



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Educação Estatística e Transdisciplinaridade: Aproximações nas Práticas Docentes nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Statistical Education and Transdisciplinarity: Approaches in Teaching Practices in the Final Years of Fundamental Education

Alessandra de Abreu Corrêa^a; João Bernardes da Rocha Filho^b

^a Professora da rede pública do Rio Grande do Sul e da rede municipal de Gramado, Canela, Brasil – alessandra.abreu@acad.pucrs.br

^b Escola Politécnica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil – jbrfilho@pucrs.br

Palavras-chave:/
Educação estatística.
Transdisciplinaridade.
Indicadores
transdisciplinares.
Ensino fundamental.

Resumo: Aproximações entre a Educação Estatística e os estudos transdisciplinares, existentes nas práticas docentes, nos anos finais do ensino fundamental constituíram os objetos de pesquisa, buscando-se descrevê-los e analisá-los. Assim, a questão de estudo foi: como os elementos indicadores transdisciplinares e as concepções da Educação Estatística se articulam nas práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental? Percebeu-se que assuntos ligados a elementos transdisciplinares nas práticas docentes tendem a ser secundarizados, assim como há omissão dos indicadores provenientes da transdisciplinaridade produzidos nessas condições. A análise dos dados foi baseada nos pressupostos e procedimentos da Análise Textual Discursiva, e caracteriza uma abordagem qualitativa, analítica e compreensiva. A partir, das respostas da entrevista episódica de duas docentes, nota-se que existem vínculos entre as atitudes de transdisciplinaridade e as práticas docentes que perpassam a dimensão profissional e alcançam atitudes transdisciplinares que pode ocorrer por meio dos indicadores nomeados como respeito pelo outro e cooperação.

Keywords:
Statistical education.
Transdisciplinarity.
Transdisciplinary
indicators. Elementary
school.

Abstract: Approximations between Statistical Education and transdisciplinary studies, existing in teaching practices, in the final years of elementary school constituted the objects of research, seeking to describe and analyze them. Thus, the study question was: how do transdisciplinary elements and conceptions of Statistical Education articulate in teaching practices in the final years of elementary school? It was noticed that subjects related to transdisciplinary elements in teaching practices tend to be secondary, as well as the omission of indicators from transdisciplinarity produced under these conditions. Data analysis was based on the assumptions and procedures of Discursive Textual Analysis, and characterizes a qualitative, analytical and comprehensive approach. From the responses of the episodic interview of two teachers, it is noted that there are links between the indicators of transdisciplinarity and teaching practices that permeate the professional dimension and achieve a transdisciplinary attitudes that can occur through indicators named as respect for the other and cooperation.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

Os estudos ligados à Educação Estatística, no campo do Ensino da Matemática conforme Batanero (2001) devem-se ao movimento de desenvolvimento das estatísticas como ciências e a sua empregabilidade em pesquisas e na vida profissional. O uso das ferramentas estatísticas, juntamente com a tecnologia facilitou a resolução dos cálculos e a forma de apresentá-los. A análise e interpretação de dados são fundamentais para que o estudante mesmo tendo habilidades e atitudes distintas compreendam e assimilem tais conhecimentos. Assim, os currículos tanto voltados ao ensino fundamental como ao ensino médio incorporam o ensino de Estatísticas, o que incentiva os docentes a buscarem por práticas docentes que alcancem tais propostas. Nesse momento, se entende por práticas docentes os saberes profissionais refletos de pluralidade que cada docente movimenta em suas atividades em sala de aula.

Estendendo o olhar, o ensino da Estatística agregou-se às bases curriculares a partir da década de 1980, no Brasil, por meio da influência dos documentos norte-americanos nomeados como *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (1989), e *Principles and Standards for School Mathematics* (2000), sendo que esses fizeram com que a Estatística fosse estudada na área da Matemática.

Pode-se citar, ainda, o artigo *Agenda for Action – Recommendations for School Mathematics of the 1980s*, que sustentava a utilização do uso de calculadoras e computadores na resolução de problemas. Além disso, os documentos *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Reports*, para ensino básico (*Pre K-12*) e ensino superior (*College*) auxiliaram na compreensão das diferenças existentes entre a Matemática e a Estatística, assim como na expansão do ensino da Estatística a partir dos anos iniciais do ensino básico ao ensino superior (SANTOS, 2015). Dessa forma, pelos documentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, 1998 e 2002) iniciou-se um movimento entre os pesquisadores e estudiosos sobre as particularidades da didática da Estatística, com outras práticas e metodologias que viessem a atender as necessidades da natureza determinística, mas que se adequassem à aleatoriedade presente no cotidiano. Atualmente, esse movimento segue por meio da Base Nacional Comum Curricular (2018), que sugere que a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos estejam presentes em situações problema da vida cotidiana, das ciências e das tecnologias.

Partindo de que, a inserção do ensino da Estatística nos currículos é de extrema importância para que novos conhecimentos se estabeleçam a transdisciplinaridade sob a argumentação de Nicolescu (1999), estabelece a existência de ligações entre as disciplinas, construindo, desta forma, um sistema global de conhecimentos.

A comunicação científica mais antiga que utiliza a expressão *transdisciplinary data* do ano de 1970, sendo de autoria de Eric Jantsch, então professor da Technical University Hanover (Alemanha). No referido documento, Jantsch (1970) apresenta a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como pertencendo a níveis diferentes da estrutura do conhecimento. Ao longo da década de 1970 o tema teve participação gradualmente ampliada em artigos e eventos da área da educação científica, culminando com a preocupação epistemológica de Iozzi e Cheu (1978, p. 18, tradução nossa), que propuseram um princípio curricular com base no raciocínio sociocientífico, amplamente fundamentado em uma abordagem piagetiana, concluindo que a “tomada de decisões no futuro requer uma abordagem transdisciplinar”.

Somente quando foi redigida a Carta da Transdisciplinaridade (FREITAS et al., 1994), no I Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, organizado pelo CIRET¹ e UNESCO, em Portugal, no ano de 1994, é que os conceitos e metodologias transdisciplinares receberam o devido respaldo acadêmico.

Vale destacar que outros pesquisadores, como Edgar Morin (2001) e, no Brasil, Ubiratan D’Ambrosio (1993), também contribuíram para que os estudos transdisciplinares superassem as clássicas concepções disciplinares, pluridisciplinares e interdisciplinares, principalmente na área da educação científica, que os incorpora em suas práticas e teorias.

Para esse estudo buscou-se, então, uma aproximação conceitual entre a transdisciplinaridade, enquanto atitude frente ao conhecimento, e o campo da Educação² Estatística. Neste campo, de forma geral, as pesquisas atualmente têm abrangido diversas áreas do conhecimento. As obras publicadas contribuíram e vêm contribuindo para a difusão e ampliação dos estudos estatísticos e probabilísticos, atribuindo maior visibilidade à noção de Educação Estatística (BATANERO 2001; LOPES; COUTINHO, 2009; LOPES, 2010; CAMPOS et al., 2011; BATANERO; DÍAZ, 2011).

