



Estatística no ensino médio: um material potencialmente significativo para o ensino da área

Statistics in High School: a potentially meaningful material for teaching the subject

Rejane Padilha Quedi¹

Luiz Marcelo Darroz²

Cleci T. Werner da Rosa³

Resumo

Apresentam-se, neste artigo, os resultados de uma investigação que buscou identificar como uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa pode ser considerada um material potencialmente significativo para o estudo de Estatística do ensino médio. A sequência foi apresentada a um grupo de professores de Matemática do ensino médio. Para a coleta de dados, utilizaram-se o diário de bordo elaborado pela professora pesquisadora e entrevistas semiestruturadas realizadas com os participantes. A análise dos dados teve três categorias *a priori*: relação dos conteúdos contidos na sequência didática com os conhecimentos anteriores dos estudantes; diferenciação progressiva e reconciliação integrativa; e materiais utilizados e estrutura da proposta. Como resultado, percebeu-se que a sequência didática em questão pode ser considerada um material potencialmente significativo para o estudo da área, visto que favorece a relação dos conhecimentos prévios dos estudantes com os assuntos abordados e possibilita estabelecer ligações entre esses conhecimentos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Estatística; Aprendizagem significativa; Material potencialmente significativo.

Abstract

This study presents the results of an investigation that aimed to identify how a didactic sequence based on the Meaningful Learning Theory may be considered a potentially meaningful material for studying statistics in High School. The sequence was presented to a group of High School mathematics teachers. The data was collected using the logbook created by the research teacher and semi-structured interviews performed with the teachers. The data was analyzed in the following three *a priori* categories: relationship of the contents in the didactic sequence with students' previous knowledge; progressive differentiation and integrative reconciliation; materials used and proposal structure. As a result, it was noted that the didactic sequence proposed might be considered a potentially meaningful material for the study of statistics, considering it favors the relationship of students' previous knowledge with the topics addressed and allows establishing connections with such knowledge.

Keywords: Mathematics teaching; Statistics; Meaningful learning; Potentially meaningful material.

Submetido em: 15/08/2019 – **Aceito em:** 16/01/2020 – **Publicado em:** 04/03/2020

¹ Mestre em Ciências e Educação Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Professor de Estatística da Universidade de Passo Fundo, Brasil. E-mail: quedi@upf.br

² Doutor em Educação Científica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, Brasil. E-mail: ldarroz@upf.br

³ Doutor em Educação em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática e em Educação da Universidade de Passo Fundo, Brasil. E-mail: cwerner@upf.br

Introdução

A Estatística é o ramo da Matemática responsável por métodos e técnicas de pesquisa envolvendo experimentos, coleta de dados, processamento, representações gráficas, análise e divulgação de informações. Para Echeveste, Bittencourt, Bayer e Rocha (2005, p. 6), essa importante área remonta à antiguidade, quando operações de contagem populacional já eram utilizadas para obtenção de informações sobre os habitantes, riquezas e poderio militar dos povos.

Na contemporaneidade, o enorme fluxo de conhecimentos oriundo de uma sociedade em constante transformação tem exigido dos cidadãos a capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de informações, sendo indispensável para qualquer profissional o domínio daquelas que são pertinentes ao seu cotidiano (Gal, 2002). Nesse contexto, a Estatística vem se tornando uma ferramenta para o desenvolvimento de competências importantes para os processos de tomada de decisão do mundo moderno.

Em vista disso, diversos documentos oficiais que regem a educação no Brasil salientam a necessidade de estudos dos conceitos da área na educação básica. Os *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)*, publicados em 1997, por exemplo, já na época de sua promulgação, indicavam que esses conhecimentos deveriam fazer parte do cotidiano escolar, a fim de que o aluno construísse procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia (MEC, 1997). Tal concepção foi novamente salientada no texto da *Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio*, aprovada no final de 2017. Esse documento ainda destaca, dentre as competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o ensino médio, a necessidade de

utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (MEC, 2017, p. 523).

Porém, embora seja evidente a necessidade de compreensão dos conceitos estatísticos, e mesmo diante da recomendação do ensino dessa ciência durante a educação básica, feita pelos documentos oficiais, o que se percebe nos ingressantes dos cursos de ensino superior é a falta de domínio desses conceitos, seja na sua utilização em situações de interpretação ou na análise de dados (Quedi & Darroz, 2018).

A literatura específica tem demonstrado que muitas das dificuldades enfrentadas pelos ingressantes nos cursos superiores são oriundas dos estudos realizados no nível médio (Baccarin & Neves, 2011). Ou seja, a hipótese é de que muitas lacunas conceituais apresentadas por esses acadêmicos tenham sido estabelecidas no decorrer da educação básica. De acordo com Oliveira (2007 apud Lopes & Coutinho, 2009), a formação dessas lacunas pode se dever ao modo como esses assuntos são abordados em nível médio, muitas vezes de

maneira distante do contexto em que os estudantes estão inseridos, envolvendo situações artificiais nas quais são privilegiadas a repetição e a memorização dos conceitos.

Assim sendo, entende-se que, para proporcionar a compreensão dos conceitos básicos de Estatística, é preciso promover uma metodologia que torne os conteúdos estudados significativos para os aprendizes. Considera-se igualmente importante que esses assuntos se relacionem com os conhecimentos prévios dos estudantes, capacitando-os a aplicar os conceitos em situações diferentes das apresentadas no cotidiano da sala de aula.

Essas reflexões conduziram ao problema de pesquisa do trabalho aqui apresentado: **como uma sequência didática de conceitos básicos de Estatística pode ser um material potencialmente significativo para o ensino da área?** Buscando responder a essa indagação, apresenta-se uma proposta teórico-metodológica de conceitos básicos de Estatística fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Paul Ausubel, na perspectiva de avaliar a pertinência de sua utilização como material potencialmente significativo para o ensino da área, na percepção de professores de Matemática. Para tanto, o trabalho estrutura-se da seguinte forma: na próxima sessão, são apresentadas as ideias básicas da TAS, que fundamenta a proposta didática, e a metodologia desenvolvida na pesquisa; na sequência, descreve-se a sequência didática; a seguir, divulgam-se os resultados alcançados; e, no encerramento, expõem-se as considerações finais.

