

Estatística na educação básica: proposta de uma sequência didática elaborada na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

Scheila Montelli dos Santos
Cleci Teresinha Werner da Rosa

Resumo


O presente texto refere-se ao estudo de uma sequência didática estruturada na forma de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para a abordagem de Estatística no Ensino Fundamental, avaliando a sua pertinência em termos didáticos e como favorecedora da construção de conceitos estatísticos. Tal sequência didática proposta por Moreira (2011) está subsidiada, entre outras perspectivas teóricas, na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) na concepção de David Paul Ausubel. A UEPS foi estruturada em 40 períodos e envolveu o uso de algumas tendências em Educação Matemática tais como jogos, pesquisas, filmes, entre outros. A pesquisa, de cunho qualitativo e participante, toma como instrumentos para coleta de dados, os registros no diário de bordo da pesquisadora. Além disso, o estudo recorre as produções dos alunos no decorrer dos encontros, como instrumento de análise, especialmente a avaliação diagnóstica e a avaliação somativa. Os resultados apontam para a viabilidade da proposta e demonstram a importância de aproximar os conteúdos ensinados na escola ao contexto dos alunos, levando em consideração os seus conhecimentos prévios.

Palavras-chave: Teoria da Aprendizagem Significativa. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Educação Estatística.

Scheila Montelli dos Santos

Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul


E-mail: scheila.matematica@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0001-8473-6784>

Cleci Teresinha Werner da Rosa

Universidade de Passo Fundo, UPF

E-mail: cwerner@upf.br

 <http://orcid.org/0000-0001-9933-8834>

Recebido em: 02/11/2019

Aprovado em: 28/09/2021



<http://www.perspectiva.ufsc.br>

 <http://doi.org/10.5007/2175-795X.2021.e68396>

Abstract

Statistics in Elementary School: proposal of a didactic sequence in the form of a Potentially Meaningful Teaching Unit

The present text refers to the study of a structured teaching sequence in the form of a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) for the Statistics approach in Elementary Education, assessing its relevance in didactic terms and favoring the construction of statistical concepts. This didactic sequence proposed by Moreira (2011) is supported, among other theoretical perspectives, the Meaningful Learning Theory of David Paul Ausubel. The PMTU was structured in 40 periods and involved some trends in Mathematics Education such as games, researches, movies, among others. The research, qualitative and participant, take as instruments for data collection the records in the researcher's logbook. Besides, the study uses the students' productions during the meetings as an analysis tool, especially the diagnostic and summative evaluation. The results point to the viability of the proposal and demonstrate the importance of bringing the contents taught at school closer to the students' context, taking into account their previous knowledge.

Keywords

Meaningful Learning Theory. Potentially Meaningful Teaching Unit. Statistical Education.

Resumen

Estadística en al educación básica: Viabilidad de una secuencia didáctica elaborada en forma de una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa

Este texto se refiere al estudio de una secuencia didáctica estructurada en forma de Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS), para tratar la estadística en la Enseñanza Fundamental. Su pertinencia se evalúa en términos didácticos y como favorecedora de la construcción de conceptos estadísticos. Esta secuencia didáctica, propuesta por Moreira (2011), está apoyada en la concepción de Ausubel de la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS), entre otras perspectivas teóricas. La UEPS se estructuró en 40 tramos, e involucró algunas tendencias en educación matemática como el uso de juegos, investigaciones y películas, entre otras. La investigación, de tipo cualitativo y participativo, utiliza el diario de la investigadora como instrumento para la toma de datos. Además de eso, el estudio recurre a las producciones de los alumnos durante los encuentros como instrumento de análisis, especialmente para evaluación diagnóstica y para la evaluación conclusiva (summative). Los resultados sugieren la viabilidad de la propuesta y demuestran la importancia de aproximar los contenidos enseñados en la escuela al contexto de los alumnos, teniendo en cuenta su conocimiento previo.

Palabras clave:

Teoría del Aprendizaje Significativo, Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa, Educación en Estadística.

Introdução

Não há mais sentido em apontar a escola como um local de transmissão de conhecimentos. A sociedade do conhecimento, da tecnologia e da comunicação instantânea requer da escola uma nova postura, pautada no desenvolvimento de competências e habilidades e no aprender a aprender. Cabe ao professor, nesse processo, o papel de mediador e orientador da aprendizagem. Mas também, é necessário ponderar que “não basta entender como se aprende, é preciso descobrir a melhor forma de ensinar” (LEAL, 2011, p. 82). O apresentado aponta que a prática educativa precisa se preocupar em como ensinar, baseada numa reflexão acerca das formas didáticas mais eficientes, bem como ponderar sobre o modo como o aluno aprende.

Ao avaliar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, é imprescindível atentar para a tríade que o compõe: professor – aluno – saber matemático. E isso nos remete à interação entre as partes, pois, conforme Pais (2013, p. 15), “os resultados da educação escolar dependem, entre outras coisas, do grau de interatividade estabelecido entre professor, alunos e demais elementos do sistema didático”.

Dessa forma, o professor deixa de ser o único detentor do conhecimento, abrindo espaço para os alunos tornarem-se agentes ativos de sua aprendizagem. Para que essa mudança aconteça de fato nas escolas, as aulas precisam priorizar o processo de construção do conhecimento, a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, favorecendo, assim, a participação deles no processo, no estabelecimento de relações, na aprendizagem – tanto de conteúdos curriculares quanto acerca do desenvolvimento de competências.

Ainda é necessário ponderar que na Educação Básica se delega “ao ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas” (LOPES, 2008, p. 58). Nesse sentido, Santos Junior e Walichinski (2015, p. 18) acreditam que o ensino de Estatística “pode contribuir para desenvolver, nos alunos, uma visão crítica diante das informações divulgadas pela mídia em geral, de modo que, tenham eles condições de analisar determinada informação e, até mesmo, de refletir sobre sua confiabilidade”.

Essas constatações quanto ao ensino trazem elementos ou inquietações que fomentam a busca por alternativas para ressignificar o ensino de Matemática. Dentre essas alternativas, estão as propostas didáticas decorrentes das teorias de aprendizagem cognitivistas, como a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Paul Ausubel e colaboradores na década de 1960. Os estudos envolvendo a TAS apresentam diferentes possibilidades de estruturação didática, dentre as quais está a desenvolvida por Moreira (2011), denominada Unidade de Aprendizagem Potencialmente Significativa (UEPS). Frente ao exposto, o presente estudo busca resposta para o seguinte questionamento: quais as potencialidades que uma proposta didática orientada pela TAS oferece para a construção dos conceitos

estatísticos?

A fim de responder a tal questionamento, foi desenvolvido um estudo envolvendo a elaboração e a avaliação de uma UEPS para abordar conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental. A partir desse estudo, e com objetivo de relatar as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos, organiza-se o presente artigo da seguinte maneira: na próxima seção, é apresentada a base teórica que dá suporte à sequência didática implementada; na seguinte, descrevem-se a UEPS e a pesquisa desenvolvida; logo adiante, divulgam-se os resultados alcançados; e no encerramento, expõem-se as considerações finais.