Diante desse quadro, ao pensar sobre a Educação Estatística e a transdisciplinaridade, buscou-se estabelecer possíveis relações entre esses temas. De forma objetiva, a questão que orientou esta pesquisa pôde ser expressa da seguinte forma: Como os elementos indicadores transdisciplinares e as concepções da Educação Estatística se articulam nas práticas docentes dos anos finais do ensino fundamental?

¹Centro Internacional de Pesquisa e Estudos Transdisciplinares, cuja sede está localizada em Paris.

² Os autores, dessa pesquisa, entendem que Educação Estatística é “às discussões pedagógicas relacionadas com o ensino e com a aprendizagem da Estatística ou de conceitos e de aplicações estatísticas”. (Wodewotzk; Jacobini, 2004, p. 237)

Partindo-se dessa questão investigativa, o objetivo foi descrever e analisar as possíveis aproximações entre a Educação Estatística e os estudos transdisciplinares, buscando compreender suas potencialidades para as práticas pedagógicas mobilizadas nos anos finais do ensino fundamental.

A Educação Estatística como área de conhecimento

Conforme, sinalizou-se, a Educação Estatística, como área de conhecimento, está inserida em todos os níveis de ensino, assim como está presente em diversos contextos. As tendências que a caracterizam abrangem um vasto campo, em todas as áreas do conhecimento. Assim, percebe-se a necessidade de suprir as dificuldades que os docentes ainda apresentam em relação aos conceitos e procedimentos estatísticos. Para isso é necessário que haja compreensão dos objetivos do ensino da Estatística. Holmes (1980) aponta algumas razões para isso

- ✓ A estatística é uma parte da educação geral, destinada aos futuros cidadãos adultos, que precisam adquirir a capacidade de ler e interpretar tabelas e gráficos estatísticos que frequentemente aparecem nos meios de comunicação.
- ✓ É útil para a vida adulta, pois em muitas profissões é necessário um conhecimento básico do assunto.
- ✓ Seu estudo auxilia no desenvolvimento pessoal, fomentando um raciocínio crítico, baseado na avaliação de evidências objetivas.
- ✓ Ajuda a compreender as disciplinas restantes do currículo, tanto na educação obrigatória e, posteriormente, onde gráficos, resumos ou conceitos estatísticos aparecem frequentemente. (HOLMES, 1980, p.14, tradução nossa)

Begg (1997), partindo de outra perspectiva, indica que há outros motivos que destacam a importância do ensino da Estatística, já que esta pode ser usada no processamento de informações e na comunicação dos dados, incentivando a resolução de problemas, o uso de softwares computacionais, o trabalho cooperativo e a introdução aos currículos escolares. O autor sugere que, por meio dos conceitos da Estatística e da Probabilidade, é possível apresentar aos estudantes a aplicação da matemática para resolver problemas reais, sem o uso de *técnicas matemáticas complicadas*.

Seguindo, Garfield e Gal (1999) expõem que para a formação de tais competências o indivíduo precisa decodificar e compreender as informações que os dados apresentam. Esse movimento, na concepção dos autores, é o pensamento estatístico, onde as percepções sobre os dados e a incerteza (conceito da probabilidade), fazem com que o indivíduo possa realizar inferências que envolvam conceitos estatísticos e probabilísticos. Ou seja, o ensino da Estatística é fundamental para esse processo, considerando que o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico ocorrerá no momento em que os currículos escolares e os docentes estiverem em condições de perceber intersecções entre os conceitos.

Para Martínez et al. (2014), nos currículos do ensino fundamental a Estatística deveria ser vista como uma ferramenta que permite aos estudantes realizar investigações que

contribuem para o desenvolvimento de competências em que o aprender a aprender fundamenta, juntamente com os trabalhos e experimentações, a aprendizagem dos conceitos estatísticos.

Sob outro enfoque, Cazorla e Utsumi (2010) enfatizam que outro objetivo da Educação Estatística pode ser “[...] estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística” (p. 9), e que se deve levar em consideração aspectos cognitivos e afetivos do ensino e da aprendizagem, a epistemologia dos conceitos estatísticos e a didática da Estatística, para assim desenvolver o letramento estatístico.

Seguindo o mesmo princípio, Lopes (2012) enfatiza que a problematização por meio de atividades vinculadas ao cotidiano dos estudantes é uma das formas possíveis para que os conceitos matemáticos e estatísticos possam seguir por caminhos onde relações matemáticas e estatísticas sejam estabelecidas com outras disciplinas.

A pesquisadora brasileira expõe que “viabilizar essa aprendizagem requer uma visão curricular para a Matemática que seja diferente da linear” (p. 3). Sabe-se que o currículo da Matemática é fundamentado na linearidade, que o pensamento linear faz com que os conteúdos estejam ligados uns aos outros de forma sequencial, porém, anteriormente a esta afirmação é preciso compreender que uma das funções da disciplina, segundo Lopes (2012) é ser modeladora na sociedade, o que ocorre, por exemplo, quando o currículo promove a mecanização de procedimentos matemáticos. Por isso

faz-se necessário pensar sobre algumas diretrizes para propostas curriculares de Matemática que privilegiem uma ação docente centrada em auxiliar os alunos no desenvolvimento do raciocínio matemático e na capacidade de resolução de problemas, na formulação e comunicação de idéias matemáticas e no estabelecimento de relações entre os distintos conceitos matemáticos e/ou de outras disciplinas. (LOPES, 2012, p. 5)

Ressalta-se que, à concretização desse processo, o estudante necessita compreender concepções matemáticas e, posteriormente, concepções da Estatística, o que pode ocorrer por meio do aproveitamento de temáticas que estão vinculadas à elaboração de hipóteses, formulação de argumentos, análise e compreensão dos resultados. Os conceitos matemáticos podem ser usados para construir condições para que os estudantes manipulem e experimentem materiais, não somente de forma lúdica, mas de maneira que o pensamento abstrato seja desenvolvido (LOPES, 2012).

Transdisciplinaridade como uma atitude

Do ponto de vista investigativo, toma-se como foco a possibilidade de posicionar, analiticamente, a transdisciplinaridade como uma atitude. Sendo que, para Brito (1998), a ideia de atitude está ligada à maneira de ver, de sentir e de reagir, própria de cada indivíduo, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo

com as suas experiências. Então, para esse estudo, entendeu-se que *atitude transdisciplinar* não se resume a somente um conjunto de atividades educacionais, havendo a possibilidade da presença dessas ações, porém situando-se além delas.

Para Jodelet (2016), pesquisadora do campo da Psicologia, a transdisciplinaridade diferencia-se da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade pelo seu objetivo que é “[...] a compreensão da vida que visa também ao estudo das representações sociais” (p. 1262). A autora segue ressaltando que a transdisciplinaridade é complementar tanto à pluridisciplinaridade como à interdisciplinaridade, pois à primeira é vista como “[...] a justaposição, sem interação, de diferentes abordagens disciplinares”, (p. 1262), enquanto a segunda “[...] estabelece conexões entre os conceitos a as interpretações próprias a cada disciplina a propósito de um determinado âmbito de realidade” (p. 1262) sendo que todas elas se direcionam para a pesquisa disciplinar (JODELET, 2016).

