crítica ao que se costuma denominar “cultura comum” num âmbito universitário. Essa cultura, dita comum, diz respeito à elementos culturais de um grupo específico, culturalmente dominante, sendo uma expressão da cultura masculina, branca, europeia e heterossexual. Assim, em um ponto de vista crítico a essas concepções, em um currículo multiculturalista, deve prevalecer o entendimento de como as diferenças são produzidas histórica e politicamente, ao invés de se tecer uma narrativa apenas de tolerância. (Silva, 2009).

Nesse contexto do multiculturalismo, D’Ambrósio (1988) nos traz o conceito de Etnomatemática, que se trata, de forma resumida, da forma de se fazer matemática por diferentes culturas. Entendemos então que um “currículo etnomatemático” valorizaria esses pressupostos de uma educação multicultural ao ponto que não se baseia em mostrar a Matemática de diversas culturas, mas sim ativamente praticar essas diversas matemáticas, entendendo de qual forma se privilegiou uma Matemática de uma cultura hegemônica no ambiente escolar (Borba, 1988).

Outra crítica considerada pós-crítica é a pós-modernista, direcionada ao pensamento moderno e à sua noção de racionalidade, aspectos observados em especial na estrutura e nos objetivos escolares. Para essa perspectiva, o sujeito “não pensa, fala e produz: ele é pensado, falado e produzido. Ele é dirigido a partir do exterior: pelas estruturas, pelas instituições, pelo discurso” (Silva, 2009, p. 114). Nesse sentido, a crítica pós-moderna não se direciona apenas às concepções tradicionais, mas também as críticas à esta realizadas.

Podemos relacionar algumas tendências de pesquisa em Educação Estatística com as teorias curriculares. De concepção crítica temos a denominada Educação Estatística Crítica. A partir dos anos 80, diversos pesquisadores passaram a questionar o papel da Educação Matemática, destacando posturas democráticas, questões sociais, econômicas, culturais etc. (Jacobini & Wodewotzki, 2006 apud Campos et al. 2011). Os autores defendem essa teoria como oposição ao caráter positivista atribuído às concepções tradicionais da educação, já que para que a educação seja crítica,

ela deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, [...] e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa [...]. Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais. (Skovsmose, 2001, p.101 apud Campos et al. 2011, p. 476).

Assim, para Campos (2007) apud Campos et al. (2011) ações que buscam promover as competências de letramento, pensamento e raciocínio estatístico serão consonantes à Educação Crítica, caso busquem a promoção de uma educação problematizadora, que estimule a criatividade e reflexão; a inserção crítica do aluno em sua realidade; a

valorização de aspectos políticos envolvidos na educação; a democratização do ensino; a promoção do diálogo, liberdade individual e responsabilidade social dos estudantes

4 RESULTADOS

Primeiramente definiremos os critérios utilizados para a categorização dos elementos de cada unidade. Por conhecimento do conteúdo, identificamos aquilo que se refere aos objetos matemáticos e de ensino, seja de forma explícita, por exemplo, “compreensão do teorema central do limite”, seja de forma geral, como “compreensão de conceitos”, além de aspectos procedimentais, como “conhecer técnicas” ou “resolver problemas”. Outro aspecto relevante é a modelagem de problemas. Além disso, a proposição de contextualização da Estatística com outras áreas também foi considerada nesta categoria, visto que, para os autores que discutem as três competências (letramento, pensamento e raciocínio estatístico), os aspectos contextuais são essenciais para uma leitura, um pensamento ou um raciocínio estatístico completo.

Por conhecimentos pedagógicos do conteúdo, foram incluídos aqueles que abordam metodologias de ensino, elaboração de atividades etc. Já a respeito do conhecimento do currículo, consideramos as questões socioambientais, socioeconômicas, étnico-raciais, Etnomatemática e trechos que destacam o reconhecimento da matemática e da estatística como um produto histórico, o que vai ao encontro das concepções curriculares críticas, devido a essas questões serem pertinentes a questão “Qual é o tipo de ser humano desejável pra um determinado tipo de sociedade?” (Silva, 2009, p. 15).

A seguir, apresentamos a análise feita em cada uma das categorias, realizando divisões de acordo com as unidades elaboradas.