Teoria da Aprendizagem Significativa e as UEPS

As UEPS são “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (MOREIRA, 2011, p. 43, tradução nossa). A aprendizagem significativa, por sua vez, está associada à TAS, na qual a aprendizagem é considerada significativa quando o novo conteúdo é incorporado de maneira não arbitrária e não literal às estruturas cognitivas já existentes no aluno e adquire significado para ele a partir da relação que é capaz de realizar com esses conhecimentos. Na TAS a aprendizagem é entendida como um processo de interação da nova informação com uma estrutura específica de conhecimento existente no sujeito que aprende. Essa estrutura é denominada de “subsunçor” e representa um conceito, uma ideia, uma proposição já integrada a estrutura cognitiva do sujeito e que poderá servir para ancorar a nova informação. Porém, quando os subsunçores estão ausentes, precisam ser criados pelo indivíduo. Para isso, Ausubel e seus colaboradores sugerem a utilização de organizadores prévios como estratégias para manipular, deliberadamente, a estrutura cognitiva e retomar conhecimentos e ideias anteriores de forma a facilitar a aprendizagem significativa.

Além disso, com a intenção de tornar mais ativo o processo de aquisição de significados, a TAS infere a importância da ocorrência de uma aprendizagem significativa a partir da consideração dos princípios fundamentais: a diferenciação progressiva, relacionada à programação do assunto, indo das ideias mais gerais e inclusivas da disciplina para as mais específicas; e, a reconciliação integrativa, associada à programação do material instrucional, procurando relacionar ideias, apontar similaridades e diferenças (MOREIRA; MASINI, 2001).

Por fim, considerando a aproximação da TAS ao contexto escolar, faz-se necessário chamar a atenção para o fato de que, ao avaliar a ocorrência de aprendizagem significativa, é necessário verificar se o aluno consegue reportar-se ao conteúdo abordado em situações distintas das que deram origem a ele. Contudo, em um primeiro momento, o professor poderá buscar em seus alunos evidências de aprendizagem significativa e não a aprendizagem significativa em si, a qual vem com o tempo.

Dentre as abordagens didáticas que se servem da TAS está a UEPS, que consiste em uma sequência didática que toma como aspecto central a aprendizagem significativa, sendo complementada com elementos advindos de outras teorias cognitivistas. A sua estrutura parte da tese de que: não há ensino sem aprendizagem; as atividades propostas devem ser potencialmente significativas; se torna relevante a utilização de organizadores prévios; os alunos devem apresentar disposição em relacionar os conteúdos com seus conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva. Além disso, a UEPS considera aspectos como a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa como elementos-chave da sua estrutura organizacional.

Todavia, como mencionado, Moreira (2011) destaca outros aspectos que denomina de transversais à implementação de uma UEPS, tais como: em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados. Como tarefa de aprendizagem, em atividades desenvolvidas ao longo da UEPS, pode-se pedir aos alunos que proponham situações-problema relativas ao tópico em questão. Embora a UEPS privilegie as atividades colaborativas, ela pode também prever momentos de atividades individuais.

Para a elaboração da UEPS, Moreira (2011) estabelece um conjunto de elementos que a estruturam em passos (Quadro 1) e que vão desde a definição do conteúdo até a sua avaliação.

| Passos | Ação |
|--|--|
| 1. Ponto de partida | Definir o tópico específico a ser abordado dentro da disciplina para a qual se propõe a UEPS, bem como identificar seus conhecimentos declarativos e procedimentais. <u>Conhecimento declarativo</u> refere-se ao conhecimento que pode ser verbalizado, declarado de alguma maneira, refere-se ao conhecimento sobre objetos e eventos. <u>Conhecimento procedimental</u> é o conhecimento que consiste de habilidades cognitivas envolvidas no saber fazer algo; é o conhecimento sobre como executar ações. |
| 2. Situações-iniciais “Organizadores prévios” | Propor situações que possibilitem ao aluno externalizar seu conhecimento prévio, que pode ou não ter relação com o tópico selecionado para estudo. Essas situações podem ser apresentadas por meio de mapas conceituais, situações-problemas, questionários, debate, texto, filmes, etc. Elas irão funcionar como organizadores prévios, materiais introdutórios que devem ser apresentados antes do material a ser utilizado na aula. |
| 3. Situações-problemas | As situações-problemas propostas precisam levar em conta o conhecimento prévio do aluno, e ter um nível introdutório do conteúdo em pauta, mas sem começar a ensiná-lo. Não podem ser apresentadas em forma de exercícios rotineiros, precisam motivar o sujeito a resolvê-los, sem que existam mecanismos imediatos que levem a solução. Elas podem ser propostas em forma de vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, filmes. |
| 4. Apresentação da unidade de ensino “Diferenciação Progressiva” | Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, começando com aspectos mais gerais e, a seguir, abordar os mais específicos (diferenciação progressiva), dando uma visão inicial do todo, indo, após, para os aspectos mais específicos. Essa etapa poderá ser estruturada de diferentes formas, podendo ser uma apresentação oral, uma conversa em sala de aula, etc.. Propor atividades colaborativas, em grupos, com posterior apresentação e debate no coletivo. |
| 5. Aprofundamento em nível de complexidade maior | Retomar, de maneira geral, os aspectos estruturantes do conteúdo presente na unidade de ensino, porém com um nível maior de complexidade. As situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade. Após essa retomada, deve-se propor uma nova atividade colaborativa, em que os alunos sejam instigados a interagir socialmente, negociando significados com a mediação docente. Como exemplos de atividade, pode-se construir um mapa conceitual, um pequeno projeto, |

| | |
|--|---|
| | um experimento, etc., com apresentação dos resultados obtidos em cada grupo. |
| 6. Continuidade da unidade de ensino “Reconciliação integrativa” | Concluir a unidade retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, numa perspectiva integradora. O importante não são os recursos utilizados, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade de ensino. A proposição de novas situações-problema, em um nível mais complexo, deve ser resolvida em pequenos grupos, de forma colaborativa, para depois serem apresentadas/discutidas com o grande grupo, com a mediação do professor. |
| 7. Avaliação da aprendizagem discente na UEPS | A avaliação dos alunos deve ser contínua e ao longo de todo o processo de implementação da UEPS, com registros de todas as atividades realizadas que possam demonstrar evidência de aprendizagem significativa. A avaliação deve ser composta de duas partes com pesos iguais (uma somativa e outra formativa). Para a avaliação formativa, podem ser utilizados diários de bordo, memórias de aula, resolução de tarefas, e para a avaliação somativa deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência. |
| 8. Avaliação da UEPS | A avaliação do desempenho dos alunos é que define o êxito da UEPS. Se os alunos demonstrarem evidências de aprendizagem significativa, isto é, conseguirem fazer relações, explicando os conceitos abordados e aplicando na resolução de soluções-problema, a UEPS será considerada exitosa. |

Quadro 1 – Passos para a construção da UEPS

Fonte: adaptado de MOREIRA (2011).

Em suma, pode-se dizer que a UEPS representa uma proposta de sequência didática que busca facilitar a aprendizagem significativa de tópicos específicos, pautando-se no resgate dos conhecimentos prévios dos alunos (vinculados ou não ao conteúdo de ensino), no uso de materiais que sejam potencialmente significativos para eles e em uma abordagem que parta de conceitos mais gerais, caminhando em direção aos específicos.