Outro fator considerado por Jodelet (2016) são as vertentes que a transdisciplinaridade possui, e dentre elas está à visão de que a transdisciplinaridade é utilizada como meio de agregação sistemática dos conhecimentos, buscando a unidade da ciência. Uma segunda perspectiva reforça as abordagens estruturalista, fenomenológica, marxista, da sociobiologia e da ciência política como fontes para que os limites disciplinares sejam superados e reorganizados, havendo embasamento em mais de um tipo de conhecimento. Outra vertente apresenta um enfoque crítico, que não adere aos termos, conceitos e métodos das disciplinas clássicas, e prima pela sociopolítica. E uma última corrente, que se denomina *trans-setorial* e trata questões da vida, ou seja, questões práticas e não disciplinares.

Com outra visão, Sommermann (2006) conceitua de duas maneiras diferentes a interdisciplinaridade. Primeiramente, como sendo a interação entre duas ou mais disciplinas, e em um segundo olhar, como sendo um método de pesquisa e também como um método de ensino que pode proporcionar a interação entre ideias, temas e ou objetos de estudo das disciplinas de forma *intencional*, colaborando para que as áreas do conhecimento convirjam para associação de conceitos e terminologias de forma ampla. Assim sendo, é possível entender, conforme o autor, a interdisciplinaridade como a “retotalização” do conhecimento.

Já no entendimento de Zabala (2002), interdisciplinaridade seria o conjunto de interações entre duas ou mais disciplinas que podem proporcionar a transferência de leis de uma disciplina para outra, gerando “um novo corpo disciplinar” (p. 23). Para o mesmo autor a transdisciplinaridade seria “[...] o grau máximo de relações entre disciplinas” (p. 33-34).

Para Jantsch (1970), as interações estariam ligadas com o humano e o social, e teriam como princípios de organização a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Assim, acreditava que outras interações no campo da educação e da inovação poderiam ser

alcançadas, além de que os níveis empírico, pragmático e normativo poderiam ser ultrapassados, alcançando níveis propositivos.

Quanto à pluridisciplinaridade, seria a simples sobreposição de disciplinas, sem um objetivo comum. Já a interdisciplinaridade, o autor define como sendo a *união* de duas ou mais disciplinas que buscam estruturar-se entre si com o objetivo de obterem uma linguagem descritiva própria. E a transdisciplinaridade consistiria na ligação existente entre os aspectos da realidade, que provocados e bem executados pela interdisciplinaridade, obtiveram evolução (JANTSCH, 1970).

Outros autores, como, Weil, D'Ambrosio e Crema (1993) propõem que, para que ações interdisciplinares ocorram, e conseqüentemente também as transdisciplinares, é preciso pressupor três *atrações*: “[...] o processo de impulso de atração inerente à evolução mesma da ciência; a força de atração do social; e a força de atração exercida por uma visão transdisciplinar” (p. 31).

Há certa redundância nessa definição, pois um dos requisitos para que ocorra a transdisciplinaridade seria a existência de uma *visão transdisciplinar*. Para os mesmos autores, a transdisciplinaridade seria um paradigma a ser implantado e relacionado aos meios físico, social, cultural e biológico, pois por meio de ações conjuntas contextualizadas seria possível formar uma visão global. Também visualizam a transdisciplinaridade como um avanço qualitativo, por meio do qual os aspectos racionais e intuitivos da mente se interseccionam, onde a razão e a simplicidade comungam de uma visão transparente, transcendente (WEIL et al., 1993).

Uma ação educativa derivada de uma atitude transdisciplinar é uma ação educativa interdisciplinar por excelência, e a realização da interdisciplinaridade gera mudanças constantes. Não se pode prever nem ações e nem sentimentos dos envolvidos, o que implica que as atitudes transdisciplinares serão sempre subjetivas, demonstrando que somos parte e todo, que não há indissociabilidade. Em síntese: “[...] é uma constatação que se obtém por meio da vivência da união com o universo” (p. 49).

Um dos objetivos mais práticos da transdisciplinaridade é compreender os aspectos de ligação que existem na pesquisa disciplinar, enquanto as finalidades da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade são focadas na própria pesquisa disciplinar, onde cada uma se insere em um único e mesmo nível de realidade. Segundo Nicolescu (1999), porém, não haveria discordância sobre os conceitos se fosse possível compreender que a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade transcendem as disciplinas e pertencem a níveis diferentes da realidade. Para esse momento, os autores da pesquisa, defendem como *transdisciplinaridade* “[...] àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Seu objetivo seria a *compreensão do*

mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p. 53, grifos do autor). A seguir, estabelece-se uma discussão sobre as atitudes transdisciplinares e a Educação Estatística.

Relações entre a Educação Estatística e a Transdisciplinaridade

Aprender com a Estatística é sinônimo de acesso ao patrimônio cultural, já que seus conceitos permitem ao ensino a compreensão de que não existe conhecimento inflexível, pois a mesma pode ser considerada uma “[...] ciência viva em plena expansão cuja evolução se alimenta dos conhecimentos de outros campos científicos e que por sua vez lhes retroalimenta” (UNESCO, 2016, p. 10).

A Carta da Transdisciplinaridade (FREITAS et al., 1994) explora esta mesma ideia, de movimento cíclico, em seu Artigo 3º, quando afirma que para o ser humano não se pode ter uma definição e “[...] nem dissolvê-lo em estruturas formais”, pois essas visões são contrárias à transdisciplinaridade, que busca nas disciplinas suas confluências de ideias para compartilhá-las e superá-las.

Cabe relembrar, em outras palavras, que “[...] a pedra angular da transdisciplinaridade reside na unificação semântica e operativa das acepções *através* e *além* das disciplinas” (s/n), ou seja, a racionalidade no entendimento das noções de definição e de objetividade deve propiciar condições para que o “[...] formalismo excessivo, a rigidez das definições e o exagero da objetividade” (s/n) não sejam fatores que dificultem a construção de novos saberes.

Tronca (2006) entende que um dos objetivos da escola, atualmente, “[...] é atender o aprendiz, o usuário, o estudante” (p. 82). A escola seria um espaço onde pessoas diferentes, com características próprias, buscam o conhecimento. E, como a ciência cognitiva e a neurociência sustentam, existem vários tipos de inteligências e, conseqüentemente, as pessoas aprendem de maneiras diferentes. Assim, interesses e habilidades devem ser considerados, lembrando que “[...] ninguém aprenderá tudo o que há para se ser aprendido e por isso escolhas devem ser feitas” (p.82).

Seguindo esse viés, é possível argumentar que o desenvolvimento do conhecimento está ligado ao pensamento dinâmico, que deve estar atrelado a uma aprendizagem significativa, constituindo um conjunto de fatores que demonstram a importância que a transdisciplinaridade pode ter na educação, pois um dos objetivos dessa atitude é a aprendizagem do próprio conhecimento (TRONCA, 2006).