4.1 Conhecimento do conteúdo

4.1.1 *Análise Combinatória*

Entre algumas tendências encontradas nas ementas e objetivos referentes a este conteúdo, destacamos a retomada a conteúdos que tenham sido estudados na Educação Básica; nesse sentido, podemos entender àqueles que trazem o termo “consolidar” conhecimentos previamente trabalhados. Algumas ementas explicitam que essa retomada

venha a “preencher lacunas” e outras argumentam que essa consolidação seja suporte para outros objetos. Nesse sentido de retomada, destacamos o PPC que associa essa perspectiva com abordagens metodológicas de ensino, articulando o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Presentes em boa parte dos planos de curso estão as habilidades de resolver problemas e de modelar problemas; em alguns casos a segunda habilidade está associada ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Outro aspecto presente nos PPCs é a contextualização do conteúdo e sua relação com o cotidiano, nesse sentido, destacamos a sua vinculação como subsídio para discussões de metodologia de ensino articuladas ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

4.1.2 Probabilidade

Diferentemente do caso da Análise Combinatória, nas disciplinas que abordam conteúdos de Probabilidade, o estudo de técnicas não aparece desvinculado da compreensão dos conceitos, elementos estes presentes nas ementas e objetivos de todos os cursos. Temos, também, os objetivos de resolução e modelagem de problema, assim como em Análise Combinatória. Um campus apresenta a perspectiva de retomada dos conteúdos num sentido de conhecer diferentes abordagens metodológicas; em outro o conteúdo surge como subsídio para discussões sobre metodologias de ensino, havendo também incorporação de elementos da História da Matemática, e em um terceiro campus, na disciplina Ensino de Probabilidade e Estatística, os conhecimentos pedagógicos do conteúdo estão articulados com os conhecimentos do conteúdo. Além disso, outros dois campi apresentam como objetivo a construção de uma percepção crítica e reflexiva dos conceitos abordados nessas disciplinas.

4.1.3 Estatística Descritiva

Em geral, todas as disciplinas descrevem de alguma forma a conceitualização do conteúdo, indo ao encontro da perspectiva defendida por Garfield e Ben-Zvi (2008) em relação à priorização de conceitos. Esses conceitos referem-se, principalmente, aos tópicos de medidas de tendência central e medidas de dispersão, e organização de dados. Além disso, destacamos a interpretação de dados quantitativos e a coleta de dados. Já com

relação às três competências apontadas por Campos et al. (2011), identificamos explicitamente o raciocínio estatístico, em um campus; o pensamento estatístico em outros dois e o letramento estatístico, em um quarto campus.

Outro aspecto presente em alguns dos cursos foi o estudo da Estatística Descritiva como subsídio para estudos posteriores, sendo uma base para os estudos de Inferência Estatística, para a compreensão de trabalhos acadêmicos e para a produção de pesquisa acadêmica. Notamos tais elementos presentes nos cursos de quatro campi. Além disso, destacamos as habilidades de resolver e modelar problemas que envolvem tal conteúdo, assim como a contextualização dos conceitos presentes na maioria dos cursos.

No curso de um campus, o conhecimento do conteúdo articula-se ao conhecimento pedagógico do conteúdo, no sentido de retomada, buscando conhecer metodologias de ensino. Na disciplina Ensino de Probabilidade e Estatística de outro campus, os dois tipos de conhecimento também estão associados, havendo um destaque para as etapas de uma pesquisa estatística e o seu reflexo no ensino.

4.1.4 Inferência Estatística

Novamente a compreensão de conceitos aparece como aspecto central, sendo que alguns cursos justificam os estudos de Inferência como um aprofundamento dos estudos de Estatística e Probabilidade. Os objetivos de modelar e resolver problemas, comuns às categorias anteriores, aparecem no tópico de Inferência em apenas um campus. A contextualização da Estatística com outras áreas do conhecimento e com o cotidiano está presente em dois campi.

Os termos raciocínio, pensamento e letramento estatístico, aparecem de forma explícita, na ementa de três campi. A ementa do primeiro apresenta uma proposta de contribuição para o desenvolvimento do pensamento estatístico; no segundo a ementa apresenta a divulgação da linguagem e do raciocínio estatístico, além do reconhecimento dos limites de uma análise estatística e no terceiro campi, a ementa apresenta que alguns dos objetivos do curso são o desenvolvimento da capacidade de leitura, interpretação crítica de informações; a coleta, organização, síntese e descrição, além da análise dos dados; a tomada de decisões após a transformação das informações e o uso do ferramental estatístico em pesquisas acadêmicas.

