



Transcendência e o aprender a aprender: indicadores transdisciplinares voltados a Educação Estatística

Transcendence and learning to learn: transdisciplinary indicators aimed at Statistical Education

Alessandra de Abreu Corrêa¹

João Bernardes da Rocha Filho²

Resumo

O presente artigo é parte integrante de um estudo de doutoramento realizado sobre as articulações existentes entre os elementos transdisciplinares e as práticas docentes relacionadas ao ensino de Estatística nos anos finais do ensino fundamental. Buscou-se descrever e analisar as possíveis aproximações entre a Educação Estatística e os estudos transdisciplinares, compreendendo suas potencialidades nas práticas mobilizadas pelos docentes. As análises emergiram das concepções docentes que foram evidenciadas, na entrevista episódica, respondida por duas participantes graduadas em Matemática da cidade de Canela/RS. A análise dos dados foi realizada com base na Análise Textual Discursiva, sendo uma abordagem qualitativa e compreensiva. As conclusões apontam que existem vínculos entre os indicadores de transdisciplinaridade e as práticas docentes que perpassam a dimensão profissional e alcançam uma atitude transdisciplinar que pode ocorrer por meio da transcendência e o aprender a aprender.

Palavras-chave: Educação Estatística; Transdisciplinaridade; Indicadores Transdisciplinares.

Abstract

This article is an integral part of a doctoral study conducted on the articulations between transdisciplinary elements and teaching practices related to teaching statistics in the final years of elementary school. We sought to describe and analyze the possible approximations between Statistical Education and transdisciplinary studies, understanding their potentialities in the practices mobilized by teachers. The analyzes emerged from the teaching conceptions that were evidenced in the episodic interview, answered by two graduated participants in Mathematics from the city of Canela / RS. Data analysis was performed based on Discursive Textual Analysis, being a qualitative and comprehensive approach. The conclusions indicate that there are links between transdisciplinary indicators and teaching practices that permeate the professional dimension and achieve a transdisciplinary attitude that can occur through transcendence and learning to learn.

Keywords: Statistical education; Transdisciplinarity; Transdisciplinary Indicators.

Submetido em: 08/10/2019 – **Aceito em:** 12/02/2020 – **Publicado em:** 19/05/2020

¹ Doutora pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) Professora da rede pública do Rio Grande do Sul e da rede municipal de Gramado/ RS, Brasil. Email: aleacorrea@yahoo.com.br

² Doutor em Engenharia, Metrologia e Instrumentação Professor Titular da Escola Politécnica - Curso de Física e PPGEDUCEM, Brasil. Email: jbrfilho@puccrs.br

Introdução

Não há como datar o surgimento da Estatística, pois desde o momento em que o homem começou o processo de coletar e agrupar objetos e bens iniciou-se o processo de contagem, e assim a estatística descritiva teve o seu início, já que a mesma tem como um dos objetivos sistematizar bens e pessoas para os mais variados propósitos. É possível exemplificar essa situação com os censos que foram realizados na Babilônia, por volta de 4500 aC, no Egito em 3000 aC e na China em 500 aC, na contagem populacional e na Roma antiga, com o levantamento das propriedades.

Leti (2000) justifica que sendo a mente humana limitada, muitos fenômenos precisam ser observados uma única vez, enquanto outros necessitam de numerosas observações. Esses são ditos como fenômenos coletivos ou de massa, que podem ser exemplificados como: os nascimentos, óbitos e casamentos em certo período. Porém, para realizar esse movimento de contagem e assim quantificar os fenômenos coletivos o homem “criou” a estatística que deu suporte para que ocorresse a compressão dos fenômenos coletivos de maneira quantitativa, dessa forma a estatística tem sua origem como uma atividade prática relacionada ao cotidiano. Posteriormente, utilizou-se as técnicas estatísticas em assuntos do estado, demográficos e sociais o que permitiu aperfeiçoar a teoria voltados a aplicação nas ciências sociais.

A Estatística, a Probabilidade e a Combinatória receberam espaço, segundo Borba et al. (2011), no currículo escolar, primeiramente nas escolas de educação básica dos Estados Unidos, no documento intitulado *Agenda para Ação*, editado pelo *National Council of Teachers of Mathematics*, – NCTM - em 1980. Atualmente, defende que a educação básica deve abranger habilidades voltadas para:

- Formular questões que possam ser respondidas por meio de coleta, organização e registro de dados;
- Selecionar e utilizar métodos estatísticos apropriados para a análise de dados;
- Desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados;
- Entender e aplicar conceitos básicos de probabilidade (NCTM, 2011, p.45).