Aspectos teóricos e metodológicos

Como pressuposto central, a TAS, de David Paul Ausubel, parte da concepção de que o fator isolado mais importante, e que influencia a aprendizagem, é aquilo que o aprendiz já sabe (Moreira & Masini, 2001, p. 17). Nessa direção, o objetivo dessa teoria consiste na ocorrência da aprendizagem significativa, processo em que uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do indivíduo (estrutura hierárquica de conceitos), a que Ausubel denomina de “subsunçor”.

À medida que esses novos conceitos são aprendidos de maneira significativa, ou seja, de forma não literal e não arbitrária, ocorrem a ampliação e a elaboração dos conceitos subsunçores iniciais. Dito de outro modo, conforme a aprendizagem se torna significativa, os subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de ancorar um número maior de informações.

Na concepção de Ausubel, a aprendizagem significativa diferencia-se da aprendizagem mecânica, que se refere à aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes e preexistentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a informação é arbitrariamente armazenada na estrutura cognitiva, isto é, sem se vincular a conceitos subsunçores específicos (Moreira, 1999; Moreira & Masini, 2001, p. 32).

Para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa, o teórico recomenda o uso de organizadores prévios, materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido e que servem de ponte para a nova aprendizagem, levando ao desenvolvimento de

conceitos subsunçores capazes de ancorá-la. Assim, o uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva, a fim de promover a ocorrência da aprendizagem significativa (Moreira, 1999).

De acordo com Ausubel (apud Moreira & Masini, 2001), duas condições são necessárias para a ocorrência da aprendizagem significativa. A primeira é que o material a ser aprendido precisa se mostrar potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, o conteúdo que se pretende ensinar deve interagir, de forma não arbitrária e não literal (substantiva), com os conceitos subsunçores específicos relacionáveis ao novo material. A segunda condição é que o aprendiz manifeste disposição para relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva. Conforme o teórico, se uma das duas condições não for satisfeita, ocorrerá uma aprendizagem mecânica.

O processo de aquisição e organização de novos conhecimentos na estrutura cognitiva de um estudante é chamado por Ausubel (Moreira, 2012) de “Teoria da Assimilação”. Em tal teoria, uma nova informação potencialmente significativa é relacionada e assimilada a um conceito subsunçor preexistente na estrutura cognitiva do estudante. Como resultado dessa relação e assimilação, tem-se o produto interacional, isto é, o subsunçor modificado.

Do ponto de vista ausubeliano, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar. Esse processo, que é denominado pelo teórico de “diferenciação progressiva”, ocorre, segundo Darroz (2018), quando se observa que o subsunçor se modificou a partir da introdução de uma nova informação, que também se alterou e recebeu novo significado. Logo, de acordo com Ausubel, o princípio de diferenciação progressiva deve ser levado em conta ao se programar o conteúdo, ou seja, as ideias mais gerais e mais inclusivas da disciplina devem ser apresentadas no início para, somente então, serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhe e especificidade (Moreira, 2012).

Para Moreira e Masini (2001, p. 29-30), ao propor a diferenciação progressiva, o teórico baseia-se em duas hipóteses:

- a) É mais fácil para seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas.
- b) A organização do conteúdo de uma certa disciplina na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e progressivamente incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

Além disso, Ausubel indica que a instrução também deve explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais e aparentes. Isso deve ser feito para se atingir o que ele chama de “reconciliação integrativa”. A esse respeito, Zompero e Laburú (2010, p. 38) esclarecem que:

[...] a pluralidade de modos de representação poderá favorecer a aprendizagem significativa por possibilitar a conexão de um novo conhecimento à estrutura cognitiva do estudante de modo a promover a relação não arbitrária e substantiva desses conhecimentos aos subsunçores, e possivelmente auxiliar a reorganização dos

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

conhecimentos já existentes na estrutura de conhecimento dos alunos, produzindo novos significados, como ocorre na reconciliação integrativa. Portanto, a utilização de modos e formas variadas de representações nas atividades de ensino estimula a reorganização das ideias dos alunos para construir significados científicos mais coesos.

Por fim, de acordo com Ausubel, a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Nessa perspectiva, a melhor maneira de procurar evidências de compreensão significativa consiste em formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido.

Assim, diante do exposto, pode-se inferir que o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve pelo menos quatro tarefas fundamentais: identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino; averiguar os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado que o aprendiz deve ter em sua estrutura cognitiva; propor atividades didáticas que possibilitem que o novo conhecimento se relacione aos subsunçores especificamente relevantes; e ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa.

Tais concepções teóricas permitiram elaborar a proposta que deu origem à pesquisa didática aqui apresentada. Para tanto, considerou-se que conceitos relacionados à Estatística já estão incorporados à estrutura cognitiva dos estudantes e se formam no decorrer da sua vivência cotidiana, com base nas informações veiculadas pelos meios de comunicação e na observação do mundo contemporâneo.

Assim sendo, a metodologia de pesquisa adotada para esta investigação visou criar condições de avaliar se a sequência didática elaborada poderia ser considerada um material potencialmente significativo para o ensino de Estatística. Dessa forma, ela envolveu a elaboração de uma unidade didática para o tratamento de conceitos básicos de Estatística e a sua apresentação pela professora pesquisadora para um grupo de oito professores de Matemática de ensino médio de escolas da rede pública de um município do interior do Rio Grande do Sul.

Na pesquisa realizada diretamente com os sujeitos investigados, a intenção consistiu em analisar os materiais produzidos, a fim de identificar respostas para a questão central do estudo. Dessa forma, por ter se voltado a observar a prática educacional, a investigação pode ser classificada como uma pesquisa qualitativa, que, de acordo com Triviños (2015), permite compreender a realidade e obter elementos para investigá-la.