Para o autor, o pensamento educacional contemporâneo apresenta ainda uma visão cartesiana, sendo baseados na transmissão de conhecimentos disciplinares, hierárquicos e fragmentados. Ele propõe o uso das concepções da transdisciplinaridade na educação - como

a complexidade, a dialogicidade, a dimensão sistêmica e a multidimensionalidade – pois estas auxiliariam na construção de um olhar amplo sobre a totalidade do conhecimento, produzindo entendimento de que há intercâmbios e articulações entre as disciplinas.

Por isso, Tronca (2006), afirma “a transdisciplinaridade exige com ênfase um aprendiz autônomo, capaz de aprender a aprender e saber pensar crítica e criativamente” (p. 77). Além disso, o currículo deve ser flexível, e a ação de sua construção deve envolver os sujeitos - educando e educador – baseando-se no planejamento, execução, criação e recriação do conhecimento, de maneira simples, clara e ponderada. Para isso é necessário que “[...] haja perturbações, desafios, problemas turbulências que estimulem uma reação do organismo em relação ao meio ambiente, o que permite inferir que o organismo depende do meio” (p. 80), ou seja, o movimento é cíclico.

Nessa pesquisa, fez-se uso na análise de alguns dos indicadores transdisciplinares descritos por Machado (2016), mesmo sendo a pesquisa do referido autor no campo da Educação Matemática e essa no campo da Estatística, o embasamento teórico, sob o enfoque transdisciplinar, de ambas são os estudos de Nicolescu (1999). Além disso, acredita-se que “olhar” transdisciplinar independe do campo de estudo e para isso esses indicadores são ferramentas aceitáveis.

Machado (2016), afirma que os indicadores transdisciplinares estão ligados as atitudes transdisciplinares que, por sua vez, podem ser observados nas práticas e ações dos participantes, “identificando e permitindo, ainda que qualitativamente, o grau com que um indivíduo atua transdisciplinarmente” (p. 21).

O autor concluiu que “há uma relação forte entre a ocorrência dos indicadores de transdisciplinaridade com a satisfação em ser professor e viver em nossa sociedade” (s/n). Além disso, observou que as atitudes transdisciplinares fazem com que haja satisfação pessoal em relação ao exercício da docência, o que proporciona benefícios subjetivos ao docente e torna mais efetivas as ações educativas.

Descrevendo de maneira breve, os procedimentos metodológicos adotados nesse estudo tiveram caráter qualitativo e compreensivo. Os participantes da pesquisa foram duas docentes: uma professora da rede de ensino estadual aposentada, do município de Canela/RS e a outra professora da rede municipal, do município de Gramado/RS, e também docente na rede estadual, na cidade de Canela/RS. A coleta de dados foi realizada, por meio, da entrevista episódica e a estratégia analítica teve aporte na Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007).

Dessa forma, foi possível traçar um perfil que caracterizasse os docentes que atuam no ensino da Estatística, no contexto da pesquisa, verificando a transdisciplinaridade em suas atitudes manifestas e para esse momento, expõem-se as possíveis articulações que existem

entre a transdisciplinaridade e o ensino da Estatística, especificamente considerando os indicadores transdisciplinares “respeito pelo outro” e “cooperação”. Estes são perceptíveis nas falas das participantes quando relatam suas práticas didáticas no ensino de Estatística para os anos finais do ensino fundamental. Então, primeiramente é abordado o “respeito pelo outro” e, a seguir, o indicador “cooperação”.

Nomeado por Machado (2016), o “respeito pelo outro” se relaciona ao conceito transdisciplinar e se refere ao fato de que a fragmentação das disciplinas deve ser ultrapassada para que o conhecimento seja alcançado sem que isso implique desrespeito pelos outros seres. A mesma ideia também é defendida por D’Ambrosio (1997), porém ele vai além, afirmando que a sobrevivência da humanidade depende da adoção de uma ética, a qual nomeia de “ética da diversidade”, que se baseia em três princípios

1. Respeito pelo outro com todas as suas diferenças;
 2. Solidariedade com o outro na satisfação de necessidades de sobrevivência e transcendência;
 3. Cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum.
- (D’AMBROSIO, 1997, p. 153)

O primeiro princípio - o “respeito pelo outro” - é entendido por D’Ambrosio de uma forma diferente da usual. Ele é compreendido como aquele que “vem pela transformação do outro, pela produção de um outro” (p. 154). Ou seja, considera que o respeito pelo outro ocorre não porque modelei o outro, ou porque o outro é semelhante a mim. Mas sim pelo fato de que o outro também tem suas opiniões, suas crenças, suas limitações e suas aptidões. Aponta que a transdisciplinaridade baseia-se em uma “atitude aberta de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência” (p. 79-80).

Constata-se que a origem da palavra respeito, conforme Portilho e Crema (2017), vem do latim *respectus*, ou “o olhar outra vez”, que remete a um segundo olhar. Um olhar que tem qualidades, que se expressa por meio da consideração e reverência.

E é esse olhar, juntamente com as ideias de D’Ambrosio (1997), que se percebe no trecho da fala da participante P1

Coletamos os dados, tabulamos, fizemos os gráficos, uso o Excel para isso. Eles trazem o notebook de casa e fazem em pequenos grupos. Ensino a parte estatística: as frequências, a média aritmética, moda e mediana. Realizamos a interpretação coletivamente, assim como minha professora fazia. Vou questionando, ‘inventando’ para incentivar eles a pensarem, a se sentirem valorizados pelo trabalho feito. (Participante P1)

No momento em que a participante narra como realiza a interpretação e como faz para que seus alunos se sintam valorizados, nota-se uma atitude aberta ao diálogo, o respeito pelo conhecimento do outro, sem sinais de prepotência. Sobre isso, Moraes (2007) evidencia que as metodologias de ensino podem auxiliar para que atitudes transdisciplinares ocorram, sendo

que a comunicação entre sujeito e Universo é a fonte por meio da qual o ouvinte escuta o outro “de maneira atenta e sensível” (p. 13).

Outro ponto perceptível na fala da participante P1, que complementa a contribuição de Moraes (2007), é que a mesma usa recursos tecnológicos que possivelmente contribuem para o aprendizado dos conceitos da Estatística descritiva.

Martínez et al. (2014) mencionam em seu texto “Aprender para enseñar: estadística para maestros” que a NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) propõe que no currículo para o ensino da matemática haja princípios, dentre eles os recursos tecnológicos. Segundo os autores, a tecnologia é um elemento facilitador para o ensino e a aprendizagem da Estatística. São as ferramentas tecnológicas que possibilitam o tratamento de dados reais de maneira mais eficiente e facilitando a concentração nas discussões, interpretações e análise dos resultados. Com isso é possível contextualizar as situações reais do contexto do estudante, incentivando-o não só à pesquisa de campo como também à motivação, análise, investigação inferências dos resultados e ampliação da capacidade crítica.