O documento ainda enfatiza que situações familiares e de experimentação poderiam auxiliar na aquisição de tais habilidades, já que elas incentivam a passagem do pensamento concreto para o abstrato, tanto para os conceitos estatísticos como os probabilísticos.

Para os anos finais do ensino fundamental os PCN (MEC, 1998) apresentavam que os conteúdos estatísticos devem ter como objetivos os de coletar e organizar dados, sendo apresentados por meio de tabelas e gráficos, calcular a média, a moda e a mediana, com o objetivo de interpretar dados estatísticos. Além disso, enfatizavam a importância do trabalho pedagógico, fazendo uso de casos do cotidiano apresentados em revistas e jornais para que, dessa forma, os dados sejam tratados e analisados de maneira crítica, utilizando os métodos científicos e utilizando situações reais, para desenvolver a capacidade crítica em relação aos dados e seus respectivos resultados, e somente após se tomar decisões (MEC, 2002).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017), uma das unidades temáticas é a Probabilidade e a Estatística, que apresenta como objetivo principal que

[...] todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (MEC, 2017, p. 229)

Analisando-se de maneira ampla, tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997 e 1998) como a Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017) convergem para as mesmas competências a serem exploradas. Ou seja, o conhecimento estatístico se faz fundamental nos currículos escolares, segundo Lopes e Ferreira (2004), para que se possa construir uma percepção crítica do cotidiano por meio do entendimento da probabilidade, pois isso é importante para processar as possíveis tomadas de decisões e realizar previsões. Porém, os pressupostos para que se concretize a prática pedagógica são a investigação e a exploração, já que ambos envolvem características interdisciplinares que, para as autoras, podem incentivar os estudantes à “[...] aquisição de conhecimento menos compartimentalizada, através de experiências que lhe permitam fazer observações e tirar conclusões, desenvolvendo, assim, seu pensamento científico, fundamental para sua formação” (Lopes e Ferreira, 2017, p. 2).

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. Percebe-se, ainda, a necessidade de suprir as dificuldades que os docentes 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 inferências³ 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, Espinosa e Sánchez (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.

Então, a partir dessa visão, conforme os autores “a estatística cumpre com sua própria definição de conteúdo a abordagem de ensino e aprendizagem por competências” (s/página). Nota-se que a importância do ensino da Estatística é voltada tanto para o trabalho como para a cultura e para a pesquisa (Batanero, 2001). Percebe-se isso mediante as inúmeras informações expressas em tabelas e gráficos estatísticos presentes no cotidiano. Porém, para que haja compreensão e interpretação dessas informações se faz necessária a assimilação básica dos conceitos da ciência Estatística.

Batanero (2001) ressalta que a análise e compreensão de informações estatísticas cumprem um papel importante:

A relação entre o desenvolvimento de um país e o grau em que seu sistema estatístico produz estatísticas completas e confiáveis é clara, porque esta informação é necessária para a tomada de decisões acertadas do tipo econômico, social e político. A educação estatística, não só dos técnicos que produzem essas estatísticas, mas dos profissionais e cidadãos que devem interpretá-las e tomar por sua vez decisões baseadas nessas informações, assim como dos que devem colaborar na obtenção dos dados requeridos, é, portanto, um motor de desenvolvimento. (Batanero, 2001, p. 3)

A autora complementa que a Estatística se consolidou como “ciência metodológica fundamental e base do método científico experimental” (p. 7) apenas no século XX, quando se percebeu que essa ciência se relaciona com muitos campos de interesse da sociedade.

Ampliando o escopo dessa argumentação, algumas das preocupações registradas por Batanero (2001) relacionam-se às aulas de matemática, as quais deveriam desenvolver o raciocínio e o pensamento presentes nos fenômenos aleatórios quando estes são expressos pela linguagem estatística. As seguintes reflexões são propostas pela autora:

³ Nesse contexto a palavra *inferência* adquire o sentido de operação intelectual que, para ser reconhecida como verdadeira precisa da recorrência a outras proposições tidas por verdadeiras (GARFIELD; GAL, 1999).