Para a produção de dados que permitissem obter elementos para discussão, os instrumentos de coleta selecionados para a pesquisa foram o diário de bordo elaborado pela professora pesquisadora e a entrevista semiestruturada aplicada junto ao grupo de participantes. A opção pelo diário de bordo levou em conta a importância de que o professor descreva sua prática (Zabalza, 2004, p. 10), experiência proporcionada por esse instrumento.

Adotando a recomendação de Zabalza (2004), ao final de cada encontro, foram registradas no diário as reflexões sobre as atividades, abordando aspectos como a estrutura da aula e o envolvimento e a participação dos estudantes. Esses registros constituíram o material de pesquisa, que foi utilizado para compreender os apontamentos propostos durante a análise dos dados. Além disso, com vistas a identificar a opinião dos professores frente às atividades, realizou-se uma entrevista semiestruturada, escolhida por ser um instrumento flexível e que possibilita uma grande interlocução do entrevistador com o entrevistado (Lüdke & André, 1986). As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas. Nos resultados apresentados na continuidade, todos os participantes são mencionados no gênero masculino e nominados por P1, P2, P3, ... P8, a fim de garantir seu anonimato.

Os dados foram analisados quanto aos seguintes aspectos, que constituem as categorias *a priori* do estudo: relação dos conteúdos estudados com os conhecimentos anteriores dos estudantes; diferenciação progressiva e reconciliação integradora; e materiais utilizados e estrutura da proposta. De acordo com a descrição acima, a investigação desenvolveu-se por meio da apresentação da sequência didática, proporcionando as interpretações e as conclusões registradas adiante.

A sequência didática

A sequência didática proposta, que foi apresentada em quatro encontros de 4 horas cada, aborda os conceitos relativos à média aritmética, moda, mediana e desvio padrão para dados em série e para dados agrupados. A seleção desses conceitos deu-se com base nos resultados de uma investigação realizada por Quedi e Darroz (2018) que identificou as lacunas conceituais sobre conteúdos básicos de Estatística evidenciadas por acadêmicos ingressantes no curso superior. Todo o material apresentado para os professores participantes consta no produto educacional intitulado *Conceitos básicos de Estatística: uma sequência didática para o ensino médio* (Quedi & Darroz, 2019) (Figura 1), onde é possível encontrar a proposta de desenvolvimento da sequência que originou este relato.

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

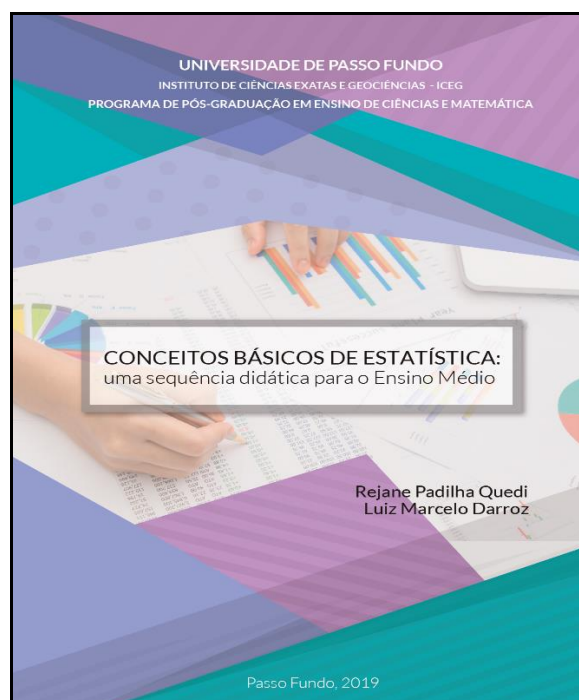


Figura 1 - Produto educacional *Conceitos básicos de Estatística: uma sequência didática para o ensino médio*.

Fonte: Quedi e Darroz (2019).

O primeiro encontro destinou-se à apresentação da TAS, uma vez que ela fundamenta a sequência. Para isso, foram apresentados dois vídeos⁴ que remetem à ideia da aprendizagem significativa e fornecem uma explicação simples sobre a teoria. Ainda, foi entregue aos participantes um texto sobre a TAS, cuja leitura orientou a discussão sobre os principais elementos que a constituem.

Como assuntos a serem abordados na segunda parte da sequência, foram selecionados o histórico do surgimento da Estatística, a construção dos conceitos de população, amostra, coleta de dados, elaboração de tabelas e o esclarecimento da diferença entre dados em série e dados agrupados. Assim, o segundo encontro teve início com o estabelecimento da ponte entre os conhecimentos subsunçores e os conceitos que seriam estudados, mediante a utilização do vídeo *História da Estatística*⁵ como organizador prévio. Para promover a diferenciação progressiva dos conceitos de amostra e população, sugeriu-se a organização de dois grupos de participantes para proceder à coleta de informações relativas à idade e à altura de seus componentes. Com base nos dados coletados, procurou-se construir a concepção de que a amostra corresponde a uma parte significativa da população e solicitou-se aos participantes a organização de duas tabelas: a primeira com os dados em série, e a segunda com os dados agrupados.

Ao término da organização das tabelas, estabeleceu-se um diálogo como forma de fortalecer a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa e promover a assimilação

⁴ Disponíveis em: <https://www.youtube.com/watch?v=eyz6dnlHfxQ> e <https://www.youtube.com/watch?v=hPx5hSqb9iA>.

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jCzMPL7Ub2k>.

dos conceitos estudados. Por fim, recomendou-se aos participantes que, para identificar os conhecimentos subsunçores dos estudantes, relativos à média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados em série, assunto do próximo encontro, cada professor deve repassar aos estudantes um exercício sobre as temperaturas médias de determinado mês (Quedi & Darroz, 2019, p. 15) para ser resolvido individualmente e entregue no início do encontro seguinte.

Na continuidade, a sequência didática visa tratar a informação apresentada em série. Nesse sentido, na parte inicial do terceiro encontro, comentou-se com os professores sobre alternativas para promover o estabelecimento e a compreensão quanto à determinação de medidas de tendência central, como média aritmética, moda e mediana e, também, desvio médio e desvio padrão.