A UEPS desenvolvida para o estudo

A UEPS desenvolvida no presente estudo foi subsidiada por uma variedade de recursos didáticos e abordou os seguintes tópicos estatísticos: conceitos básicos (população, amostra, variável estatística), tabelas, gráficos e as medidas estatísticas. A UEPS foi desenvolvida em uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, constituída por 27 alunos, de uma escola pública de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. O Quadro 2, a seguir, descreve os encontros, relacionando o número de períodos (P) – aulas de 45 minutos - destinados a cada etapa, bem como as atividades ou ações desenvolvidas em cada uma de acordo com o proposto na UEPS e elucidados no quadro anterior.

| Etapa da UEPS | P | Atividades/Ações |
|---------------|---|--|
| 1 | 2 | Apresentação da proposta didática estruturada e do tema em estudo, encaminhamentos gerais. Aplicação da avaliação diagnóstica individual. |
| 2 | 4 | Utilização de organizador prévio – Filme <i>Moneyball</i> , levando em consideração os resultados obtidos na avaliação diagnóstica. Discussão sobre a presença da Estatística nos esportes. |
| 3 | 4 | Vídeos ¹ sobre o papel do Estatístico no vôlei e suas contribuições no rendimento das equipes. Leitura do texto sobre a História da Estatística, abordando o censo demográfico. Pesquisa eleitoral – conceitos estatísticos iniciais (população e amostra). |

¹ Disponíveis nos sites: <https://goo.gl/WmPRHR>; <https://goo.gl/B9yyWF>

| | | |
|-------|----|---|
| | | Reportagem: “Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo” – conceito de variável estatística. |
| 4 | 9 | Folder contendo informações sobre Seleção Olímpica Brasileira Feminina de Vôlei – Rio 2016, discussão sobre a organização dos dados no folder e construção de tabela. Elaboração de um questionário de pesquisa em sala de aula de forma colaborativa e apresentação dos dados da pesquisa em tabelas simples e de dupla entrada. Reportagem: “Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos” – estudo dos diferentes tipos de gráficos. Construção de gráficos estatísticos com base nas tabelas já construídas. Questionamento: “Tabelas e gráficos são as únicas formas de organizar os dados de uma pesquisa?” – conceitos de medidas estatísticas. |
| 5 | 2 | Atividades realizada em grupos envolvendo: medidas estatísticas, tabelas e gráficos. |
| 6 | 12 | Proposição de atividade de pesquisa, definição de grupos e seus respectivos temas. Elaboração e aplicação dos questionários de pesquisa nos grupos. Organização dos dados coletados em planilhas eletrônicas utilizando tabelas e gráficos. Elaboração da apresentação dos resultados finais da pesquisa em programa de apresentação de slides. |
| 6 e 7 | 2 | Apresentação dos trabalhos por temas: meio ambiente, esportes, saúde, profissões, uso das redes sociais e entretenimento. Discussão - temas abordados na pesquisa e forma de representação dos dados à turma. |
| 7 | 2 | Aplicação da avaliação somativa individual. |
| 8 | 3 | Avaliação da UEPS - jogo “Passa ou repassa”. |

Quadro 2 – Atividades desenvolvidas em cada etapa da UEPS

Fonte: elaborado pelas autoras (2018).

Como exposto no quadro, a UEPS partiu de uma avaliação diagnóstica (Etapa 1) aplicada à turma em seu primeiro encontro. Assim, com base nos dados coletados, optou-se pela utilização de um organizador prévio. O organizador prévio (Etapa 2) selecionado foi o filme *Moneyball: o homem que mudou o jogo*, cuja história é baseada no livro *Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game*, de *Michael Lewis*, que por sua vez baseia-se em fatos verídicos. Julgou-se que o filme forneceria esses organizadores prévios, pois o enredo se reportava, em vários momentos, à utilização da Estatística no esporte, tema de interesse da turma. O filme teve como complemento outros dois vídeos que mostraram a importância da Estatística em outro esporte, no caso o vôlei. Neles, os estatísticos falam da importância da sua profissão para o desempenho dos atletas e, como consequência, dos times em que atuam.

A Etapa 3 da UEPS teve início de forma automática, pois a discussão dos alunos sobre a presença da Estatística no esporte oportunizou a introdução de tópicos associados à história da Estatística. Nesse contexto, surgiram questionamentos por parte dos alunos sobre temas como a realização do Censo Demográfico, as pesquisas eleitorais e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Abordaram-se, dessa forma, os conceitos básicos de Estatística, população e amostra, tendo como pano de fundo as pesquisas eleitorais.

Para a abordagem do conceito de variável estatística, utilizaram-se dados referentes à incidência de câncer na população. A reportagem intitulada “Dez gráficos que explicam o impacto do câncer no mundo”, trata das causas mais comuns, dos tipos mais frequentes diagnosticados, das projeções de casos a

cada ano, e dos países com maior incidência. Assim, partindo da informação de cada gráfico ou imagem discutiu-se o conceito de variável estatística, sua distinção em variável qualitativa ou quantitativa, bem como as suas subcategorias.

A etapa 4 da UEPS, denominada “diferenciação progressiva corresponde à apresentação da unidade de ensino. Assim, para a organização dos dados em tabelas utilizou-se o folder da seleção feminina de vôlei que participou da Olimpíada Rio 2016. A opção decorre do fato de que com os dados pode-se iniciar uma atividade que permita identificar características mais gerais dos conceitos de Estatística e a partir deles ir estabelecendo nas etapas seguintes o aprofundamento. Já para a organização desses dados em gráficos a problematização contou com uma reportagem, dessa vez tratando dos refugiados, intitulada “Refugiados na Europa: a crise em mapas e gráficos”. Após breve leitura da notícia e discussão sobre o tema, projetaram-se os gráficos analisando as informações apresentadas e fazendo referência à notícia veiculada.

Como forma de aplicar os conceitos já apreendidos na prática, realizou-se uma pesquisa em sala de aula, com a elaboração de um questionário, aplicação e organização dos dados em forma de tabelas e gráficos com dados da própria turma, mediados pela professora. Para introdução dos conceitos de medidas estatísticas (média, moda, mediana e amplitude), foram explorados os conceitos prévios dos alunos, bem como o significado dessas palavras no cotidiano. Após a definição desses conceitos voltou-se para folder da Olimpíada Rio 2016.

Para a etapa 5 da UEPS, referente a um aprofundamento em nível de complexidade, propôs-se uma atividade com situações-problema a ser resolvida de forma colaborativa em sala de aula. Já “reconciliação integrativa” (Etapa 6), a turma foi instigada a fazer pesquisa. Assim, formaram-se grupos, definiram-se os temas e a turma “colocou a mão na massa”. Os grupos definiram o tipo de pesquisa, o grupo de interesse, elaboraram os questionários, aplicaram a pesquisa e, por fim, realizaram a organização e a análise dos dados. Para isso, fez-se uso do laboratório de informática da escola, e como ferramentas utilizaram-se o editor de planilhas e de slides para a organização dos dados e apresentação dos resultados para a turma.