- Quando consideramos o tipo de estatística que queremos ensinar e como realizar este ensino, devemos refletir sobre os principais propósitos deste ensino e para que eles servem.
- Que os alunos compreendam e apreciem o papel das estatísticas na sociedade, incluindo seus diferentes campos de aplicação e a maneira como as estatísticas contribuíram para o seu desenvolvimento.
- Que os alunos compreendam e valorizem o método estatístico, ou seja, o tipo de perguntas que um uso inteligente da estatística pode responder as formas básicas do raciocínio estatístico, seu poder e limitações. (Batanero, 2001, p. 118)

A mesma também defende a importância de que haja ênfase nos estudos matemáticos dos fenômenos aleatórios na educação básica, já que situações aleatórias estão presentes no cotidiano. Primeiramente, é preciso que “[...] o aluno avalie o papel da probabilidade e da estatística, é importante que os exemplos e as aplicações que mostramos na classe façam com que ela pareça a mais ampla possível” (Batanero, 2001, p. 119).

Desse modo, as situações cotidianas podem contribuir para que o estudante perceba e aplique os conceitos probabilísticos e, conseqüentemente, estatísticos, em problemas reais. Assim, podem ser classificadas as diversas situações humanas em grupos de fenômenos, como o homem no mundo biológico, social e físico.

Por exemplo, no campo biológico o estudante pode notar que herdamos características físicas diferentes (sexo, cor do cabelo, o peso de nascimento), outras como altura e batimentos cardíacos dependem do momento em que foram medidas. Na medicina, por exemplo, a possibilidade de sofrer o contágio de uma doença, a possibilidade de um diagnóstico estar correto e os efeitos possíveis de uma vacina são exemplos de situações que possuem forte característica de aleatoriedade. Ou ainda, quando são realizadas previsões sobre a população global ou sobre a extinção de uma espécie animal são usados modelos probabilísticos, da mesma maneira que as estimativas da dimensão de uma doença ou expectativa de vida de um ser (Batanero, 2001).

Sobre o homem no mundo físico, podemos elucidar o clima como uma extensa fonte de exemplos de fenômenos aleatórios, como a localização, a intensidade e a duração das chuvas, das tempestades ou do granizo. Segue o raciocínio, Batanero, (2001) “assim são as possíveis conseqüências desses fenômenos: o volume de água em um pântano, a magnitude do dano de uma inundação ou granizo são exemplos em que a ocasião do estudo da estatística e da probabilidade é apresentada” (p. 119).

Nesta categoria ainda se pode citar, como exemplo, as medidas de quaisquer grandezas, pois independentemente dos instrumentos utilizados, inevitavelmente ocorrem erros aleatórios que podem ser analisados pela estocástica.

A dimensão do homem no mundo social está relacionada à sociedade contemporânea. A família, a escola, o trabalho e qualquer situação onde existam vínculos sociais são fontes de situações nas quais as incertezas estarão presentes e, conseqüentemente, há informações (dados) que podem ser coletados e analisados sobre o perfil de determinado meio social.

Já a última dimensão discutida trata sobre o homem no mundo político, e é exemplificada por meio da gestão governamental. Qualquer nível gerencial da esfera pública exige a tomada de decisões fundamentadas em censos e pesquisas estatísticas que indiquem índices, por exemplo, de produção de bens, demografia, comércio, entre outros. Ou seja, os estudos das variáveis aleatórias que envolvem esses contextos influenciam diretamente na organização governamental, estando ligado e também influenciando outras dimensões sociais (Batanero, 2001).

Essas dimensões auxiliam a contextualização e ressaltam a importância dos estudos estocásticos, para os quais a coleta, organização, interpretação e análise de dados estão vinculadas a situações reais. Batanero (2001) enfatiza que, possivelmente dessa forma, o ensino e posteriormente a aprendizagem encontrariam novas significações.

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.

Os pesquisadores Campos, Wodewotzki e Jacobini (2001) evidenciam que também há outros objetivos na Educação Estatística, entre eles:

- Promover o entendimento e o avanço da EE e seus assuntos correlacionados;
- Fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- Melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
- Estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
- Auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- Sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas;
- Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza. (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2001, p. 12)

Percebe-se que os objetivos defendidos pelos autores envolvem questões de ordem do ensino e da aprendizagem, havendo convergência de ideias entre os diversos autores mencionados, o que confirma a importância do estudo do campo da Educação Estatística.