Buscando estabelecer uma ligação entre os conceitos subsunçores e os assuntos abordados na etapa, indicou-se a utilização, como organizador prévio, do gráfico de uma reportagem que apresenta o boletim mensal da estatística criminal do estado de Alagoas⁶. A partir da leitura do gráfico, sugeriu-se retomar a pesquisa realizada no primeiro encontro com a tabela contendo os dados em série. De posse desses dados, e com o intuito de promover a diferenciação progressiva, informou-se que, inicialmente, é preciso criar espaço para uma discussão voltada a reforçar a concepção de que cada idade corresponde a um estudante e que, para a generalização, pode-se identificar esses valores.

Após a compreensão e generalização dos valores, passou-se ao estudo de medidas de tendência central e, na continuidade, de desvio médio e desvio padrão. Como fechamento da etapa, salientou-se aos professores que, para identificar se há indícios de que os estudantes aprenderam significativamente os conceitos abordados, deve-se solicitar que respondam a novas situações problemas como as contidas no quarto capítulo do produto educacional (Quedi & Darroz, 2019).

A última parte da apresentação almeja tratar a informação para dados agrupados e tem como meta o estabelecimento da compreensão de como são determinadas as medidas de tendência central, média aritmética, moda, mediana, desvio médio e desvio padrão para dados agrupados. Dessa forma, recomendou-se aos participantes a utilização do vídeo intitulado *IBGE explica*⁷ como um organizador prévio, para constituir a ligação entre os conceitos que os estudantes apresentam em sua estrutura cognitiva e os assuntos do encontro.

A partir da visualização do vídeo, sugeriu-se a retomada da pesquisa realizada na primeira etapa sobre a idade dos estudantes, uma vez que os dados dessa tabela estão agrupados. Assim, evidenciou-se que, para promover a diferenciação progressiva, inicialmente, deve-se promover um debate entre os participantes sobre possibilidades de representação desses valores. Após a compreensão das diversas maneiras de agrupá-los, é

⁶ Disponível em: <http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/02/al-registra-618-mortes-cada-100-mil-habitantes-em-2014-aponta-secretaria.html>.

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JVcDZOIIMBk>.

possível avançar para o estudo de medidas de tendência central, explicando, para tanto, como seriam determinadas a média aritmética, a moda e a mediana para dados agrupados.

Dando sequência aos objetivos propostos, a partir deste ponto, indica-se o início do estudo relacionado ao desvio médio e ao desvio padrão. Desse modo, e com o intuito de proporcionar a diferenciação progressiva, foi recomendada a apresentação de uma nova situação contendo dados fictícios sobre a produção em quilogramas de 50 produtos (Quedi & Darroz, 2019, p. 39) que busca construir os conceitos de desvio médio e desvio padrão.

Como fechamento dessa etapa, reiterou-se a necessidade de propor aos estudantes novas situações problemas, como as contidas no produto educacional, buscando identificar se esses sujeitos aprenderam significativamente os conceitos abordados.

Resultados e discussão

Neste item, são elencados e discutidos os resultados provenientes da apresentação da sequência didática. De acordo com Moreira e Masini (2001), Ausubel considera que um material é potencialmente significativo quando se mostra relacionável com os conhecimentos prévios dos estudantes e consegue estabelecer ligações entre eles. Dessa forma, para perceber se a sequência didática apresentada neste trabalho atinge as condições salientadas pelo teórico, passou-se a avaliar os dados a partir das categorias nominadas na segunda seção.

Relação dos conteúdos contidos na sequência didática com os conhecimentos anteriores dos estudantes

Para Moreira e Masini (2001, p. 23):

[...] quanto à natureza do material, deve ser “logicamente significativa”, suficientemente não-arbitrária e não-aleatória em si, de modo que possa ser relacionada, de forma substantiva e não-arbitrária, a ideias correspondentes relevantes que se situam dentro do domínio da capacidade humana de aprender. Quanto à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável.

A partir de tal concepção, esta categoria busca averiguar se a proposta didática possibilita a vinculação dos conteúdos com os conhecimentos prévios por meio do material utilizado.

Na análise das informações coletadas nas entrevistas, constatou-se que os professores consideram que os assuntos abordados na sequência didática proposta fazem parte do cotidiano dos estudantes do ensino médio. Na opinião de P6:

Tudo que está na sequência didática interliga bem com os conhecimentos que a gente já traz, né, da nossa vivência e da vivência dos alunos, dá para relacionar bem com o que eles normalmente têm no seu dia a dia. Pode ser que alguns alunos demorem um pouquinho para enxergar, mas acho que conseguem, sim. Até o final dá para conseguir perceber as relações.

A relação dos assuntos desenvolvidos na sequência didática com o cotidiano dos estudantes também é evidenciada em diversos registros efetuados pela professora

pesquisadora no diário de bordo. Em um dos trechos, verifica-se o relato de que, no decorrer do encontro, os professores salientaram que os assuntos os faziam lembrar do seu cotidiano. Nas palavras da professora pesquisadora:

Quando comentei sobre o exercício realizado no encontro anterior que buscou verificar os conhecimentos subsunçores sobre dados em série, vários professores disseram que ao ler o exercício remeteram à alguma lembrança de sua vivência, como nos registros de jogo de futebol em que faziam a média de gols ou ainda quem tinha feito mais gols, e assim começaram a relacionar com os conteúdos (Diário de bordo, registro de 28/09/2018).

Em outro trecho do diário de bordo, evidencia-se, mais uma vez, a manifestação dos professores no que diz respeito ao cotidiano dos estudantes do ensino médio. De acordo com o registro, transcrito a seguir, os comentários dos professores indicam que os materiais facilitariam muito a compreensão dos assuntos de Estatística:

Percebi em determinado momento que dois professores estavam comentando [...] como o material ajudaria nas aulas, [...] como os alunos do ensino médio aprenderiam melhor, pois o mesmo ligava os conteúdos estudados com os conhecimentos que os alunos traziam (anteriores) (Diário de bordo, registro de 21/09/2018).