4.2 Conhecimento pedagógico do conteúdo

4.2.1 Análise Combinatória

Inicialmente destacamos dois campi que apresentam elementos referentes ao conhecimento do conteúdo articulados ao conhecimento pedagógico do conteúdo, entretanto dois outros campi apresentam aspectos vagos em suas ementas, como contribuição para a formação docente ou aprofundar o ensino, além disso, não propõem objetivos com características de conhecimento pedagógico do conteúdo.

De maneira geral, os tópicos mais comuns remetem a discussões de metodologias de ensino e o desenvolvimento de atividades. Dentre algumas ementas que apresentam propostas da maioria, destacamos um campus que propõe a análise de materiais didáticos; e outro que propõe a discussão das dificuldades dos processos de ensino e aprendizagem e um terceiro que apresenta uma proposta que consideramos articulada ao conhecimento do currículo, ela propõe o estímulo ao debate de temas de urgência social em relação a conteúdos da Matemática.

4.2.2 Probabilidade

O elemento mais frequente nos documentos é a proposta de elaboração de atividades de ensino, entretanto em dois campi tal proposta aparece de maneira vaga e em um campus não identificamos menção explícita aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo.

Outros elementos que aparecem, embora de forma isolada em um único campus, são: a articulação dos conhecimentos do conteúdo com elementos da História da Matemática; a leitura e a interpretação de informações em diversas linguagens com suas reflexões no ensino; investigações de práticas de ensino; reflexões sobre as dificuldades nos processos de ensino-aprendizagem, e somente um campus apresenta de forma articulada o conhecimento pedagógico e do conteúdo, propondo uma discussão do conteúdo na Educação Básica no contexto da sociedade atual.

4.2.3 Estatística Descritiva

Assim como nos outros conteúdos, os tópicos mais comuns remetem às discussões sobre metodologias de ensino e o desenvolvimento de atividades. Dois campi apresentam, de maneira vaga, uma contribuição com a formação docente, e em um campus não identificamos uma menção explícita aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo.

Outros elementos identificados são: a articulação com os conhecimentos do conteúdo, que aparecem nos documentos de dois campi; discussões sobre as possibilidades teórico/práticas para a apropriação dos conceitos na Educação Básica e nas possibilidades e limites para o seu ensino; discussões dos referenciais teóricos utilizados na Educação Estatística; leituras de informações em diferentes contextos; investigação de práticas de ensino que permitem a compreensão e emissão de juízos; e finalmente, as dificuldades que envolvem os processos de ensino-aprendizagem.

Identificamos em um campus uma articulação com os conhecimentos do currículo, ao considerar discussões “sobre a Estatística na Educação Básica no contexto da sociedade atual” (IFSP/SPO, 2018, p. 140).

4.2.4 Inferência Estatística

Em relação às disciplinas que tratam da Inferência Estatística, em cinco cursos analisados não identificamos nas ementas elementos que se referissem aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo. Além disso, em três campi, as propostas são vagas, como por exemplo, “Desenvolver conhecimentos, competências e habilidades próprias ao exercício da docência” (IFSP/SJC, 2018, p. 136)

Um campus apresenta uma proposta de compreensão da necessidade da Educação Estatística na formação de professores de Matemática, além de atividades e avaliação de materiais didáticos; outro campus apresenta como proposta ampliar o raciocínio estatístico dos alunos e apresentar a eles os referenciais teóricos em Educação Estatística, além de reflexões sobre a didática no ensino de Estatística; outro campus apresenta a discussão e a elaboração de projetos de ensino; e em outro é proposta a criação de situações de aprendizagem, discussões das dificuldades do ensino-aprendizagem, o contato com diferentes propostas de ensino e a reflexão do papel do professor.

4.3 Conhecimento do currículo

4.3.1 Análise Combinatória

Na ementa de um campus consta que o curso “resgata valores de diferentes culturas presentes na Matemática, através do viés da Etnomatemática.” (IFSP/BRA, 2019, p. 151), tal discussão também está presente em outro campus. No curso de um terceiro campus, sua ementa destaca aspectos como a valorização da diversidade, além disso, também é apresentado como um dos objetivos que os estudantes percebam a Matemática como uma ciência construída histórica e socialmente. Além disso, em alguns campi há destaque entre a relação entre conteúdos e aspectos ambientais.