Outro aspecto é mencionado por Graham (1987) quando afirma que projetos estatísticos motivam os estudantes, pois surgem questionamentos como: "Qual é o meu problema? Preciso de dados? Que? Como posso obtê-los? O que esse resultado significa na prática?" (apud Batanero; Díaz, 2011, p. 21, tradução nossa).

Essa metodologia é defendida por Holmes (1997), que aponta que o ensino da estatística por meio de projetos apresenta pontos positivos, como:

- Os projetos nos permitem contextualizar as estatísticas e torná-las mais relevantes. Se os dados surgirem de um problema, eles são dados com significado e devem ser interpretados.

- Os projetos reforçam o interesse, principalmente se o aluno escolhe o tema. O aluno quer resolver o problema, não é imposto pelo professor.
- Quando os dados são reais a aprendizagem se torna significativa e introduz idéias que não aparecem com os 'dados inventados pelo professor': precisão, variabilidade, confiabilidade, possibilidade de medição, viés.
- Mostra que as estatísticas não são reduzidas ao conteúdo matemático. (Holmes, 1997, p. 22, tradução nossa).

Resumidamente, o trabalho com projetos, segundo Batanero e Díaz (2004), reduz o risco da fragmentação dos conceitos estatísticos e probabilísticos. Espera-se que os estudantes, dentre outras competências, escolham temas relevantes para estudo, formulem perguntas, colem dados essenciais para o estudo, analisem e interpretem os resultados de acordo com os objetivos de pesquisa e, por fim, apresentem relatórios, completando os estudos relacionados ao projeto. Tudo isso ganha importância na medida em que se reconhece a potencialidade da Educação Estatística na contemporaneidade, bem como se vislumbra a importância do desenvolvimento de atitudes transdisciplinares.

De outra forma, mas 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, apontados por Lopes (2012), podem ser usados para construir condições para que os mesmos manipulem e experimentem materiais, não somente de forma lúdica, mas de maneira que o pensamento abstrato seja desenvolvido.

Lopes (2012) ainda expõe que o caráter estocástico⁴ deveria ser preservado, na medida em que a aleatoriedade auxilia a compreensão das situações cotidianas e na tomada das decisões, no momento em que a incerteza é fonte de questionamentos. Atividades estocásticas devem ser inseridas em outras áreas da matemática, como na aritmética, na geometria ou em outras ciências. Assim, a Estocástica, no currículo de Matemática, está ligada à interdisciplinaridade, já que esta é uma forma do desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico, porém é necessário fortalecer o papel dessa ciência por meio da investigação e instrução. Isso se refere tanto à formação docente como a estudos dos processos de ensino e de aprendizagem.

Procedimentos metodológicos da pesquisa

Esse estudo é de natureza qualitativa e buscou compreender as aproximações entre os pressupostos transdisciplinares e as práticas pedagógicas utilizadas na Educação Estatística, a partir das declarações de duas participantes: 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 escolha dessas participantes ocorreu a partir dos seguintes critérios: a) ser professor do ensino fundamental, anos finais; b) ter formação em Licenciatura em Matemática, Física ou Ciências, e c) lecionar Estatística. Além disso, a disponibilidade de tempo para a realização da entrevista também foi um dos critérios considerados.

Os professores envolvidos na pesquisa possuem longa experiência em ministrar aulas na(s) disciplina(s) de Matemática e/ou Física. Esse tempo de atuação docente pôde contribuir para que os docentes conduzissem com maior desenvoltura as situações do cotidiano escolar, assim como foi um fator que possibilitou maior aplicação e enfoque no entendimento do processo de ensino da Estatística. 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.

Partindo da estratégia de coleta de dados evidenciada acima, foi adotada como estratégia analítica a Análise Textual Discursiva, inspirada na contribuição metodológica de Moraes e Galiazzi (2007), a qual tem sua fundamentação na fenomenologia e na hermenêutica, pois “[...] centra sua procura em redes coletivas de significados construídos subjetivamente, os quais o pesquisador se desafia a compreender, descrever e interpretar” (p. 168).

⁴ Lopes (2012) refere-se à Estocástica como a interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências.