Essa relação com o cotidiano, segundo os entrevistados, é mais evidente nos exemplos contidos no material. Para A3: “Os exemplos são bem práticos, é uma coisa que tem aplicabilidade, eu acho que ficaria tranquilo fazer a associação, aí tendo o professor como mediador o estudante conseguiria com certeza associar os conteúdos abordados ao seu dia a dia”.

Tal percepção é compartilhada por A8, que comenta:

Os exemplos ajudam bastante, pois você pega o conteúdo, tipo, aprende mais rápido, você associa mais fácil. Os exemplos fazem com que a gente veja onde está realmente o conteúdo. No ensino médio, eu nunca tive isso, do professor perguntar para mim o que eu sabia para depois começar o conteúdo, eu nunca tinha visto isso, e eu gostei bastante, porque dá até para a gente ver que sabe um pouco, e depois a gente liga os conceitos e fica mais fácil de compreender e assimilar, né?

Em um dos registros do diário de bordo, a pesquisadora relata a fala de um professor que salienta a capacidade que os exemplos apresentam de relacionar os assuntos com a vida cotidiana dos estudantes do ensino médio:

Após ter passado o vídeo, que serviu de organizador prévio, para introduzir os conceitos para dados agrupados, um professor fez o seguinte comentário: “Quando vejo os exemplos do material, já vem na cabeça alguma coisa que passei em casa ou na sala de aula, aí quero formular meus próprios exemplos e ver se consigo tirar os conceitos dele” (Diário de bordo, registro de 05/10/2018).

Essa observação é reiterada em outro registro do diário de bordo, em que os participantes avaliam os exemplos contidos no material como sendo importantes para a promoção da aprendizagem. De acordo com a professora pesquisadora:

Na apresentação dos conteúdos para dados em série, parti do exemplo da coleta de dados do encontro anterior e citei e mostrei no material outros exemplos. Vários

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

professores se manifestaram e falaram da importância dos exemplos serem de situações próximas aos alunos e que os mesmos seriam um facilitador para a aprendizagem dos conteúdos no ensino médio (Diário de bordo, registro de 28/09/2018).

Pelo exposto, constata-se que os conteúdos abordados na sequência didática podem ser relacionados aos conhecimentos prévios dos estudantes. Essa percepção demonstra que o material pode promover aprendizagem significativa sobre conteúdos básicos de Estatística, pois, segundo Ausubel (apud Moreira & Masini, 2001), a essência do processo de aprendizagem significativa está no fato de que as ideias simbolicamente expressas sejam relacionáveis de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto relevante da sua estrutura de conhecimento (isto é, um subsunção que pode ser, por exemplo, algum símbolo, conceito ou proposição já significativa).

Diferenciação progressiva e reconciliação integrativa

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) salientam a importância de o desenvolvimento dos conceitos iniciar pela introdução de elementos mais gerais, mais inclusivos. Seguindo a recomendação dos autores, na sequência didática, sugere-se que, após a introdução, seja estabelecida a diferenciação de seus detalhes e especificidades de forma progressiva. Por fim, ressalta-se a importância da ocorrência de uma aprendizagem significativa a partir da consideração dos princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (Moreira & Masini, 2001). Nesse sentido, nesta categoria, busca-se examinar se os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, preconizados por Ausubel, estão presentes na sequência didática proposta.

Em relação à apresentação dos aspectos mais amplos dos assuntos abordados na sequência didática, que antecedem o desenvolvimento dos conceitos específicos, destaca-se o seguinte registro feito pela professora pesquisadora no diário de bordo:

Neste encontro foi apresentado um vídeo que serviu de organizador prévio aos conceitos que foram desenvolvidos. Pela apresentação do vídeo pude estabelecer com os professores, em sentido mais amplo, o conceito de população. A partir deste, o conceito de amostra e formas de representação e, a partir daí, desenvolver os conteúdos nos próximos encontros (Diário de bordo, registro de 21/09/2018).

O desenvolvimento dos conceitos de forma mais geral também foi percebido pelos professores. Para eles, iniciar os estudos de modo mais abrangente facilita a compreensão dos conceitos básicos de Estatística, como se pode observar, a seguir, na fala de P2:

Desta maneira como foi mostrado, partindo do mais abrangente, isto é, se pedisse para eles fazerem uma coleta de dados, ficaria mais fácil trabalhar com a informação, ou seja, tabular os dados, calcular média, moda e os outros conceitos trabalhados. Porque desta maneira eles têm uma visão mais geral, eles entendem melhor, se interessam mais.

Como mencionado anteriormente, após a apresentação dos conceitos mais abrangentes, é necessária a efetivação da diferenciação progressiva dos conteúdos propostos. Essa diferenciação é evidenciada em diversos trechos das entrevistas. No fragmento a seguir,

P2 ressalta que o material explica detalhadamente a diferença entre dados em série e dados agrupados:

No material, ali, veio bem explicadinho o que que era cada conteúdo, o que que era dados agrupados, o que que era em série, o que que era média, o que que era desvio padrão, veio muito bem explicado, dá para o aluno entender bem e fazer a diferença.

Na mesma direção, outro professor admite que o material o auxiliou a compreender a distinção entre os conceitos de média aritmética e mediana. De acordo com seu relato, inicialmente, ele compreendia os dois conceitos como sinônimos e, após a participação nos encontros do desenvolvimento da sequência didática, conseguiu diferenciá-los. Em vista disso, acredita que os estudantes do ensino médio também conseguirão perceber a diferença e atingir mais facilmente a aprendizagem almejada. Na continuidade, transcreve-se a sua fala:

Em um dos encontros, quando foi apresentado para nós a forma como os conceitos relativos a dados em série seriam abordados, consegui perceber e entender a diferença entre média e mediana. Eu pensava que era a mesma coisa, porque pelo nome é muito parecido. Sabe eu não tive muitos desses conteúdos no ensino médio. Agora consigo entender que na média eu somo todos os elementos e divido pelo número de elementos, e a mediana é onde a série se divide em duas partes iguais. [...]. Penso que quando for apresentado aos alunos do ensino médio os conteúdos desta forma, eles também entenderão facilmente e aí aprenderão com mais lógica, com mais significado (P1).