A Etapa 7 da UEPS, denominada “avaliação somativa”, foi realizada em dois momentos, sendo o primeiro na apresentação dos resultados das pesquisas pelos grupos à turma, levando em consideração a linguagem estatística, as discussões, bem como a forma como cada grupo decidiu apresentar a sua pesquisa. O segundo momento foi a realização de uma avaliação individual, composta por situações-problema relacionadas à Estatística.

A avaliação da sequência didática corresponde à Etapa 8 da UEPS e realizou-se com a aplicação de um jogo denominado “Passa ou Repassa”, que consiste numa competição de perguntas e respostas

rápidas. Para a realização do jogo, a turma foi dividida em dois grupos que competiram entre si. As perguntas e situações-problema foram elaboradas de acordo com os tópicos estudados e estavam guiadas pelo intuito de sistematizar os conhecimentos discutidos, retomando os conteúdos de forma lúdica.

A pesquisa

A investigação levou em consideração os fatos ocorridos durante as atividades que caracterizam o processo de ensino e de aprendizagem. Com esse objetivo, destaca-se que avaliar, por meio de uma investigação, a viabilidade (didática) e validade (cognitiva) de uma sequência didática, exige não apenas quantificar resultados e respostas corretas, mas também ponderar, sobretudo, o processo, a forma como o estudo foi desenvolvido e o modo como os participantes envolveram-se com as atividades propostas. Nessa direção, a pesquisa realizada enquadra-se como de abordagem qualitativa, buscando aprofundar-se “no mundo dos significados das ações e das relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas” (MINAYO, 2001, p. 22). Além disso, ela pode ser enquadrada como do tipo participante, uma vez que o próprio pesquisador assume a condução da sala de aula, ou seja, a pesquisa foi desenvolvida no próprio espaço de atuação do pesquisador. Essa caracterização da pesquisa tem como aspecto central a interação entre a pesquisadora e os integrantes da conjuntura analisada.

A partir dessas características, foram selecionados como instrumentos para coleta dos dados o Diário de Bordo ou Diário de Aula – na perspectiva de Zabalza (2004), espaço de anotações de forma livre e, ao mesmo tempo, cuidadosa, permitindo registrar todas as movimentações provocadas pela proposta didática –, além das respostas dos participantes às atividades didáticas propostas, correspondendo à avaliação diagnóstica e à avaliação somativa, realizadas respectivamente nos momentos iniciais e finais da sequência didática.

Análise dos resultados

Objetivando avaliar a UEPS no campo didático e cognitivo, estruturou-se a análise dos dados em duas categorias: estratégia didática e objetivos educacionais. Para tanto, adotou-se como referência o estudo de Pieri (2017), que na categoria “estratégia didática” avalia a viabilidade da proposta sob o ponto de vista didático e na categoria “objetivos educacionais” investiga a aprendizagem dos conceitos abordados.

Estratégia didática

A avaliação da UEPS desenvolvida nesse estudo, em termos de viabilidade da mesma sob o ponto

vista didático, utilizou as mesmas subcategorias de análise de Pieri (2017): “interação entre os estudantes e deles com a professora”, “participação e envolvimento nas atividades” e “estrutura das aulas e metodologia utilizada”. Assim, para discutir essa categoria, tomam-se como base os registros no Diário de Bordo da pesquisadora que também é a professora titular da turma.

Interação entre os estudantes e deles com a professora

Segundo Moreira (2011) a relação entre os estudantes e destes com o professor é um elemento essencial para a captação de significados, pois favorece o diálogo e a interação social. Assim, nessa subcategoria, é analisada a interação entre os estudantes e com a professora, bem como a maneira pela qual a proposta apresentada oportunizou essa interação, a qual pode ser identificada em diversos momentos da aplicação da UEPS. Como exemplo, destaca-se um fragmento de registro do Diário de Bordo, referente à atividade inicial, quando a professora apresentou a proposta a turma:

Como professora titular da turma pelo segundo ano consecutivo dispensei as apresentações e dei início a uma conversa com a turma, explicando a proposta de trabalho, os objetivos a serem alcançados, a metodologia que seria utilizada, as etapas a serem seguidas e a forma como eles seriam avaliados no decorrer da UEPS. Os alunos demonstraram interesse e entusiasmo com as atividades que estavam sendo propostas, principalmente pelo fato de utilizarem o laboratório de informática da escola e a competição que o jogo proporciona. A motivação foi tamanha que já queriam formar os grupos para a pesquisa e para o jogo. Alguns alunos da turma demonstraram certo receio em participar do jogo, perguntando se poderiam não participar ou auxiliar de outra forma. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 26/06/2017).

O trecho acima mostra a relação entre os alunos e deles com a professora, sendo possível constatar que os alunos acolheram a proposta com interesse e disposição, e mesmo aqueles não gostariam de participar do jogo sentem-se à vontade para expor a sua vontade.

Assim, durante a aplicação da UEPS, a professora utilizou uma variedade de estratégias que possibilitaram aos alunos a retomada dos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva e que se revelaram um elemento motivador para a aprendizagem. Dentre essas estratégias, foram utilizados vídeos, textos, imagens, notícias, o filme – *Moneyball: O homem que mudou o jogo* (2012) – etc. Além desses, foi utilizado o tema “pesquisa eleitoral” para a construção do conceito de população e amostra e esse se mostrou adequado e motivador para as discussões, visto que os alunos já possuíam conhecimentos sobre o mesmo. A utilização dessas estratégias e de temas conhecidos pelos alunos, motivou a turma a falar sobre os temas, trazendo suas contribuições, elaborando questionamentos e discutindo os conceitos nesses contextos. Os registros a seguir ilustram passagens do Diário de Bordo que corroboram o mencionado:

No segundo encontro, após iniciar o filme (*Moneyball: o homem que mudou o jogo*) surgiram questionamentos por parte de alguns alunos sobre o funcionamento do jogo (baseball), regras e a competição em si. Pausei o filme e deixei que os alunos respondessem aos colegas. O momento foi único, pois os alunos que explicaram as regras do jogo raramente se manifestam em aula e até

mesmo os colegas não sabiam do gosto deste pelo esporte. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 29/06/2017).

Quando abordado o tema das eleições, muitos alunos se posicionaram sobre o atual prefeito, suas obras, além disso lembraram que a campanha do ano anterior tinha sido menos barulhenta. [...] Sobre a cidade, fizeram muitos questionamentos relacionados à população, à saúde e à sua infraestrutura, por isso a professora autorizou que utilizassem o celular em sala de aula para pesquisarem sobre no site do IBGE. Enquanto faziam a pesquisa, foram interagindo com os colegas e a professora acerca dos dados que encontravam. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 06/07/2017).

Tais situações remetem à importância dada por Moreira (2011) para os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos, ensinando-os a partir deles. As orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), consideram importante a abordagem dos conteúdos partindo de temas de interesse dos alunos. Os registros a seguir ilustram passagens neste escopo e estão respectivamente relacionadas às atividades de definição e classificação de variável estatística (Etapa 3 da UEPS) e organização de dados em tabelas (Etapa 4 da UEPS):

A notícia sobre o câncer no mundo sensibilizou muitos alunos que relataram suas vivências com a doença. Além disso, fizeram várias perguntas sobre o câncer, as causas, os tipos que mais ocorrem e ainda fizeram ponderações sobre a cura. Na realização da atividade proposta, participaram ativamente, ouvindo e questionando os colegas quanto as suas respostas. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 10/07/2017).