4.3.2 Probabilidade

O documento de um campus tem como objetivo a compreensão do desenvolvimento histórico da Estatística e sua presença na sociedade. Questões étnico-raciais e ambientais estão presentes nas ementas dos cursos de outros dois campi, além disso, um desses campi apresenta como um dos objetivos o reconhecimento da importância da Estatística para a formação crítica dos alunos da Educação Básica.

Em outros dois campi os objetivos seguem uma tendência da compreensão da Estatística como uma atividade humana construída histórica e socialmente, um terceiro campus, além do aspecto mencionado anteriormente, propõe a discussão de aspectos ambientais, de diversidade, de questões socioeconômicas, estimulando debates de temas de urgência social.

Um quarto campus destaca a importância de questões ambientais, e procura relacionar aspectos do mundo contemporâneo e fenômenos probabilísticos, além disso, a ementa propõe o desenvolvimento do pensamento estatístico relacionado ao exercício da cidadania por parte dos alunos da Educação Básica. Por fim, um quinto campus propõe a reflexão sobre a importância da Estatística na sociedade atual e também da importância da Estatística na cultura escolar.

4.3.3 Estatística Descritiva

Quatro campi apresentam como objetivo a compreensão da Estatística como um produto de processos históricos e sociais, as questões étnico-raciais aparecem em dois outros campi enquanto as questões ambientais estão presentes nos PPC de cinco campi. Em um campus consta o reconhecimento da importância da Educação Estatística na Educação Básica e em outros dois campi é proposta uma reflexão acerca da Estatística como elemento presente na educação escolar.

4.3.4 Inferência Estatística

Em sete dos cursos estudados, não identificamos aspectos relacionados à conhecimentos do currículo, em três cursos há a presença de questões ambientais, além disso, em um desses três cursos apresentam considerações sobre as questões étnico-raciais e o reconhecimento da Estatística como importante para formação crítica dos alunos da Educação Básica; em outro curso está presente a contribuição para a compreensão da ciência como atividade humana contextualizada e como elemento de interpretação e intervenção na sociedade, além de apresentar a Matemática como um corpo de conhecimento historicamente construído, e por fim, um curso defende a percepção da estatística como construção histórica e social.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desta pesquisa foi analisar, nos cursos de licenciatura em Matemática do IFSP, de qual maneira os projetos pedagógicos planejam possibilitar aos futuros professores discussões sobre os motivos de se ensinar Estatística na Educação Básica tendo em vista duas hipóteses. A primeira é que o PPC apresenta as concepções daqueles que elaboraram tais documentos e quais são os seus pressupostos ao construírem o texto, e segunda, o documento é percebido como um orientador da prática docente, ou seja, não mais um olhar para as concepções daqueles que o elaboraram, mas os possíveis efeitos na ação daqueles serão orientados por tais documentos. A análise deu-se então, em cada categoria, na identificação de tendências por unidades, sendo ressaltados também elementos excepcionais presentes em poucos cursos.

Com relação ao conhecimento do conteúdo, verificamos que os conhecimentos, estatístico e matemático, estão presentes em todas as disciplinas analisadas, algumas apresentam os estudos de tais conteúdos como conceitos e outras como o aperfeiçoamento de técnicas estatísticas, isto é, enfatizando o desenvolvimento de técnicas e algoritmos. Tal perspectiva, não favorece o desenvolvimento do Letramento Estatístico, uma vez que, para o seu desenvolvimento Garfield e Ben-Zvi (2008), afirmam que devem-se priorizar conceitos em relação aos procedimentos.

Ainda nesse tópico, de acordo com Gal (2002), o conhecimento estatístico requer a familiaridade com conceitos de estatística descritiva, a compreensão de noções de probabilidade e o conhecimento de como conclusões e inferências são realizadas; e segundo Magalhães e Lima (2015) os estudos que utilizam o método estatístico usam elementos da Estatística Descritiva, da Probabilidade e da Inferência Estatística. Nas disciplinas analisadas tais elementos estão presentes em doze PPC, dos treze analisados, e consideramos tal aspecto muito positivo.