A diferenciação progressiva, preconizada pela TAS, também é percebida nos registros da professora pesquisadora, dos quais se destacam os trechos a seguir:

Hoje foram abordados os conceitos relativos a dados agrupados. Iniciamos a aula, e com o objetivo de constituir uma ligação entre os conceitos evidenciados no exercício anterior e os assuntos que serão abordados, foi passado um vídeo intitulado *IBGE explica* como um organizador prévio. Após terem assistido ao vídeo, pedi que retomassem a pesquisa realizada anteriormente para trabalharmos com a tabela onde os dados estavam agrupados. No decorrer do desenvolvimento das atividades, percebi um grupo de professores conversando sobre os assuntos abordados. Um deles comentou que conseguiu diferenciar claramente o que são dados em série e dados agrupados. Percebi nesses comentários que os professores apresentavam, um para o outro, os conceitos e exemplificavam situações cotidianas onde julgavam que estavam os dados ora em série e ora agrupados (Diário de bordo, registro de 05/10/2018).

Após a diferenciação progressiva, a sequência didática possibilitou promover situações de reconciliação integrativa dos conceitos abordados. Nas entrevistas, a reconciliação integrativa é referida reiteradamente. Em uma delas, o entrevistado relata que o que foi apresentado como exemplo representa apenas o início das aplicações que os alunos poderiam fazer. Nessa perspectiva, o professor salienta que as atividades propostas podem contribuir para alterar seu dia a dia, auxiliando na sua qualidade de vida e na dos estudantes de nível médio, conforme se visualiza no excerto do relato a seguir:

O levantamento de dados proposto ali sobre as idades dos alunos da escola ou de determinadas séries iria fazer eles associarem com os conteúdos apresentados de uma forma mais ampla. Pois agora a idade, mas pode surgir outra coisa de interesse, aí talvez fosse uma coisa, sim, que se fala muito hoje, em peso, a gente vê muito a

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

discussão sobre a história da merenda ser saudável ou não. Isso poderia ser o início e depois começa a fazer sobre pesos, começa a fazer sobre alturas, começa a fazer índice de massa corporal, e por aí afora vai. E com isso ele consegue abranger e relacionar os conteúdos abordados, e assim surgiram outras coisas decorrentes disso. Abre a mente para novas aplicações e pode alterar nossas vidas cotidianas. Tanto a minha quanto a dos estudantes no ensino médio (A3).

O mesmo se verifica em outro registro do diário de bordo da professora pesquisadora:

Durante os exercícios do encontro, pude perceber comentários dos professores que, ao lerem o enunciado das situações problemas, identificavam facilmente os dados, se estavam em série ou agrupados. Já se organizavam para a aplicação dos conceitos, respectivamente. Conseguiram diferenciar todos os assuntos e aplicá-los na mesma situação (Diário de bordo, registro de 19/10/2018).

A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos que fazem parte da aprendizagem significativa. À medida que novas informações são adquiridas, elementos já existentes na estrutura cognitiva podem ser percebidos como relacionados e se reorganizar na estrutura cognitiva, adquirindo novos significados (Moreira & Masini, 2001). Tais elementos foram identificados nos materiais analisados, demonstrando que a sequência didática proposta facilita a diferenciação e a reconciliação dos assuntos relacionados aos conceitos básicos de Estatística. Dessa forma, conclui-se que a organização das atividades pode favorecer a promoção da diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, preconizadas por Ausubel, no que diz respeito aos temas propostos.

Materiais utilizados e estrutura da proposta

Esta categoria visa apresentar a percepção dos participantes em relação aos vídeos, ao gráfico, à figura, ao texto, aos balões de diálogo dirigidos ao professor, à linguagem empregada nos materiais elaborados e à estrutura da proposta.

Considerando a afirmação de Moreira (1999, p. 51) de que “o significado está nas pessoas, não nas coisas”, não existe livro significativo ou aula significativa, senão livros, aulas, materiais instrucionais que, de um modo geral, sejam potencialmente significativos. Para tanto, esses materiais devem ter significado lógico (apresentar estrutura, organização, linguagem adequada, enfim, ser aprendíveis), e os sujeitos precisam ter conhecimentos prévios adequados para dar significado aos conhecimentos por eles veiculados (Moreira, 1999).

Em relação aos vídeos, ao gráfico, à figura e ao texto apresentados no material, os relatos de P5, P6 e P7, transcritos a seguir, evidenciam que, na opinião dos professores, esses materiais serão importantes para a manutenção da atenção dos estudantes do ensino médio nas futuras implementações da sequência didática.

Particularmente, nos vídeos o que me chamou mais atenção é que não eram, como que eu posso dizer, não eram vídeos cheios de escrita ou vídeos longos, porque, quer queira, quer não, se for algo muito longo ou muito cheio de escrita, de primeiro momento quando você está introduzindo o assunto, o aluno não vai conseguir pegar

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

tudo. Como ele é mais imagem e menos escrita, ele é mais simples, mais enxuto, eu acho que o aluno grava mais, ele absorve, ele absorve mais relações do que está acontecendo. Eles foram muito pertinentes (P5).

O visual ajuda bastante na hora de entender e também dos alunos se localizar, né, quanto ao conteúdo, então, tanto os vídeos quanto o gráfico, acho que é muito válido para a gente ter algo diferente, e não só ali no papel, no quadro, e acho que para o ensino médio é bem adequado. O vídeo do IBGE, eu achei mais interessante, assim, tem mais informações, coisas diferentes, figura, mas no modo geral todos, acho que nos dias de hoje estão de acordo com o ensino médio (P6).

É uma forma bem legal de você introduzir o que você quer passar, né? Eu achei bem interessante, eu usaria também, achei bom. Os vídeos, a figura foram adequados, é um conteúdo bom. Acho que estava no padrão certo para o entendimento. Vão ajudar muito os estudantes a compreenderem os assuntos propostos (P7).