Ao ser projetada a imagem da seleção feminina de vôlei, a turma demonstrou certa euforia em relação à Olimpíada Rio 2016, comentando sobre a derrota do time na final, sobre as jogadoras e inclusive sobre aspectos do esporte em questão, como posições, altura das jogadoras. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 12/07/2017).

Essa sequência de trechos expõe a participação dos alunos nas atividades propostas, perguntando, interagindo entre eles e com a professora. Ainda é possível inferir que os alunos utilizam seu conhecimento prévio na elaboração ou assimilação de novos conceitos, indo ao encontro com o defendido por Ausubel, ao mencionar que “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 17). Isso porque a aprendizagem só é significativa quando os novos conceitos são relacionados de maneira não literal e não arbitrário com o que o aluno já sabe, sendo então o material utilizado potencialmente significativo.

Assim, o papel do professor é fundamental. A função de mediador do processo de ensino e aprendizagem denota a ele a missão de organizador da aprendizagem, selecionando situações-problema de acordo com o que o aluno já sabe, direcionando-o ao que ele precisa saber.

Outro momento significativo em termos da interação entre os alunos e relevante para o estudo foi o da realização da pesquisa. Para a realização desta atividade, os grupos foram organizados por afinidade e foi realizado sorteio dos temas, sendo esses sugeridos previamente pela própria turma. Essas ações

revelaram um nível significativo de interação, que ocorreu na troca de ideias, na negociação entre os integrantes dos grupos, tanto em discussões sobre a atividade, quanto na aceitação de diferentes formas de pensar. Tais percepções, podem ser visualizadas nos trechos transcritos dos registros do diário de bordo a seguir:

Com os grupos já organizados e os temas definidos, a turma começou a elaboração dos questionários de pesquisa. Fui passando pelos grupos e auxiliando sempre que necessário, tirando as suas dúvidas. Um integrante de um dos grupos compreendeu errado o objetivo da pesquisa, e fui então chamada até esse grupo para esclarecer do que se tratava o trabalho. Esse aluno entendeu que eles deveriam elaborar afirmações sobre o tema e as pessoas que responderiam a pesquisa teriam de adivinhar do que se tratava. Após uma breve conversa, o grupo organizou-se e passou a elaborar seu questionário. [...] Outro grupo mostrou-se bastante empolgado com a atividade e as discussões sobre o tema de pesquisa, decidiram de comum acordo para quais turmas aplicariam o questionário e elaboraram as perguntas num clima bem amistoso. Foi possível notar em cada grupo a liderança de alguns alunos. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 08/08/2017).

Na elaboração das planilhas e digitação dos dados, os grupos procuraram agilizar o processo, na medida do possível, atribuindo essa tarefa a quem tinha mais agilidade na utilização do computador. Como a maioria dos grupos não tinha tido acesso a planilhas em outro momento, os alunos tentavam se ajudar nos grupos e auxiliando os colegas dos grupos ao lado, conforme aprendiam como fazer. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 22/08/2017).

Na decisão pelo tipo de gráfico a ser utilizado em cada questão, os alunos mostraram-se muito receptivos às ideias dos colegas, ouvindo e argumentando com o grupo quando não concordavam. Os alunos utilizaram-se inclusive, de suas anotações no caderno para provar aos colegas seu ponto de vista. Em alguns momentos, foi solicitado o meu auxílio quando não entravam em consenso no grupo sobre o tipo de gráfico a ser utilizado. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 22/08/2017).

Com isso, evidencia-se a importância da linguagem e da interação social dos alunos na captação de significados, e do fato de que os conceitos podem ser explorados de maneira mais eficiente partindo daquilo que o aluno já sabe. Dessa forma, o conhecimento prévio do aluno interage de forma significativa com a nova informação, provocando mudança na estrutura cognitiva já existente. Situação essa em que a proposta se revelou particularmente pertinente e propícia, apontando sua viabilidade como favorecedora de interação entre os envolvidos.

Participação e envolvimento nas atividades

Moreira e Masini (2001) relatam que, para Ausubel, duas condições devem ser estabelecidas para que a aprendizagem significativa ocorra. Um dessas condições é a necessidade de que o material seja potencialmente significativo para o aluno, o que poderá despertar seu interesse e participação nas atividades propostas. Assim, essa subcategoria analisa a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades realizadas durante a aplicação UEPS.

De maneira geral, os alunos mostraram-se receptivos em relação aos temas abordados. A relação

desses conceitos com o cotidiano dos alunos levou-os a uma aproximação com o conteúdo e oportunizou sua participação com uma postura questionadora, crítica e curiosa. Tais percepções são evidenciadas nos trechos registrados no Diário de Bordo, e transcritos a seguir:

Ao acessar o site do IBGE, a turma não procurou somente dados da cidade de Passo Fundo, mas do estado do RS e do Brasil. Quando comentado sobre o censo demográfico, surgiram muitas perguntas sobre como ele é realizado, quais perguntas são feitas, se os recenseadores passam por todas as casas do país, e assim por diante. Assim como demonstravam curiosidade, mostravam-se instigados a irem atrás das respostas. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 06/07/2017).

Após a elaboração dos questionários de pesquisa e da realização da pesquisa nas dependências da escola, os grupos que já tinham concluído essa parte da pesquisa estavam ansiosos pelo momento que poderiam ir para o laboratório de informática e começar a organizar os seus dados. Assim, a professora propôs a esses grupos que comesçassem a analisar os dados e a pensar sobre o tipo de gráfico e tabela que utilizariam para apresentar os dados a turma. Os grupos então se reuniram e começaram a trabalhar colaborativamente, discutindo e negociando a melhor maneira de apresentar os dados de sua pesquisa. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 14/08/2017).

Conforme o exposto acima, as atividades relacionadas a temas de interesse dos alunos ou ao seu cotidiano proporciona uma maior motivação e participação nas atividades. A utilização de situações-problema dá mais sentido ao conteúdo e quando propostos em níveis crescentes de complexidade, como mencionado por Moreira (2011), proporcionam envolvimento dos alunos e favorecem a aprendizagem. O autor destaca a importância de eles estarem motivados para participar da busca por soluções às diferentes situações.

Ainda em termos dos destaques em relação a participação dos alunos, menciona-se a que ocorreu durante a resolução da lista de situações-problema. Essa etapa corresponde à diferenciação progressiva na UEPS, conforme registrado pela professora:

Para a realização da lista de situações-problema, proposto como forma de retomar os conceitos estatísticos estudados os alunos foram organizados em duplas. A turma trabalhou de forma organizada, tirando suas dúvidas, ajudando os colegas que apresentaram dificuldade. Duas duplas concluíram a atividade antes e auxiliaram a professora na monitoria em sala de aula. Um desses alunos raramente conclui suas atividades antes que a turma, mas por se tratar de construções e interpretações de informações em gráficos e tabelas, hoje ele pôde atuar como monitor na turma. Ele estava visivelmente satisfeito. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 07/08/2017).