Percebe-se, então, que a Análise Textual Discursiva possibilita a construção de novos caminhos, que inicialmente são percepções, mas que pela compreensão, indução, crítica, descrição, interpretação, escrita, dentre outros elementos, faculta a aquisição dos conhecimentos que permitem (re)construir novos olhares. A seguir, foram descritas algumas recorrências empíricas acerca das articulações de trabalho e elementos transdisciplinares encontrados nas práticas profissionais dos docentes de Matemática do ensino fundamental dos anos finais, ao ensinar Estatística.

A “transcendência” e o “aprender a aprender” voltados à Educação Estatística

Após essas inserções no campo da Educação Estatística, busca-se estabelecer relações com a transdisciplinaridade por meio dos indicadores listados por Machado (2016), cujo embasamento teórico, são os estudos de Nicolescu (2005). Além disso, acredita-se que “olhar” transdisciplinar independe do campo de estudo e para isso esses indicadores são ferramentas aceitáveis.

Em relação ao tema, Machado (2016) escreveu sua tese de doutoramento sobre os indicadores de atitudes transdisciplinares que ele elencou no total de onze indicadores transdisciplinares.

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.

Para o momento, abordam-se dois indicadores transdisciplinares: a “transcendência” e o “aprender a aprender” (Machado, 2016) e as possíveis relações que existem com a Educação Estatística. As falas das participantes apresentam traços desses indicadores em suas práticas docentes, no ensino da Estatística.

Tratando inicialmente sobre a transcendência, palavra de origem latina, “transcender”, segundo o dicionário Priberam da Língua Portuguesa, significa: 1) exceder; ultrapassar. 2) ser superior a. 3) ser transcendente; ir além do ordinário; elevar-se acima do vulgar. Esse termo recebe expressividade no campo das culturas e tradições religiosas, pois envolve a capacidade que o ser humano tem de desenvolver o seu próprio comportamento baseando-se em suas concepções e crenças, na expectativa de se tornar melhor ou alcançar uma situação melhor em relação à atual. D’ Ambrosio (1997) argumenta que esse é um “princípio essencial, chamado, nas diferentes tradições de espírito, alma, carma e várias outras denominações. A vontade gera a necessidade essencial de explicar, entender, transcender a própria existência da pessoa, extraí-la de seus ancestrais, projetá-las nas gerações futuras”. (D’ Ambrosio, 1997, p. 165-166).

Ao contrário do que normalmente se acredita, inclusive, o elemento central de todas as religiões não é a crença em uma divindade, pois existem religiões sem deuses, com um

deus ou com muitos deuses, mas sim a crença na transcendência (Flores; Rocha Filho; Samuel, 2014). Além disso, Shock (2012) traz outros significados da palavra “transcender”. Entre eles, pode-se entendê-la como “a capacidade de ultrapassar, de ir além do ordinário, para além das fronteiras do conhecimento” (p. 207), ou ainda como, “a habilidade de romper barreiras, de superar e violar interditos, de ir para além de todos os limites” (p. 207). Com essas palavras o pesquisador sugere que somos seres com uma característica única, somos transcendentais.

Como temos a consciência de quem somos - consciência de si -, realizamos indagações que podem nos levar a transcender, a buscar respostas cada vez mais longe. Por meio das experiências transcendentais é possível ultrapassar os limites que o cotidiano nos apresenta. (Stock, 2012). Na fala da participante,

[...] ela perguntava, perguntava, questionava e aos poucos íamos pensando de outras maneiras diferentes, chegando a conclusões. (Participante P1)

Quando questionada sobre como foi sua aprendizagem em Estatística, a participante enfatiza que sua professora os incentivava a pensarem por meio de perguntas que auxiliava-os a pensar de outras formas. Ou seja, esse é um princípio da transcendência: o ultrapassar limites. A visão que a professora da participante tinha era o de ir além, com um olhar de intencionalidade e reflexivo. Cabe ressaltar que essa é a forma de ensino que a participante adota para seus alunos. “Vou questionando, ‘inventando’ para incentivar eles a pensarem a se sentirem valorizados pelo trabalho feito” (Participante P1), semelhante à forma que aprendeu.

Esse fato sugere que a participante usa a intencionalidade, fazendo com que o transcender se torne um ato de investigação do mundo e, assim, tornando possível o surgimento do real e do irreal e, conseqüentemente, fazendo as potencialidades dos alunos emergirem. As práticas pedagógicas intencionais são as que possibilitam a ampliação do olhar, do saber, do fazer e do pensar. Esses pressupostos são necessários para que o docente melhore suas ações e práticas pedagógicas (Santo, 2003).