O interesse, a motivação e o envolvimento dos professores, ao entrarem em contato com os vídeos, o gráfico, a figura e o texto, também foram evidenciados durante a análise dos materiais. Segundo os relatos da professora pesquisadora, efetuados nos encontros, os participantes, além de evidenciarem sua satisfação com os materiais, manifestaram a intenção de utilizá-los em sua futura atividade profissional.

Quando entreguei o texto introdutório sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa, os professores se mostraram receptivos com a leitura e, no momento da socialização e debate sobre o tema, disseram que a leitura estava acessível e que facilitou a compreensão do mesmo. Percebi, pelos comentários, que os professores, enquanto liam o texto, conseguiam interpretar facilmente os vocábulos contidos na TAS (Diário de bordo, registro de 14/09/2018).

[...] no encontro ainda percebi a seguinte fala: “Os vídeos ajudaram muito, foram vídeos curtos, mas bem ilustrativos, ajudaram a fazer pensar sobre o assunto”, palavras de um professor ao assistir o vídeo deste encontro (Diário de bordo, registro de 21/09/2018).

Pretendendo construir uma ligação entre os conceitos evidenciados no exercício anterior e os assuntos que serão abordados neste encontro, foi apresentado um vídeo intitulado IBGE explica. Este vídeo gerou muito interesse e debate entre os professores que manifestaram o interesse de fazer uso deste material em suas aulas, pois acreditam que eles são capazes de atrair a atenção dos estudantes do ensino médio (Diário de bordo, registro de 05/10/2018).

Os balões de diálogo dirigidos ao professor foram outro elemento salientado pelos participantes no material utilizado na sequência didática. Na sua opinião, esses diálogos auxiliam a compreender a proposta, conforme evidenciam as falas de P5 e P8, a seguir transcritas:

Muito boa a utilização dos balões de diálogo com o professor, eles estão muito bem escritos. Eu particularmente até coloquei no meu relatório, parece estar conversando com a pessoa, parece que alguém está conversando contigo. Tipo eu professora estou aqui, e alguém tá me dizendo o que fazer, faça isso, faça aquilo. Daí eu penso o contrário, sabe, se não tivesse os balões, eu acho que iria dificultar, então se retirasse eles da sequência eu acho que não ficaria tão bem claro quanto para ser material de professor, então, isso que está nos balões é o professor que vai mediar na sala de aula. Este tipo de conversa com o professor é muito importante, pois ele é quem vai passar

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

o conteúdo, senão o professor também fica sem mediação, então ali vai suprir alguma lacuna que pode acontecer de mal interpretação do professor, vai evitar para depois o professor não passar errado adiante, acho que é bem válido esses balões (P5).

Os balões, na verdade, eles explicam melhor, né? Tipo, se você não entende o que está em cima, ele dá uma ajudinha ali no balão, e você compreende mais. Eu conseguiria aplicar esse material com meus alunos. Eu achei bem bom o material, uma sequência didática bem boa, assim, dá para dar várias aulas bem legais, dá para entender (A8).

A mesma impressão é evidenciada nas anotações da professora pesquisadora, de acordo com a qual os participantes expressaram a importância dos balões de diálogo, destacando como estavam bem escritos e com o emprego de uma linguagem clara.

No decorrer do encontro, percebi que os professores estavam comentando sobre os diálogos com o professor contidos nos balões. Eles elogiaram muito este artifício. Os mesmos falaram que eles estavam bem escritos, que facilitavam o entendimento dos conceitos e que aprovavam a utilização dos mesmos. Comentaram ainda que, na maioria, os materiais que são utilizados em sala de aula apenas apresentam o conteúdo e não explicam como trabalhar (Diário de bordo, registro de 19/09/2018).

Ausubel (1968 apud Moreira & Masini, 2001) considera que todos os aspectos relacionáveis capazes de conferir a um material o *status* de potencialmente significativo estão condicionados à coerência do ponto de vista lógico e conceitual. Dessa forma, buscou-se a percepção dos participantes com relação à linguagem e à estrutura da proposta.

Nesse sentido, os dados demonstram que a linguagem do material foi considerada clara e próxima da realidade dos estudantes. Para P2, o material “[...] está muito bem escrito, com uma linguagem acessível e próxima do estudante do ensino médio, com isso vai despertar maior interesse de envolvimento nas atividades, proporcionando melhor aprendizagem”.

Na mesma direção, P4 e P5 salientam: “Nossa! Se todos os livros tivessem essa abordagem, com linguagem acessível e que o estudante do ensino médio pudesse relacionar com seu dia a dia, o desempenho do estudante seria muito melhor” (A4). “O material apresentado é bem acessível para compreensão dos conceitos pelos estudantes do ensino médio, porque utiliza uma linguagem que condiz com suas realidades” (A5).

Nos trechos do diário de bordo, a professora pesquisadora confirma que “[...] os professores se manifestaram e falaram do quanto a linguagem do material estava clara e acessível, falaram também que desta maneira seria mais fácil desenvolver os conteúdos no ensino médio” (Diário de bordo, registro de 05/10/2018). Em outro registro, assim complementa:

[...] no final foi estabelecido um diálogo com todos os professores acerca das situações problemas resolvidas no encontro e de toda a implementação da proposta. As suas manifestações foram de que o material continha uma linguagem acessível e estava próximo da realidade do estudante do ensino médio (Diário de bordo, registro de 19/10/2018).

Uma sequência didática deve ser desenvolvida para atender às necessidades dos estudantes, e, para que isso aconteça, é de fundamental importância que sua forma de estruturação seja adequada a esse objetivo e a esse público-alvo. Quanto a esse aspecto, observou-se que os professores avaliaram como muito válido e de significativa pertinência o modo pelo qual a sequência foi estruturada e embasada de acordo com a TAS. Para eles, faz diferença no processo de ensino-aprendizagem a opção de iniciar identificando os conceitos subsunçores dos estudantes com relação aos assuntos abordados e planejar o desenvolvimento das atividades com base nessas evidências, por meio de trabalhos em grupo. Em um trecho de seu relato, P1 cita que não conhecia essa metodologia e expressa ter gostado da maneira pela qual se desenvolvem os conceitos, partindo da busca dos conhecimentos prévios dos estudantes:

A sequência do material para desenvolver os conteúdos está muito boa, não conhecia esta maneira de trabalhar, essa metodologia. Gostei muito, pois você primeiro verifica aquilo que o estudante já sabe e daí com base nisso prepara aula, posso usar vários recursos. Desta maneira o aluno irá se sentir valorizado, e fazendo os exercícios com situações vivenciadas por eles irão estabelecer relações e irão assimilar melhor os conteúdos. Atividades em grupo é uma coisa que o estudante gosta e é de tamanha importância para seu aprimoramento.