O trecho ilustra a participação e envolvimento maior dos alunos do que tradicionalmente se observa na turma, especialmente quando a discussão envolve cálculos. Assim, é possível notar uma maior participação dos alunos quando o tema se aproxima ou tem relação com situações cotidianas, ou ainda envolve situações de seu interesse.

O envolvimento e a participação dos alunos foram marcados também pelas atividades que envolveram a apresentação dos resultados da pesquisa para os colegas (Etapa 7 da UEPS). Em vários momentos, era difícil identificar quem eram os responsáveis pela apresentação do trabalho e os ouvintes.

O envolvimento era tanto, que os questionamentos se misturavam com a exposição dos resultados. Alguns momentos estão registrados nos trechos transcritos a seguir:

Alguns temas geraram mais discussões, a exemplo do “Entretenimento” e o “Uso das redes sociais”. Os resultados em relação às redes sociais chamaram bastante a atenção da turma, pois mostrava que quase 100% dos entrevistados (alunos de 6º ano) ficam mais de 10h mexendo no celular (Facebook, WhatsApp, SnapChat, etc) e que a maioria já havia virado a noite jogando no computador ou no PlayStation. Alguns alunos questionaram esse grupo, se eles tinham anotado corretamente as respostas, pois consideravam muito tempo utilizando o celular. [...] Ao apresentar o último gráfico de sua pesquisa, o grupo cujo tema é o Entretenimento utilizou um gráfico de setores. Houve um grande alvoroço na turma, pois vários alunos apontaram que este gráfico não poderia ser utilizado, uma vez que os entrevistados poderiam escolher mais do que uma opção de resposta. Após uma breve discussão sobre a questão, o grupo chegou à conclusão de que a escolha desse gráfico não era adequada para aquela situação. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 04/09/2017).

Os grupos cujos temas foram “Saúde” e “Esportes” apresentaram os resultados de sua pesquisa e ainda trouxeram contribuições sobre a prática de esportes, sobre bem-estar, sobre comidas e hábitos saudáveis. Os dois grupos ainda consideraram que é importante cuidar tanto da saúde física como mental. O grupo que apresentou dados sobre “Saúde” ainda ponderou que, apesar de a maioria dos alunos não se considerar sedentário, só praticam esporte na escola, na aula de Educação Física. (DIÁRIO DE BORDO, registro de 05/09/2017).

Isso posto, pode-se inferir que os alunos não se preocuparam somente em quantificar os dados obtidos com a pesquisa, mas também analisá-los e interpretá-los com base no que pesquisaram sobre o assunto. Dessa forma, compartilhamos da mesma conclusão que Manassi, Nunes e Bayer (2014. p. 62), após a implementação de uma UEPS: “esse processo favorece a participação dos estudantes de forma mais ativa, no processo de ensino e aprendizagem e, por consequência, a construção de um conhecimento mais rico em significados”.

Tempo necessário para a realização das atividades

Essa subcategoria de análise avaliou o tempo disponibilizado para a realização das atividades propostas na UEPS. É pertinente mencionar que as atividades propostas necessitam de tempo maior que tradicionalmente se destina à abordagem do mesmo conteúdo. Os alunos precisam de tempo suficiente para construir conceitos, fazer seus questionamentos e analisar as informações coletadas por meio da pesquisa. Isso pode ser percebido em diversos momentos, inclusive na atividade mediada pela professora no sexto encontro (Etapa 4 da UEPS):

Os alunos foram instigados, então, a elaborarem perguntas para serem respondidas pela própria turma. Depois de certo alvoroço, a turma conseguiu entrar em consenso sobre quatro temas: aniversariantes por mês do ano, comida preferida, estilo musical e time de futebol. Após a elaboração das quatro perguntas, foi a vez das alternativas, gerando uma discussão mais acirrada na escolha pela comida preferida e pelo estilo musical. Após fazer a pesquisa com a turma, eles organizaram-se em pequenos grupos para elaborar as tabelas com os dados coletados. Foi preciso apurar a escolha pelas perguntas e pelas alternativas de resposta, visto que o tempo era curto. A turma demorou mais do que o esperado para a elaboração da tabela com os

dados da seleção feminina de vôlei. Acredito que seria necessário mais um período para que a atividade pudesse ser realizada com mais calma. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 21/08/2017).

Nessa etapa foi necessário destinar mais tempo que o habitualmente se destina foi na atividade que envolveu o uso do software para a organização dos dados em planilhas (Etapa 6 da UEPS), conforme registrado no diário de bordo:

Antes de iniciar a digitação dos dados nas planilhas, expliquei para a turma como uma planilha funciona, suas ferramentas, como digitar os dados de sua pesquisa. Considero que as orientações dadas antes do início da atividade foram claras e possibilitaram aos alunos compreender o objetivo do trabalho. Porém, durante o uso do software, em vários momentos, os computadores da escola apresentaram problemas, travando e em alguns casos sendo necessário digitar todos os dados novamente. Ao tentar auxiliá-los, aconteceram muitos chamados ao mesmo tempo e isso acabou prejudicando o sucesso da atividade. Assim, solicitei àqueles que já haviam concluído sua atividade que ajudassem os outros colegas. Alguns alunos da turma relataram que nunca haviam utilizado as planilhas e que nem sabiam de sua utilidade. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 21/08/2017).

O mencionado reflete um dos problemas enfrentados na utilização do laboratório de informática da escola e que precisam ser levados em consideração na elaboração da atividade. Os alunos em si não demorariam tanto tempo para a digitação dos dados, mas os computadores deixaram a desejar, apresentando lentidão ou travando. Outro item a ser destacado foi o fato de que os alunos, apesar de estarem totalmente imersos na tecnologia, não dominam ferramentas básicas como planilhas, documentos de edição de texto e slides.

A demanda de tempo para a aplicação de uma UEPS fica evidente em outras passagens do estudo, como nas atividades que requerem a apresentação dos conceitos ou situações-problema de forma a estimular discussões. A notícia que tratava da questão dos refugiados, utilizado na Etapa 4 da UEPS, gerou uma discussão maior do que o esperado e a atividade de construção dos gráficos não pôde ser concluída neste encontro, como pode ser observado no trecho a seguir:

Após a atividade realizada com a notícia sobre os refugiados, analisando os gráficos e o contexto em que cada um foi utilizado, a professora apresentou à turma, formalmente, os tipos de gráfico estatísticos e o contexto ao qual cada tipo é mais adequado. Explicou ainda quais são os elementos essenciais: título, legenda, fonte, eixos. Para finalizar a aula, a professora solicitou que os alunos utilizassem os dados da turma, coletados no último encontro, para construir gráficos. Assim, em grupos, os alunos começaram a construí-los. Não foi possível terminar a atividade dentro do tempo previsto para a aula/encontro, sendo indicado aos alunos que finalizassem a tarefa no próximo encontro. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 13/07/2017).