Em relação ao conhecimento do contexto, os documentos sugerem a contextualização da estatística com problemas do cotidiano e com outras ciências. Tais sugestões encontram-se principalmente nas disciplinas referentes à probabilidade (nove cursos) e estatística descritiva (sete cursos); nas disciplinas de análise combinatória ela é sugerida em seis cursos e nas disciplinas de inferência estatística está presente em apenas quatro cursos. Consideramos tais sugestões, quando presentes, um aspecto positivo, uma vez que, conhecer contextualizações é necessário para o estabelecimento de sentidos em diferentes situações que envolvam a Estatística (Gal, 2002).

Não observamos na análise realizada sugestões para trabalhar com a elaboração de questões críticas e os componentes de disposição.

Com relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo, identificamos duas tendências: a primeira é a proposição vaga ao abordar aspectos relacionados ao ensino. Ao referir-se ao trabalho com os conhecimentos do conteúdo, os PPCs costumam, com maior ou menor detalhe, especificar quais são os conteúdos a serem abordados, por exemplo: princípio fundamental da contagem; distribuições contínuas de probabilidade; medidas de tendência central etc. Entretanto, em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo, embora sejam apresentadas proposições como: “discutir diferentes metodologias de ensino”, raramente são especificadas quais são essas metodologias. A segunda tendência observada, e que consideramos positiva, foi a de tratar nas disciplinas analisadas o conhecimento específico, além do conhecimento docente necessário para ensinar tais

conteúdos, isto é, os documentos analisados consideram indissociáveis os conteúdos e os aspectos de ensino e de aprendizagem.

Finalmente, o conhecimento do currículo foi o mais escasso nas ementas e objetivos dos componentes curriculares. Em três licenciaturas, não identificamos em nenhuma componente curricular, nas outras, notamos tendências semelhantes para os quatro conteúdos considerados. Na nossa análise destacamos três tendências: Educação Ambiental; a percepção da Estatística como produto histórico e social; e os aspectos culturais, dos quais destacamos as discussões étnico-raciais; a Etnomatemática; e a valorização da diversidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Focamos, neste artigo, na análise das disciplinas de Estatística nos projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores de matemática do IFSP com o objetivo de encontrar indícios se tais documentos trazem a possibilidade de debates, por parte dos futuros professores, discussões sobre os motivos de se ensinar Estatística na Educação Básica.

Embora não tenhamos encontrado tal indício, tal análise nos proporcionou algumas reflexões sobre o ensino da Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, que embora de forma tímida, vem ganhando importância no debate na formação de professores de Matemática. Consideramos como um aspecto positivo alguns documentos apresentarem de forma explícita como objetivo das disciplinas o desenvolvimento do Letramento, do Raciocínio e do Pensamento Estatístico. E, embora alguns elementos para o pleno desenvolvimento dessas competências estejam ausentes nos documentos, pensamos que, cabem aos pesquisadores da área apontar essas inconsistências e propor alternativas para esse trabalho.

Consideramos como aspecto negativo, a escassez dos aspectos pertinentes aos conhecimentos do currículo, pois, de acordo com Silva (2009) e Godoy, Gerab e Santos (2018), há uma relação com as reflexões dos professores sobre os motivos de ensinar determinados conteúdos, com o conhecimento do currículo, principalmente nas suas concepções críticas e pós-críticas.

Destacamos como aspecto positivo a presença em alguns PPC da abordagem da Estatística enquanto um produto histórico e social, além das propostas de discussões

étnico-raciais e da Etnomatemática, elementos que consideramos pertinentes e que, do nosso ponto de vista, devem ter maior atenção na elaboração dos cursos de licenciatura devido a diversidade étnico-cultural existente no Brasil.

Assim, embora os resultados ainda não apontem para uma formação reflexiva para o ensino de Estatística na Escola Básica, vale destacar que tais documentos podem ser revistos.

Portanto, vale a pena continuar investigações neste sentido para verificarmos se há, dentro dos PPC existentes, aqueles que apresentem caminhos curriculares a serem tomados. Além disso, devido à fragilidade encontrada nos documentos analisados, pensamos que devemos observar para a formação continuada desses professores, para que possamos evidenciar nessa formação importantes aspectos ausentes durante sua formação inicial.