Sempre lecionei Matemática (amoooo/risos) e, mais no final da minha carreira, ‘não abria mão’ do nono ano porque conseguia realizar atividades diferentes e inventar um pouco. (Participante P1)

Para Moraes (2014), o conhecimento transdisciplinar ultrapassa as fronteiras disciplinares quando o olhar está voltado para a superação do nível de realidade primordial, para um nível de realidade abrangente. Esse melhoramento ocorre no momento em que se transcende a realidade e se resgata o “respeito ao pensamento do outro que, embora seja diferente do meu, é absolutamente legítimo” (p. 60).

Dessa forma, é possível entender como os conhecimentos anteriores influenciam na percepção do outro e, assim, segundo Moraes (2014), procurar novas maneiras de “ser/conhecer, de viver/conviver e aprender” (p.60). Incentivo para uma educação, baseada na multidimensionalidade humana, que é uma característica da transdisciplinaridade, pois considera aspectos emocionais e afetivos essenciais para o processo de estruturação do conhecimento. A fala da participante P2 aponta para a superação do nível de realidade

comum de sala de aula, que foi ‘despertada’ em sua formação inicial. Os grifos foram feitos para evidenciar esse fato.

Em mim, não sei o que houve (risos), depois dessa aula comecei a ‘desconfiar’ das informações. Ouvia ou via na tv e pensava: Mas será isso? Mas como coletaram esses dados? Para que essa pesquisa vai servir? Pensava: ‘vou ficar doida’ (risos). Comecei a gostar e ensinar Estatística de outras formas, com um olhar voltado à realidade, buscando ligações com o contexto dos alunos, ouvindo as ideias que surgiam a partir dos resultados. (Participante P2)

Também é possível notar que existe uma preocupação em conhecer, conviver e aprender com a realidade dos alunos, ou seja, traços de um processo multidimensional onde se observa a realidade, o emocional e a imaginação como sendo fatores importantes na construção dos conhecimentos, transgredindo a relação sujeito/objeto e transcendendo o isolamento das disciplinas na direção da multiplicidade dos conhecimentos (Moraes, 2007).

Nesse outro fragmento de fala, a participante P2, apresenta uma atitude crítica diante da situação vivida, mostrando o perfil de um “sujeito pesquisador, interdisciplinar e/ou transdisciplinar em suas atitudes, pensamentos e práticas” (Moraes, 2007, p. 19).

[...] as pessoas achavam que era mais importante saber o básico. E a Estatística não estava no básico. Só quando fiz uma disciplina de Estatística na faculdade é que notei o que eu havia deixado de ensinar para os alunos e, ao mesmo tempo, o que eu poderia ensinar aos alunos que virão, tu me entendes?! (Participante P2)

A fala traz ainda, a percepção do momento de mudança da sua prática docente em prol do ensino e da aprendizagem dos seus alunos e, conseqüentemente, o seu aprendizado pessoal. Para Moraes (2014), auxiliar o desenvolvimento de habilidades e das competências estimula o aluno a

[...] reconhecer-se como pessoa, descobrir seus talentos e competências, sua criatividade, sua sensibilidade e sua flexibilidade estrutural em relação ao conhecimento; perceber sua capacidade de antecipação e de adaptação às situações emergentes caracterizadoras de nossa realidade mutante. (Moraes, 2014, p. 19)

Essa postura docente desenvolve a capacidade de explorar novas metodologias baseadas nos princípios da complexidade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, pois o ensinar e o aprender são realizados, juntamente com os alunos, por meio do pensamento construtivo, reflexivo, criativo e ético.

Dessa forma, é possível transpor o nível de realidade presente, para um mais abrangente. Ter consciência de si e de suas atitudes faz com que o docente

[...] perceba a vida e a mente como elementos constituintes de um único e mesmo processo de grande complexidade, ao mesmo tempo em que reconhece a existência dessa estrutura paradigmática sistêmica e complexa que está por trás dos eventos, fenômenos e processos, em constante vir-a-ser. (Moraes, 2007, p. 28)

Logo, nas palavras de Portilho e Crema (2017) o conhecimento transdisciplinar está relacionado à conduta transversal, pois “o transmutar da informação, da instrução em conhecimento consciente, [está] unido ao espírito e operante nas relações homem-homem,

homem-mundo, homem-natureza” (p 29). Conseqüentemente, a transdisciplinaridade transcende o tempo e o espaço, sendo esse também um movimento da interdisciplinaridade.