No entanto, ainda segundo Martínez et al. (2014), os recursos tecnológicos auxiliam na aprendizagem das estatísticas, porém “não são um fim em si, mas um meio que contribui para a ‘criação de valor’ e o avanço na sociedade da informação” (s/n), sendo que o valor é o resultado da visualização e contextualização da atividade estatística realizada pelos estudantes. Além, dos aspectos já mencionados, a presença de programas de processamento de dados na formação docente é vista não somente como um recurso de cálculo, mas como um recurso educacional aberto que agrega ferramentas didáticas que fundamentam a aprendizagem e a gestão estatística, servindo para exercitar o pensamento crítico, comunicar, buscar informações, gerenciar o idioma inglês, gerenciar informações e usar as TIC (MARTÍNEZ et al., 2014).

As falas das participantes, a seguir, apresentam outro enfoque, voltado ao ‘ouvir’:

Muitas vezes acontecia que eles faziam a atividade com o professor da disciplina e vinham me questionar sobre as respostas que não eram as mesmas... aí ‘a coisa ficava emocionante’ (risos). Então, combinava com o professor da outra disciplina, nas janelas, (a participante se refere aos períodos em que os professores cumprem as horas atividades na escola) de juntos com os alunos conversarmos sobre as dúvidas existentes. (Participante P2)

Por exemplo, a professora de português orienta na construção de textos para apresentar ao restante das turmas. O professor de história busca construir a história de cada turma, o de geografia trabalha com a organização de uma escola, da sociedade. A professora de educação artística também participa, e o de ciências. (Participante P1)

[...] vamos planejando conforme a situação vai se desenrolando. (Participante P1)

Esse aspecto do ‘ouvir’ pode ser identificado, por exemplo, quando a participante P2 diz “[...] combinava com o professor da outra disciplina, nas janelas de juntos com os alunos conversarmos sobre as dúvidas existentes”. Para Varella (2015) respeito pelo jeito de ser e pensar do outro, a maneira de como os docentes se colocavam para as discussões com os

alunos mostra o quanto o diálogo é importante, pois “poucos são os que querem ouvir, prestar atenção no outro” (p. 12).

Nessa afirmação, Varella (2015) explicita a opinião de que abrir-se para ouvir o outro não é fácil, pois traz consigo o reconhecimento de limitações. Compreender e aceitar ideias divergentes das nossas concepções faz com que desenvolvamos o sentimento de humildade e, quanto a isso, é preciso que haja parceria nas ações entre alunos e docentes. Aponta que pensar práticas interdisciplinares, como a relatada pela participante 1, transforma os paradigmas educacionais existentes, inclusive a insatisfação e arrogância, dando lugar para a humildade, cooperação e produção de conhecimento. Enfatiza que, na ação interdisciplinar, a teoria é importante para o docente obter reflexões e ter uma prática reflexiva, enquanto que o aluno tem a possibilidade de pensar, questionar e construir seus entendimentos. Assim, a “liberdade do ser individual é exercida, respeitada em todas as suas potencialidades” (p. 11).

No artigo 5º da Carta da Transdisciplinaridade (s/n), vê-se que:

A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior.

Fica evidenciado o fato de que a abertura aos campos do conhecimento diversos se processa pelo diálogo e, conseqüentemente, pelo respeito pelo outro. Assim, o ensino da Estatística pode ser entendido como uma aprendizagem transversal, pois o domínio de tais competências estatísticas auxilia no entendimento de outras disciplinas e na interpretação do cotidiano, construindo uma forma que pode transformar o coletivo por meio da utilização dos métodos e previsões. Isso se daria mediante a observação, coleta, organização dos dados em tabelas e gráficos, inferências e previsões (MARTÍNEZ et al., 2014).

Outro indicador transdisciplinar, que tem ligação com o respeito pelo outro é a “cooperação”. Frantz (2001), analisando as práticas que se relacionam entre educação e cooperação conceitua

[...] a cooperação como um processo social, embasado em relações associativas, na interação humana, pela qual um grupo de pessoas busca encontrar respostas e soluções para seus problemas comuns, realizar objetivos comuns, busca produzir resultados, através de empreendimentos coletivos com interesses comuns. (FRANTZ, 2001, p. 242)

Porém, ressalta que o conceito é ambíguo e pode ser usado em diversos contextos com significados diferentes, como, por exemplo, para definir relações entre indivíduos ou como conceito na organização de uma instituição.

A educação, sendo um fenômeno complexo, por estar ligada a muitas definições e ocorrer em diferentes lugares e modos, permite que se tenham ações pedagógicas nas quais é possível desenvolver práticas educativas e cooperativas. Assim sendo, a educação e a cooperação são práticas que se relacionam mediante à constatação de que a educação é um

“processo social fundamental na vida dos homens” (p. 243), enquanto a cooperação na educação é entendida por Frantz (2001) “como processo social, produz-se educação, sendo, assim, a organização cooperativa, além de seus outros significados, também um é lugar social de educação” (p. 243). Ou seja, ambos são processos sociais que têm objetivos em comum.

Nas falas, abaixo, é possível perceber traços desse indicador

Logo, no início da campanha, junto com os meus companheiros da escola... (companheiro é uma coisa, colega é outra...risos). Fizemos um levantamento com os órgãos do município para saber se havia material suficiente. (Participante P2)

Os professores de português organizaram um livro sobre tudo isso, que foi doado, uma cópia para a prefeitura. O envolvimento da família foi enorme. Os bisavôs, avós deram depoimentos sobre como ocorreram as eleições passadas. Contavam sobre as cédulas de papel, a contagem dos votos, as brigas e até as mortes que aconteceram por causa das eleições. (Participante P2)

Isso é o que lembrei que já ocorreram e, como já disse, sempre tem tema novo e os professores que quiserem contribuem cada um na sua área e os próprios alunos pedem para os professores fazerem parte desse processo. (Participante P1)

Nos grifos acima, percebe-se que a cooperação está presente nas práticas realizadas, sejam somente entre os docentes ou quando envolvem a comunidade escolar, pois de uma forma ou de outra as participantes buscaram solucionar questões relacionadas, que tinham objetivos comuns, e um deles era educar.

Para D’Ambrósio (1997) a cooperação “corresponde ao ‘científico’, se assim podemos chamar” (p.154). Ressalta que a mesma deve ser compreendida como algo abrangente e que influencia a vida. Com esse olhar transdisciplinar deve existir na cooperação uma postura “de reconhecimento de que não há espaços nem tempos culturais privilegiados” (p. 154). Assim, todas as questões ligadas ao convívio com a realidade devem ser consideradas como válidas.

Para complementar, e associando a ideias discutidas no capítulo 3, Batanero e et al (2011), no campo da Educação Estatística, fortalecem a ideia de que o desenvolvimento de projetos é essencial para o ensino e a aprendizagem de conteúdos estatísticos. Isso se justifica pelo fato de a Estatística ser inseparável das suas aplicações, ou seja, os seus elementos e conceitos extrapolam os limites da própria área e se estendem a outras áreas, recebendo ideias e aportes para resolver situações problemas de outras disciplinas.

A fala da participante P2, conforme as ideias de Batanero et al (2011), remete à construção e aplicação de projetos.