REFERÊNCIAS

- Borba, M. C. (1988). Etnomatemática: o homem também conhece o mundo de um ponto de vista matemático. *Bolema*. Recuperado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10731>
- Callahan, R. E., (2010). *Education and the cult of efficiency*. Chicago: University of Chicago Press.
- Campos, C. R., Jacobini, O. R., Wodewotzki, M. L. L. & Ferreira, D. H. L. (2011). Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. *Bolema*. Recuperado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5104/4015>
- Chaves, S. N. (2013). Por que Ensinar Ciências Para as Novas Gerações? Uma Questão Central Para a Formação Docente. *Contexto & Educação*. Recuperado de <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1083>
- D'Ambrosio, U. (1988) Etnomatemática se ensina? *Bolema*, v. 4(3).
- Freire, P. (2013). *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (2008) *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*. Dordrecht: Springer.
- Godoy, E. V., Gerab, F. & Santos, V. M. (2018). A educação, a escola e as disciplinas escolares do ponto de vista dos professores de Matemática da Educação Básica. *VII*

Seminário internacional de pesquisa em Educação Matemática. Recuperado de sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/595/501

Godoy, E. V. & Santos, V. M. (2017). O Currículo da Matemática escolar e a centralidade da dimensão cultural. *Educação Matemática Pesquisa*. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/33304>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista (IFSP/BRA). (2019). *Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Matemática*. Bragança Paulista, SP. Recuperado de https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC_Lic_Matematica_abr2019.pdf

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São José dos Campos (IFSP/SJC). (2018). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática*. São José dos Campos, SP. Recuperado de <https://sjc.ifsp.edu.br/matematica/index.php/ultimos-textos/17-ultimas-noticias/121-documentos-do-curso>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo (IFSP/SPO). (2018). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática*. São Paulo, SP. Recuperado de <https://novospo.spo.ifsp.edu.br/menu/67-menu-principal-graduacao/1711-licenciatura-em-matem%C3%A1tica-2>

Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (2014) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro: E.P.U.

Magalhães, M. N. & Lima, A. C. P. (2015). *Noções de Probabilidade e Estatística*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Moraes, R. (1999) Análise de Conteúdo. *Revista Educação*. Recuperado de http://cliente.arqo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html

Morgado, A. C., Carvalho, J. B. P., Carvalho, P. C. P. & Fernandez, P. (2016). *Análise Combinatória e Probabilidade*. Rio de Janeiro: SBM.

Pfannkuch, M. & Wild, C. (2004). Towards an understanding of Statistical thinking. In: D. Ben-Zvi. & J. Garfield. (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. (pp. 17-46) Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge growth in teaching. *Education Researcher*. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/1175860>

Silva, T. T. (2009). *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica.

Veiga, I. P. A. (1998) Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva. In I. P. A. Veiga (org.). *Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível*. (pp. 11-35). Campinas: Papirus.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Reflexões sobre a Educação Estatística na Licenciatura em Matemática: análise dos Projetos Pedagógicos de Curso do IFSP

Ramon Santana Domingues

Licenciado em Matemática

São Paulo, Brasil

ramonsd.rsd@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2940-4258>

Prof. Dr. Amari Goulart

Doutor em Educação Matemática

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo *Campus* São Paulo, Departamento de Ciências e Matemática, São Paulo, Brasil

Amari.go@ifsp.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-8510-4914>

Endereço de correspondência do principal autor

Estrada de Itapeperica, 1528, Bloco 1, Apartamento 43, 05835-004, São Paulo, SP, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Amari Goulart pela orientação, aos professores Armando Traldi, Cassio Cristiano Giordano, Henrique Marins de Carvalho e Alda Roberta Torres e também a minha colega de curso e amiga Michele, pelas contribuições nas diferentes fases da pesquisa. Agradeço também e a todos os professores do IFSP e amigos e colegas de curso que contribuíram de alguma forma com essa pesquisa.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: R. S. Domingues, A. Goulart

Coleta de dados: R. S. Domingues

Análise de dados: R. S. Domingues, A. Goulart

Discussão dos resultados: R. S. Domingues, A. Goulart

Revisão e aprovação: A. Goulart

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 09-06-2020 – Aprovado em: 18-08-2020