Uma das formas de realizar esse movimento é por meio do “aprender a aprender” (Machado, 2016), outro indicador transdisciplinar que se articula com as práticas docentes no ensino da Estatística. Para o pesquisador, a aprendizagem ocorre quando existe uma relação humana aberta com o outro, onde a flexibilidade entre as disciplinas, teorias e práticas estão presentes.

Portilho e Crema (2017, p. 29) atribuem significado ao ato de aprender como o “ato de responsabilidade e de reciprocidade, pois envolve um compromisso com a Vida, com o cotidiano, com o outro”, sendo que essa definição é a base das reflexões deste estudo.

Na fala da participante P1 nota-se a preocupação em aprender, em ensinar, e com isso a participante se reconhece e o envolvimento com o outro se torna visível.

Terminei há pouco tempo minha Especialização em Educação. Queria ter feito na área da Matemática, mas não encontrei um curso que estivesse de acordo com minhas possibilidades. Mesmo assim fiz porque sempre gostei e gosto de estudar, de aprender e de ensinar e de aprender. E não importa o que seja aprender como dizia uma professora ‘nunca é demais’. (Participante P1)

O aprender se torna um autoconhecimento quando se reflete sobre os saberes significativos para si. Aprender é um constante reconhecer-se. Reconhecer seu potencial e suas fragilidades. No momento em que há esse reconhecimento, para Portilho e Crema (2017), é possível estar receptivo ao ensinar e ao aprender, deixando o espaço limitado do viver e do Ser para “olhar que vê entre, além e através das disciplinas” (p.29), ou seja, a fragmentação deve ultrapassar o limite das disciplinas e buscar por unidades mais complexas, as quais são efetuadas nas relações e interações sociais.

A educação é um dos meios possíveis para isso ocorrer. A compreensão do significado das ações é uma das condições para o conhecimento. Portilho e Crema (2017) nomeiam esse processo como inter-relacional, pois é um processo de autoconhecimento, reflexão e transformação, e quando é direcionado a valores como o reconhecimento do outro, da natureza e do Cosmo forma o Ser integral. As relações inter-relacionais fazem com que esses valores se formem primeiramente no indivíduo, para posteriormente se disseminarem no contexto social. Todos e quaisquer valores devem ser “reconhecidos, apreendidos e validados pelo todo coletivo, mas antes devem passar pelo mesmo processo no âmbito do indivíduo” (Portilho e Crema, 2017, p. 34).

Pela fala da participante P2, “como nesse caso, aberto à comunidade, porque, não por nada, mas ficou muito bom! Os cálculos, gráficos e tabelas impecáveis (risos). Naquele ano ganhamos estrelinha da diretora (risos), porque também contribuímos para a construção da história da cidade”. Observa-se que há um processo de envolvimento com a comunidade e uma satisfação em fazer parte da história da cidade, além de contextualizar e inserir o aluno no contexto do real, o que para Barbosa (2005) é base da aprendizagem transdisciplinar. Para isso, “deve-se tomar como ponto de partida não mais a teoria, mas a própria realidade. A

construção do conhecimento deve partir das coisas e dos problemas, pois o ser humano é feito daquilo que ele faz” (p. 372). O ato de aprender está ligado ao que se conhece e a como se conhece, o que envolve diferentes níveis de realidade e situações previstas e imprevistas, assim como imaginadas e inimagináveis.

Isso justifica a necessidade de se sustentar uma flexibilidade entre o rigor disciplinar, as teorias e as práticas, como também as relações interpessoais. Na fala da participante P2 “Traçávamos o objetivo comum e cada um dentro do seu conhecimento, fazíamos colocações de como poderia alcançar o objetivo, porém um auxiliando o outro” apresentam-se traços do que foi destacado anteriormente, pois a convergência de várias vertentes do conhecimento em torno de um objeto é um dos princípios da transdisciplinaridade (Barbosa, 2005).