Hoje eu entendo que, na verdade, o que nós fazíamos era um projeto. Só o que acontecia: nós professores não escrevíamos o que fazíamos. Nós sentávamos no recreio e combinávamos. O professor de história dizia: ‘eu faço isso em tal turma’; o outro professor dizia ‘eu faço isso nessa’ e assim organizávamos nosso trabalho. (Participante P2)

O movimento realizado pelos docentes da escola mostra que saberes e conhecimentos de outras disciplinas estavam envolvidos, e que para todos é preciso saber aplicá-los. A habilidade de aplicar os conhecimentos requer não somente os saberes técnicos (como construir um gráfico), mas também os conhecimentos estratégicos – quando usar determinado

tipo de gráfico. Pela execução de projetos os estudantes têm acesso não somente aos conhecimentos técnicos que os livros didáticos - na maioria das vezes - apresentam, mas levam os a tomar uma posição questionadora.

Mas, para isso, a aplicação de projetos exige que as atividades propostas sejam contextualizadas e reais, caso contrário à aplicação dos conceitos será somente técnica. Batanero et al (2011) enfatizam que “[...] não se esqueça que a estatística é a ciência dos dados e os dados não são números, mas números num contexto (p. 21-22, tradução nossa). E acrescentam, que o trabalho com projetos estatísticos incentiva o aluno a buscar soluções, desde que estejam relacionados à realidade.

Porém, é importante que os projetos sejam vistos como verdadeiras investigações, pois é necessário que as atividades estatísticas sejam ‘realistas e abertas’ e estejam no nível de aprendizagem do aluno. Assim, uma das formas para iniciar esse processo se dá por meio da colocação de uma questão prática que reconheça que o “raciocínio estatístico é uma ferramenta de resolver problemas e não um fim em si mesmo” (p. 22, tradução nossa).

Seguindo os passos da condução de um projeto, a organização, análise e interpretação dos dados é a etapa a seguir. E, segundo os pesquisadores, estas características devem estar em acordo com o contexto do problema, pois a etapa seguinte, que são os questionamentos sobre o problema, é a mais difícil, pois o problema inicial pode vir a ser alterado conforme a análise e interpretação dos dados. Assim, o docente tem o papel de auxiliar e apresentar estratégias para que o aluno construa a ‘pergunta final’ baseado na aprendizagem dos conceitos e gráficos, no exercício das técnicas estatísticas, no desenvolvimento na habilidade de argumentar e formular conjecturas com criatividade (BATANERO et al, 2011).

Essa forma de organização de projetos, conforme as ideias de Batanero et al (2011), pode ser percebida na fala da participante P1, quando questionada sobre como foi seu aprendizado em relação a Estatística. Ela afirma que:

Fizemos pesquisa de campo. Tudo documentado. Tinha que ser quase perfeito – era como ela dizia. Também aprendi a calcular e interpretar média, mediana e moda. As interpretações dos dados diante da situação eram complicadas. Mas, ela perguntava, perguntava, questionava e aos poucos íamos pensando de outras maneiras diferentes, chegando a conclusões. (Participante P1)

Indiretamente, nessa fala, o raciocínio estatístico está presente, pois há elementos descritos que fazem parte do mesmo: a parte da técnica, assim como o “pensar estatisticamente”. Segundo DelMas (2002), não existe convergência em relação ao desenvolvimento do raciocínio estatístico, e o que se pode buscar, são atividades de sala de aula que priorizem os métodos estocásticos e exijam mais do que a aprendizagem de procedimentos.

De outra forma, Gal (2002) define raciocínio estatístico como a forma com que a pessoa raciocina fazendo uso das concepções estatísticas, ou seja, esse processo envolve as análises e representações do conjunto de dados por meio dos gráficos e tabelas, etc. Para Campos (2007), é em sala de aula que se torna possível o desenvolvimento do raciocínio estatístico por meio da descrição verbal ou escrita do processo estatístico e de atividades que façam os estudantes explicarem as concepções estatísticas. Ainda assim, o docente deve estar atento aos erros dos estudantes, pois os mesmos podem demonstrar falhas no raciocínio estatístico, sendo seu papel apresentar o problema, orientar a discussão e solucionar as concepções distorcidas ou erradas, como também as dificuldades de raciocínio, certificando-se que há o envolvimento dos estudantes nas atividades.

A participante P1, em suas palavras, expressa o que entende por Estatística, e também como a forma de pensar pode interferir nas análises:

A palavra estatística me remete a tabelas, gráficos, média, desvio padrão. Sei que também a Probabilidade e a Análise Combinatória estão ligadas à Estatística. E significa que é um ramo da Matemática no qual podem surgir divergências em relação às conclusões, pois cada um pode interpretar os resultados de uma forma diferente. O raciocínio para se interpretar principalmente os gráficos, pode gerar discussões, dependendo do objetivo que se tenha para a pesquisa. (Participante P1)

Para Campos et al. (2011), seguidores das concepções de Gal (2002), além das ideias estarem relacionadas a outros conceitos estatísticos, como variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e teste de hipóteses, para desenvolver o raciocínio estatístico é preciso “[...] entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais” (p.29), evidenciando habilidades que deveriam ser priorizadas na educação escolar.

Complementando, os autores enfatizam que o raciocínio estatístico está ligado a alguns tipos específicos de raciocínio, entre eles:

- a) raciocínio sobre dados: reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação;
- b) raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados;
- c) raciocínio sobre medidas estatísticas: entender o que representam as medidas de tendência central e de espalhamento e qual medida é a mais adequada em cada caso;
- d) raciocínio sobre incerteza: usar adequadamente ideias de aleatoriedade e chance para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza. Entender que diferentes eventos demandam diferentes formas de cálculo de probabilidade;
- e) raciocínio sobre amostragem: entender a relação entre a amostra e a população, o que pode ser inferido com base em uma amostra, desconfiando de inferências feitas a partir de pequenas amostras, e;
- f) raciocínio sobre associação: entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis. Entender que uma forte correlação entre duas variáveis não quer dizer que uma cause a outra. (CAMPOS et al., 2011, p. 481- 482)

Nota-se que o desenvolvimento do raciocínio estatístico está ligado às informações adquiridas com os dados. Habilidades como essas também são norteadoras para o

desenvolvimento do pensamento estatístico, que assim como a abordagem do raciocínio estatístico envolve, primeiramente, *o pensar estatisticamente*.

Há similitude desse pressuposto com as ideias de Hoerl (1997), que argumenta que a assimilação dos conteúdos estatísticos se dá mediante o desenvolvimento das etapas da pesquisa, e somente após este entendimento é possível fazer uso das ferramentas de cálculos estatísticos. Uma maneira de atingir esse objetivo é por meio da utilização de problemas abertos, críticos e criativos, podendo desenvolver habilidades nos estudantes, como a de questionar, a de analisar e a de escrever justificativas com suas próprias palavras e ideias. O pensamento estatístico, dessa forma, propõe que sejam realizadas diferentes interpretações, elaboração de hipóteses e métodos para buscar conclusões significativas que contemplem não só a amostra, como também o todo (população).