Tal percepção também é verificada nos registros do diário de bordo da professora pesquisadora. De acordo com os dados obtidos no quarto encontro, ela salienta que:

Ao terminarem a atividade de fechamento desta etapa onde os professores aplicaram os conceitos desenvolvidos em situação diferente da que foi apresentado [sic], surgiram algumas colocações. Um professor se manifestou dizendo que estrutura pela qual tinha sido desenvolvido o conteúdo era muito boa e que o estudante do ensino médio iria aproveitar muito mais se fosse aplicada essa metodologia com eles. Outro falou que o fato de verificar o que o estudante já sabe é muito importante para que ele se sinta parte do processo também, e não o professor vir e despejar conteúdo. Outro ainda se manifestou dizendo que o fato de no material conter situações problemas próximas da realidade do estudante o torna com um potencial enorme, pois aproxima o aluno do conteúdo (Diário de bordo, registro de 05/10/2018).

Por meio da análise das transcrições das entrevistas semiestruturadas e dos registros da professora pesquisadora no diário de bordo, conclui-se que os materiais utilizados e a estrutura da proposta são importantes para despertar a motivação e o interesse dos estudantes no decorrer da implementação da sequência didática. Dessa forma, acredita-se que compor uma sequência didática com vários materiais, estratégias criativas e metodologias que conduzam a pensar, refletir e expor os conhecimentos prévios dos estudantes pode favorecer a promoção de aprendizagens significativas. Por fim, infere-se que o material aqui apresentado evidencia estruturas que o caracterizam como potencialmente significativo.

Considerações finais

O estudo apresentado neste texto tomou por base a percepção de que, ao ingressar em um curso superior, os estudantes demonstram muitas dificuldades nas disciplinas de

Estatística. Percebe-se, também, que esse grupo de sujeitos apresenta lacunas conceituais em preceitos básicos da área. Tais evidências chamam a atenção, uma vez que o estudo desses conteúdos é recomendado pelos documentos oficiais desde os anos iniciais do ensino fundamental.

Entende-se, portanto, que para propiciar o entendimento desses conceitos é necessário promover uma metodologia que torne os elementos estudados significativos para os aprendizes e que relacione os assuntos vistos nos bancos escolares aos conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, apresentou-se uma proposta didática fundamentada em uma teoria que relaciona os conceitos escolares referentes à média aritmética, moda, mediana e desvio padrão para dados em série e para dados agrupados.

A apresentação da proposta a um grupo de professores de Matemática originou uma gama de materiais que se constituiu no rol de dados da pesquisa. Esses dados foram analisados sob os seguintes aspectos, que constituíram as categorias do estudo: relação dos conteúdos contidos na sequência didática com os conhecimentos anteriores dos estudantes; diferenciação progressiva e reconciliação integrativa; e materiais utilizados e estrutura da proposta. Quanto à primeira categoria, constatou-se que os conteúdos contidos na sequência didática se relacionam com os conhecimentos anteriores dos estudantes do ensino médio. Na segunda, evidenciou-se que a forma como as atividades foram organizadas mostrou-se favorecedora da promoção da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa. Finalmente, na terceira categoria, verificou-se que os materiais utilizados e a estrutura da proposta foram essenciais para motivar os estudantes na participação das atividades planejadas.

Pelos dados extraídos do diário de bordo e das entrevistas semiestruturadas, concluiu-se que o material construído pode ser considerado potencialmente significativo na percepção dos professores de Matemática e apresenta-se como uma alternativa ao ensino de Estatística em nível médio.

Referências

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Baccarin, S. A. O., & Neves, R. S. P. (2011). A formação estatística de ingressantes em um curso de licenciatura em Matemática. *Anais da 13ª Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp. 1-14). Recife: UFP.
- Darroz, L. M. (2018). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. *Espaço Pedagógico*, 25 (2), p. 577-580. Disponível em: <https://bit.ly/2O6z1As>.
- Echeveste, S., Bittencourt, H., Bayer, A., & Rocha, J. (2005). Educação estatística: perspectivas e desafios. *Actas Scientiae*, 7 (1), p. 103-109.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), p. 1-25.

DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656237

- Lopes, C. E., & Coutinho, C. Q. S. (2009). Leitura e escrita em Educação Estatística. In C. E. Lopes & A. M. Nacarato (Orgs.), *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade* (pp. 61-78). Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília: MEC/SEF.
- Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação Básica. (2017). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio*. Brasília. Disponível em: <https://bit.ly/2BHits>.
- Moreira, M. A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Moreira, M. A. (2011). *O que é afinal aprendizagem significativa?* (Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2011. Aceito para publicação, *Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012*). Disponível em: <https://bit.ly/2FfaZlb>.
- Moreira, M. A., & Masini, E. A. F. S. (2001). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.
- Quedi, R. P., & Darroz, L. M. (2018). Conceitos básicos de Estatística: as lacunas conceituais de acadêmicos ingressantes no curso superior. *Revista Thema*, 15 (4), p. 1256-1268.
- Quedi, R. P., & Darroz, L. M. (2019). *Conceitos básicos de Estatística: uma sequência didática para o ensino médio*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo (Produtos Educacionais do PPGECM). Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432632>.
- Triviños, A. N. S. (2015). *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 5. ed. 18. reimp. São Paulo: Atlas.
- Zabalza, M. A. (2004). *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed.
- Zompero, A. F., & Laburú, C. E. (2010). As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. *Revista Ensaio*, 12 (3), p. 31-40.