Considerações finais

Sob o olhar transdisciplinar, indicadores como a “transcendência” e o “aprender a aprender” (Machado, 2016) também podem ser articulados com a Educação Estatística e as práticas docentes para se alcançar esse objetivo. Com a transcendência, há a possibilidade de ir além daquilo que é dado e feito, tornando possível somar e criar sonhos, utopias, projeções para o futuro. Com o ser humano, de uma forma ou de outra, buscando por esse transcender, como se deduz do espírito religioso disseminado em todas as culturas, assinalado por Flores, Rocha Filho e Samuel (2014), o “aprender a aprender” ocorre quando o ensino está associado às condições acima elencadas. Sendo a transcendência uma inclinação natural do humano, ela favorece à abertura para a compreensão das ligações entre as disciplinas, teorias e práticas, permitindo a superação da visão verticalizada, especialista e disciplinar em prol de uma visão transcendental em qualquer atividade.

E, sendo a Estatística considerada como uma fonte de conhecimentos e conseqüentemente, da educação destinada à formação de cidadãos, Batanero (2002) argumenta que a principal função do ensino da Estatística é a formação da cultura estatística, entendida por Wallman (1993) e aqui adotada como sendo a capacidade de compreender, avaliar e de apreciar criticamente os resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias para a tomada em decisões públicas e profissionais, assim como privadas e pessoais. Além disso, Batanero (2002) evidencia que existem estatísticos profissionais para a resolução de problemas que exigem conhecimentos específicos, assim como há programas computacionais que realizam os cálculos e representações gráficas.

Agradecimentos:

Agradeço, ao apoio da CAPES, pela realização desse estudo.

Referências

Barbosa, D. (2005). A atitude transdisciplinar na educação escolar. In: Triaça, Amâncio. et al. (Orgs.), *Educação e Transdisciplinaridade III* (pp. 314-361). São Paulo: Triom.

- Begg, A. (1997). Some emerging influences underpinning assessment in statistics. In GAL, I.; GARFIELD, J. (Org.). *The assessment challenge in statistics education* (pp. 1-9). Amsterdam: IOS Press.
- Borba, R. et al. (2011). Educação estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, Pernambuco, 2, (2). (s/p). Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2153/1722>
- D'Ambrosio, U. (1997). *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Atena.
- Flores, J. F., Rocha Filho, J. B., & Samuel, L. R. S. (2014). The big-bang theory e os mitos da criação: uma explosão que produz deus. In Fortim, I. (Org.) *The big-bang theory e a psicologia* (pp. 44-66). São Paulo: Homo Ludens.
- Garfield, J. & Gal, I. (1999). Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, 67, (1), 1-12. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00377.x>
- Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge: The Open University Centre for Mathematics Education.
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics*. Slough: Foulsham Educational.
- Leti, G. (2000). The birth of statistics and the origins of the new natural science. *Metron - International Journal of Statistics*, Dipartimento di Statistica, Probabilità e Statistiche Applicate - University of Rome, 0, (3-4), 185-211.
- Lopes, C. A. E., Ferreira, A. C. (2004). *Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática* (pp.1-30). Retirado em 18 de maio, 2015, de: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/13/MR10.pdf>.
- Machado, C. P. (2016). *Indicadores de transdisciplinaridade: ensaio da identificação e evidências na narrativa e atuação de professores de ciências e matemática*. Tese de doutorado em Ensino de Ciências e Matemática. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Retirado em 20 dezembro de 2018, de: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7218>.
- Ministério da Educação (MEC). (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF.
- Ministério da Educação (MEC). (1998). Secretaria da Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF.
- Ministério da Educação (MEC). (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMT.
- Ministério da Educação (MEC). (2017). Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf
- Moraes, M. C. (2007). A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. *Diálogo Educativo*, 7, (22), 13-38.
- Moraes, M. C. (2014). Ludicidade e transdisciplinaridade. *Revista Entreideias*, 3(2), 47-72.

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8657037

NCTM. National Council of Teachers of Mathematics (2011). *Principles and Standards for School Mathematics: Math Standards and Expectations*.

Portilho, M. S. B., & Crema, R. (2017). Ser integral: as tessituras do bordado em espiritualidade e educação. *INTERESPE*, (9), 24 - 40. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/interespe/article/view/35360/24200>.

Santo, R. C. E. (2003). *Pedagogia da transgressão*. São Paulo: Papirus.