Nota-se, desse modo, que não somente as habilidades matemáticas são empregadas, mas também habilidades estatísticas. Cazorla (2002) vai além dessa afirmação, defendendo que o pensamento estatístico é necessário para o desenvolvimento da cidadania, assim como o saber ler e escrever. Observa-se, na fala da participante, que o *pensar estatisticamente* contribui para a aquisição de elementos que auxiliam na autonomia pessoal e intelectual.

Foi então que a Estatística foi vista por mim como uma ferramenta que faz como que paremos para pensar. Faz com que analisemos aqueles números – os dados – ela apresenta possibilidades para que nossas decisões sejam as melhores possíveis. (Participante P2)

Sobre como incentivar o pensamento estatístico, Campos (2007) enfatiza que os resultados numéricos precisam fornecer significado ao contexto, fazendo com que os estudantes tenham confiança nos métodos estatísticos que utilizam no tratamento dos dados. Por esse motivo os autores Ben-Zvi e Garfield (2004) interpretam que o pensamento estatístico tem como objetivo o entendimento dos *comos e porquês* de textos estatísticos.

Ideias próximas a estas são defendidas por Campos et al. (2011), que assumem o pensamento estatístico

[...] como sendo a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, explicitando o que os dados podem dizer sobre o problema em foco. O pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação. (CAMPOS et al., 2011, p. 38)

O pensamento estatístico pode ser visto como uma estratégia para a resolução e tomada de decisões diante das relações que podem ser construídas em situações concretas e aplicadas. Os estudantes precisam compreender que os resultados podem ser analisados de diversas formas, que são tendências sobre a pesquisa, pois o contexto pode alterar a interpretação realizada.

Nota-se que um fator presente no pensamento estatístico é a visão global que o processo exige, pois envolvem interações, justificativas, e exploração de dados. E, assim como o raciocínio estatístico, o pensamento estatístico, segundo os pesquisadores acima citados, pode estimular os estudantes por meio da valorização dos hábitos mentais, pois as experiências estatísticas são fontes de estratégias para o desenvolvimento de hábitos e habilidades na resolução de problemas, Campos et al (2011), afirmam que “[...] estudos de caso e os trabalhos com projetos podem viabilizar o desenvolvimento desses hábitos mentais” (p. 40).

No trabalho com projetos, ainda de acordo com os autores, incentiva-se os estudantes a terem coerência na escolha dos dados, na análise, na interpretação e na divulgação dos mesmos. Assim, os estudantes podem “[...] refletir sobre os processos, criticar seu próprio trabalho, perceber as limitações dos conteúdos que aprenderam e, assim, observar as diferentes dimensões da teoria e da prática” (p. 41), atitudes que demonstram que o pensamento estatístico está voltado à compreensão dos conteúdos estatísticos (CAMPOS, et al., 2011).

Essas ideias defendidas pelos referidos autores (2011) reconhecem que o pensamento estatístico está ligado ao modo como as inferências estatísticas são realizadas nas situações do cotidiano, e não somente aos conteúdos estabelecidos pelos currículos. É a capacidade de relacionar, entender e questionar os dados com base nos resultados.

Todo esse processo constitui uma forma para que o estudante busque fundamentar o raciocínio no pensamento estatístico, de modo indissociável, pois este auxilia a leitura crítica do cotidiano.

Conforme Garfield e Ben-Zvi (2008), a principal maneira para a promoção do desenvolvimento do raciocínio estatístico é o trabalho em grupo, colaborativo, já que o centro da aprendizagem é o estudante, e o mesmo interage com as suas e as experiências de outros.

Finalizando, pode-se observar que as práticas docentes que envolvem projetos podem desenvolver o raciocínio e o pensamento estatístico. Essa é uma das formas possíveis para que a aprendizagem da Estatística se efetue, já que o centro é o estudante, que interage com as suas e as experiências dos outros. Consequentemente, docente e estudante podem desenvolver atitudes transdisciplinares como o respeito pelo outro e a cooperação, indicadores listados por Machado (2016) que estão associados às práticas docentes.

Conclusões

Essa pesquisa, de caráter compreensivo, dialogou com quatro campos distintos: na área da Educação Matemática, com a Educação Estatística; na área da Educação, com as práticas docentes; no campo da educação básica, com os anos finais do ensino fundamental, e;

no campo da filosofia, com os princípios da transdisciplinaridade. O enlace desses campos, nesta pesquisa, deu-se no momento em que o questionamento sobre como os elementos indicadores transdisciplinares e as concepções da Educação Estatística se articulam nas práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental foi operacionalizado.

Martins et al. (2011), por meio de estudos baseados em McLeod (1992), Aiken (1980) e Phillip (2007), enfatizam que o reconhecimento de emoções, atitudes e crenças é uma condição que auxilia na aprendizagem de forma positiva ou negativa, modificando as atitudes dos estudantes em relação a determinados objetos, situações, conceitos ou pessoas. Em estudos recentes, os autores, expõem que a disposição ou opiniões relacionadas à Estatística estão associadas a atitudes como a formas de agir, sentimentos ou pensamentos. Melhor explicando, as atitudes criam sentimentos intensos e moderadamente estáveis, consequentemente produzem experiências na aprendizagem de assuntos estatísticos e podem interferir na apreciação do potencial utilitário da estatística na vida profissional e pessoal dos alunos (MARTINS et al., 2011).

Dessa forma, o docente deve estar consciente e comprometido com suas práticas no sentido de formar cidadãos, não estatísticos profissionais. Indicadores transdisciplinares como o “respeito pelo outro” e “cooperação” articulam-se, assim, mediante a responsabilidade que o docente assume no exercício da docência, fato que está evidenciado nas falas das participantes.

Enfim, a atitude transdisciplinar, em qualquer âmbito, requer humildade, cooperação e respeito pelo outro mediante as possíveis indagações fora do campo de domínio teórico disciplinar ou mesmo interdisciplinares, reconhecendo as limitações existentes entre as disciplinas, entre os diferentes conhecimentos. E, como afirma Morin (2001), a transdisciplinaridade é a linguagem da complexidade, que caracteriza a vida na pós-modernidade. O ensino de Estatística, assim, pode se utilizar dessa linguagem como aquela capaz de contribuir decisivamente para a formação de cidadãos capazes de compreender as informações estratégicas e necessárias ao exercício pleno da cidadania.

Referências

AIKEN, L. R. Attitudes measurement research. In: PAYNE, D. A. *Recent developments in affective measurement*. San Francisco: Jossey-Bass, 1980. p. 1-24.

BATANERO, C. *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística, Universidad de Granada, Espanha, 2001.