Assim, é fundamental ponderar sobre a importância da interação entre os alunos e com a professora ao expor suas ideias. Essa interação oportuniza a aprendizagem de conceitos e ajuda a evidenciar para o aluno a aplicabilidade dos conhecimentos aprendidos em aula. Entretanto, isso demanda tempo e organização do professor.

Estrutura das aulas e metodologia utilizada

Moreira (2011, p. 46, tradução nossa) indica alguns aspectos que denomina de transversais à implementação de uma UEPS e dentre eles destaca que “em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados”. Assim, nessa subcategoria analisam-se a estrutura das aulas e a metodologia utilizada, enfatizando as diferentes estratégias adotadas no decorrer da UEPS e que estiveram presentes durante sua operacionalização em sala de aula.

A estruturação da proposta didática a partir dos passos elencados por Moreira (2011) para a construção de uma UEPS proporcionou a utilização de uma diversidade de estratégias que se revelaram promissoras em termos de aprendizagem. Isso porque a UEPS, além de buscar promover a aprendizagem significativa, possibilita agregar diversos recursos estratégicos, uma vez que parte de situações-problema que permitem contextualizar e investigar a aprendizagem discente na busca por soluções. A organização das aulas nesses moldes mostrou-se eficiente, favorecendo inclusive o trabalho interdisciplinar com outras áreas do conhecimento. Esses aspectos foram registrados em diversos momentos no Diário de Bordo da professora, sendo aqui apresentados alguns recortes:

O filme e os vídeos sobre a Estatística no vôlei mostraram-se excelentes organizadores prévios, uma vez que aproximaram a Estatística da vida dos alunos, por meio do esporte. [...] O uso da história da Estatística para introduzir o estudo dessa área mostrou-se eficiente, pois além de mostrá-la como uma ciência viva, que teve sua origem na necessidade do homem, gerou questionamentos pertinentes e que possibilitaram a introdução de conceitos básicos. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 06/07/2017).

Os temas (notícias, folder, questionamentos) utilizados como situações-problema na abordagem dos conceitos estatísticos motivaram a turma, e os fez participar de forma ativa nas aulas, discutindo sobre eles, fazendo relações com o seu cotidiano e com seus conhecimentos prévios. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 29/08/2017).

Apesar dos diversos problemas enfrentados na utilização do laboratório de informática, a tecnologia mostrou-se um recurso potencializador da aprendizagem discente. Os tipos de gráficos a serem utilizados na pesquisa, bem como a formatação das tabelas geraram discussões ricas sobre o conteúdo, além de possibilitarem a mudança de tipo de gráfico de forma rápida, sem a perda de dados. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 29/08/2017).

O jogo utilizado como estratégia para finalizar a UEPS instigou uma competição sadia, uniu a turma, que ao resolver as questões discutia, argumentava e utilizava linguagem estatística. (DIÁRIO DO BORDO, registro de 20/11/2017).

As atividades realizadas em grupo, bem como as diferentes estratégias adotadas pela professora na implementação da UEPS, instigaram os alunos a participar ativamente. Entretanto, é necessário considerar que, em termos da estruturação da proposta, tem-se uma exigência maior em termos de embasamento teórico, planejamento de aula, o que nem sempre é viável nas condições de trabalho do professor atualmente. Ainda, é preciso mencionar que a proposta teve uma duração maior do que teria

normalmente na abordagem desse conteúdo, sendo, portanto, necessária uma adequação em relação ao planejamento anual da disciplina.

A estruturação da proposta está vinculada às etapas de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, consideradas aspectos principais da UEPS. Nessas etapas, parte-se do reconhecimento de que a aprendizagem dos conteúdos somente se torna significativa quando altera definitivamente os anteriores, e para isso Ausubel (2000) traz a possibilidade de que o professor estruture suas atividades do geral para o específico. Nesse contexto, a UEPS que utiliza essa forma de estruturação se revela uma alternativa, cuja avaliação didática aponta para sua viabilidade.

Os encontros foram pautados por esse entendimento metodológico e consideraram, em sua operacionalização, a necessidade de apresentar o todo e ir, gradativamente, levando ao aprofundamento das partes, para ao final realizar a reconciliação integrativa e mostrar novamente o todo. Essa forma se mostra interessante, mas nem sempre é considerada pelo professor que prioriza a abordagem dos conteúdos valorizando as partes específicas e, por vezes, esquecendo-se de reconciliá-la novamente elucidando o todo.

Sobre essa estruturação metodológica e sua diferença em relação às tradicionalmente presentes no ensino dessa disciplina na escola, destaca-se que a proposta necessitou de uma reorganização do conteúdo. Isso, no início, causou dificuldades à professora, mas com o passar dos encontros foi revelando-se uma opção interessante de ser considerada no planejamento das aulas.

Objetivos educacionais

Nesta categoria, a análise é estruturada a partir da avaliação diagnóstica (realizada no primeiro encontro) e/ou da avaliação somativa (realizada no penúltimo encontro e na apresentação da pesquisa realizada pela turma), sendo estruturada a partir da aprendizagem dos conteúdos pretendidos em cada conjunto de questões. A análise pauta-se pela aprendizagem significativa e busca avaliar os indícios da ocorrência dessa aprendizagem frente ao processo de construção dos conceitos estatísticos.

Conceito de variável estatística

O conceito de variável estatística abordada durante os encontros, foi contemplada somente na avaliação somativa e teve por objetivo verificar se os alunos compreenderam o conceito e se conseguiriam classificá-las dentro de um contexto distinto daquele aprendido em aula. Por variável estatística entende-se como sendo “uma característica da população (ou amostra) em estudo, possível de ser medida, contada ou categorizada” (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010, p. 120). As variáveis estatísticas

podem ser classificadas, de acordo com a referência de observação, em empíricas ou conceituais e, de acordo com a natureza de seus resultados, em qualitativas ou quantitativas.

Esse conceito básico de Estatística não foi inserido na avaliação diagnóstica, por ser um conceito que não faz parte da matriz curricular do ano anterior, já que no sexto ano os alunos são instigados a ler, interpretar e escrever suas conclusões sobre gráficos e tabelas em contextos diversos, mas sem fazer a classificação das variáveis estatísticas envolvidas.

Com base nos resultados da avaliação somativa, pôde-se inferir que houve a ocorrência de indícios de aprendizagem significativa quanto ao conceito em discussão. Tal verificação foi possível por meio dos resultados apontados pelos alunos que souberam, em sua maioria, identificar as variáveis estatísticas contidas no texto e classificá-las conforme os conceitos explorados em aula. Quando solicitado que fizessem o reconhecimento e a respectiva classificação das variáveis estatísticas presentes no contexto supracitado, dos vinte e cinco alunos que responderam a avaliação somativa obteve-se que: treze identificaram e classificaram corretamente as variáveis quantitativas discretas; oito as quantitativas contínuas; e, dez alunos as variáveis qualitativas. Do total de alunos, sete não responderam, deixando-a completamente em branco.

Análise da interpretação e dados estatísticos

Sobre a análise e a interpretação de dados estatísticos, a BNCC argumenta que “a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões” (BRASIL, 2017, p. 231-232).

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 15) no ensino de Estatística a interpretação e a análise dos dados estatísticos são mais importantes que a técnicas e cálculos utilizados, isso por que

a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (BRASIL, 1998, p. 27).