BATANERO, C.; DÍAZ, C.; CONTRERAS, J. M.; ARTEAGA, P.. Enseñanza de la Estadística a través de Proyectos. In: BATANERO, C.; DÍAZ, C. (Orgs). *Estadística con Proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada, Espanha, 2011. p. 9-46

- BEGG, A. Some emerging influences underpinning assessment in statistics. In: GAL, I.; GARFIELD, J. (Orgs.). *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: IOS Press, 1997.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- BRASIL. *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. *Zetetiké*, v. 6, n. 9, p. 109 - 162, 1998.
- BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions, and challenges. In: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Orgs.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking*. The Netherlands: Kluwer/Springer, 2004. p. 3-15.
- CAMPOS, C. R. *A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. Tese de doutorado em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2007.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem estatística*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- CAZORLA, I. M. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. Tese de doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Orgs.). *Do tratamento da informação ao letramento Estatística*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 9-18
- D'AMBROSIO, U. A transdisciplinaridade como acesso a uma história holística. In: WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. (Orgs.). *Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Summus, 1993. p. 26-39.
- D'AMBROSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Atena, 1997.
- DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and thinking: a commentary. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, p. 3-4, 2002.
- FRANTZ, W. Educação e cooperação: práticas que se relacionam. *Revista Sociologias*, ano 3, n. 6, p. 242-264, 2001.

FREITAS, L.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. Carta da Transdisciplinaridade. In: *Educação e Transdisciplinaridade*. CETRANS – Centro de Educação para a Transdisciplinaridade, 1994. p.167-171

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities – *Internacional Statistical Review*, n. 70, p. 1-33, 2002.

GARFIELD, J.; GAL, I. Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, v. 67, n. 1, p. 1-12, 1999.

GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. *Developing students' statistical reasoning: connecting research and teaching practice*. Springer, 2008.

HOERL, R. W. Introductory statistical education: Radical rede sign is needed or is it? In: *Newsletter for the section on statistical education of the American Statistical Association*, 1997.

HOLMES, P. *Teaching Statistics*. Slough: Foulsham Educational. 1980.

IOZZI, L. A.; CHEU, J. Preparing for tomorrows world: Curriculum model for the secondary schools. In: FIRST ANNUAL CONFERENCE OF THE EDUCATION SECTION OF THE WORLD FUTURE SOCIETY. 1978, Texas. *Anais* . Texas, 1978.

JANTSCH, E. Inter and transdisciplinary university: A systems approach to education and innovation. *Policy Sciences*, Elsevier Publishing Company Inc., p. 403-428, 1970.

JODELET, D. A representação: noção transversal, ferramenta da transdisciplinaridade. *Cadernos de Pesquisa*, v. 46, n. 162, p. 1258-1271, 2016.

LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Leitura e Escrita em Educação Estatística. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas: Mercado e Letras, 2009, p. 61-78.

LOPES, C. E. A. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) *Estudos e reflexões em educação estatística*. Campinas: Mercado de letras, 2010. p. 8-22

LOPES, C. E. A Educação Estocástica na Infância. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, p. 160-174, 2012.

MACHADO, C. P. *Indicadores de transdisciplinaridade: ensaio da identificação e evidências na narrativa e atuação de professores de ciências e matemática*. Tese de doutorado, em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul /PUCRS, Porto Alegre, 2016.

MARTÍNEZ, B. A.; ESPINOSA, M. M.; SÁNCHEZ, J. M. Aprender para enseñar: estadística para maestros. In: V CONGRESO DE LÍNEA. CONOCIMIENTO LIBRE Y EDUCACIÓN, 2014, Universidad Internacional de La Rioja Logroño, *Anais* . La Rioja, 2014.

MARTINS, J.; NASCIMENTO, M.; ESTRADA, A. Attitudes of teachers toward statistics: a preliminary study with portuguese teachers. In: PYTLAK, M.; ROWLAND, T.; SWOBODA, E. (Orgs.) *Proceedings of Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Rzeszow: University of Rzeszow and ESRM, 2011.

- McLEOD, D. B. Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. *In: GROWS D. A. Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan and National Council of Teachers of Mathematics. p. 575–596, 1992.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MORIN, E. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2001.
- NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. Tradução: Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Trion, 1999.
- PHILIPP, R. A. Mathematics teachers' beliefs and affects. *In: LESTER, F. Second handbook of research on mathematics teaching and learning* Charlotte: *Information Age Publishing y National Council of Teachers of Mathematics*, 2007. p. 257-315.
- PORTILHO, M. S. B.; CREMA, R. Ser integral: as tessituras do bordado em espiritualidade e educação. *Rev. INTERESPE*, n. 9, p. 24-40, 2017.
- SOMMERMANN, A. *Inter ou transdisciplinaridade*. São Paulo: Paulus, 2006.
- TRONCA, D. S. *Transdisciplinaridade em Edgar Morin*. Caxias do Sul: Educs, 2006.
- UNESCO. *Os desafios do ensino de matemática na educação básica*. Brasília: UNESCO. São Carlos: EdUFSCar, 2016.
- VARELLA, A. M. R. S. *Ser e fazer, um passeio pela imaginação um processo da interdisciplinaridade à transdisciplinaridade*. Centro de Educação Transdisciplinar – CETRANS.
- ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: ARTMED, 2002.
- WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. *Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Summus, 1993.
- WODEWOTZKI, M. L. L. JACOBINI, O. R. O Ensino de Estatística no contexto da Educação Matemática. *In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 232-249.

SOBRE OS AUTORES

ALESSANDRA DE ABREU CORRÊA. Licenciada em Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Especialização em Estatística Aplicada pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Atuou na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, campus Erechim, no departamento de Ciências Exatas e da Terra de 2012 a 2015. Atua, desde o ano 2000, como professora da Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul e na Rede Municipal de Gramado, desde 2017. Tem experiência na docência e na pesquisa em Educação Matemática, com ênfase nos seguintes campos: estatística, matemática, educação estatística, educação em ciências, Ensino Médio e docência na Educação Básica.

JOAO BERNARDES DA ROCHA FILHO. Especialista em Psicologia Analítica Junguiana (Unyleya/RJ, 2020). Licenciado em Matemática (Claretiano Centro Universitário/SP, 2018). Bacharel em Filosofia (Universidade do Sul de Santa Catarina/SC, 2015). Pós-Doutor em Enseñanza de las Ciencias (Facultad de Educación/Pontificia Universidad Católica de Chile, 2012). Especialista em Psicossomática (Faculdade de Ciências da Saúde/SP, 2002). Doutor em Engenharia, Metrologia e Instrumentação (Laboratório de Metrologia e Automatização - Labmetro/UFSC, 1999). Mestre em Educação (Faculdade de Educação/Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1994). Especialista em Metodologia do Ensino Superior (Faculdade de Educação/Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1991). Licenciado em Física (Faculdade de Física/Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1989). Técnico em Análises Clínicas (Colégio La Salle Santo Antônio/RS, 1978). Técnico em Eletrônica (Instituto Monitor/SP, 1974). Atua como professor titular em dedicação exclusiva da Escola Politécnica da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEducem) da mesma instituição. Atuou como metrologista em Eletricidade e Tempo e Frequência nos Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica (Labelo) da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como professor concursado da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (Seduc/RS) e em escolas privadas de Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, tendo lecionado em cursos de pós-graduação da Sociedade Brasileira de Psicooncologia (SBPO) e da Associação Brasileira de Medicina Psicossomática (ABMP).

Recebido: 16 de dezembro de 2019.

Revisado: 04 de agosto de 2020.

Aceito: 17 de setembro de 2020.