Assim, não é necessário somente o desenvolvimento da competência de interpretar e analisar informações, mas também se faz imperioso saber posicionar-se frente ao que se lê, argumentando oralmente e por meio de textos, utilizando linguagem estatística adequada. Diante disso, foram propostos situações-problemas distintas entre a avaliação diagnóstica e a avaliação somativa. Ressalta-se que, nos dois casos o objetivo foi verificar o conhecimento dos alunos na interpretação de gráficos e a classificação destes quanto ao tipo.

Analisando as respostas dos alunos é possível verificar que quando solicitado que destacassem de um texto apresentado três números distintos (um inteiro, um racional com representação decimal exata e um número expresso na forma percentual), dez alunos identificaram corretamente, um aluno não respondeu por completo e treze alunos deixaram o item em branco. Isso evidencia que nem todos os alunos apresentam conhecimento sobre o tema e que no desenvolver das atividades isso precisará ser retomado.

Comparando os dados obtidos na avaliação diagnóstica com a apresentação dos trabalhos pela turma e pelos resultados na avaliação somativa, é possível inferir que houve indícios de aprendizagem significativa. Na avaliação somativa, os alunos obtiveram êxito na construção e na interpretação de gráficos e, inclusive, argumentaram sobre o tipo de gráfico a ser construído, utilizando para isso linguagem estatística adequada – o que não ocorreu de forma satisfatória na avaliação diagnóstica.

Segundo Moreira (2001, p. 17, destaque do autor), “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende”, ou seja, segundo a TAS a aprendizagem é significativa “se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva” (p. 19). Analisando os resultados obtidos neste estudo, pode-se inferir que os alunos tiveram a oportunidade de rever conceitos matemáticos ainda não internalizados por eles, favorecendo a ocorrência uma aprendizagem significativa.

Medidas estatísticas

Nesta subcategoria discute-se a forma como os alunos procederam aos cálculos com relação a medidas estatísticas, especificamente com relação a medidas de tendência central (média, moda e mediana) e medida de variabilidade dos dados (amplitude), atendendo a indicação dos PCN e da BNCC.

Para verificação da aprendizagem sobre a média aritmética, a situação-problema apresentada aos alunos na avaliação diagnóstica e na avaliação somativa foi a mesma. Na avaliação diagnóstica, apenas dois alunos citaram corretamente o conceito, sendo que na avaliação somativa esse número subiu para dezesseis alunos. Dos alunos que erraram o cálculo da média aritmética, alguns casos estão relacionados às operações básicas, adição e divisão.

Os conceitos de moda e mediana foram apreendidos de forma satisfatória pela turma, sendo que praticamente todos os alunos foram capazes de identificar a moda nas situações-problema propostas. Quanto à mediana, o equívoco deu-se pelo fato de alguns alunos não organizarem os dados em ordem crescente ou decrescente.

Construção de gráficos e tabelas

A construção de gráficos e tabelas também foi avaliada nessa UEPS, sendo propostas situações-problema na avaliação diagnóstica e na avaliação somativa. No momento da avaliação, o mais importante “é pensar sobre a escolha do gráfico que os alunos fazem para ajudar a responder questões ou completar seus projetos” (VAN DE WALLE, 2009, p. 497). Isso porque é importante entenderem que o gráfico fornece uma imagem da questão que está sendo respondida e que “a escolha de representação gráfica pode influenciar o quão bem os dados serão compreendidos” (VAN DE WALLE, 2009, p. 485).

A partir dessa identificação analisa-se os conhecimentos dos alunos em relação a construção de gráficos e tabelas. Para tanto, foi proposto na avaliação diagnóstica duas questões, uma que envolvia a construção de uma tabela simples e uma tabela de distribuição de frequência e outra questão que solicitava a construção de um gráfico.

Na avaliação diagnóstica 17 alunos não responderam a essas questões; dois alunos construíram gráficos ao invés de tabelas; e, um aluno construiu uma tabela no local do gráfico. Na avaliação somativa, o mesmo conteúdo foi abordado envolvendo outras duas questões cujas respostas revelaram que uma melhora nos resultados e nas construções realizadas pelos alunos, apontando possibilidade de uma aprendizagem significativa.

A pesquisa estatística

Segundo a BNCC, “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” (BRASIL, 2017, p. 230). Assim, na etapa 6 da UEPS propôs-se os alunos a realização de uma pesquisa Estatística.

A realização da pesquisa com temas de interesse da turma trouxe contribuições no sentido de que os alunos participaram ativamente da atividade proposta, dialogaram nos grupos, discutiram questões, trabalharam em equipe e, ao mesmo tempo, aplicaram os conceitos estatísticos nas diversas situações. Entende-se, dessa forma, que a participação ativa dos alunos é essencial para que a aprendizagem de Estatística seja significativa.

Os alunos devem ser envolvidos na construção de gráficos de diversos tipos, de forma individual e coletiva, pois isso lhes fornece ideias de quais escolherem para seus próprios gráficos, justificando as suas escolhas com o propósito de sua pesquisa. A participação ativa dos alunos nesse processo é defendida por Cazorla et al. (2017, p. 19):

Os alunos devem ter uma participação ativa no processo de construção de seus conhecimentos, ajudando a escolher o tema, as perguntas de pesquisa e as variáveis envolvidas; coletando dados, classificando e analisando os dados (de forma individual ou com a turma); interpretando e comunicando resultados, defendendo suas ideias, desenvolvendo a capacidade de argumentação, aprendendo a ouvir as críticas de seus colegas e, o que é mais importante, aprendendo a respeitar a opinião do outro, dentre outros papéis.

Pode-se verificar nos trabalhos realizados pelos alunos que estes conseguiram compreender o papel da Estatística no seu cotidiano e que foram capazes de aplicar esses conhecimentos na elaboração, aplicação e na análise dos dados das pesquisas que estes realizaram na escola. A realização da pesquisa com temas de interesse da turma trouxe contribuições no sentido de que os alunos participaram ativamente da atividade proposta, dialogaram nos grupos, discutiram questões, trabalharam em equipe e ao mesmo tempo aplicaram os conceitos estatísticos nas diversas situações.

Considerações finais

O presente estudo buscou compreender em que medida uma sequência didática elaborada à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa e estruturada na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa contribui para o ensino e a aprendizagem de conceitos estatísticos no Ensino Fundamental. Com esse intuito, desenvolveu-se uma sequência didática apoiada nessa metodologia e verificou-se a sua pertinência como estratégia didática para a contemplação dos objetivos educacionais.

Quanto às contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa, destaca-se a importância de conhecer o que os alunos já sabem e ensiná-los de acordo. Além disso, essa perspectiva teórica defende que, para ocorrer a aprendizagem significativa, outros dois fatores são importantes: o aluno precisa demonstrar predisposição em aprender e os materiais apreendidos devem ser relacionáveis com a sua estrutura cognitiva. O mencionado aponta para a evidência de que a prática pedagógica necessita estar centrada no aluno, valorizando suas experiências, tratando-o como um sujeito único e conhecendo sua história.

A diversidade de atividades que a UEPS proporcionou, nos diferentes momentos de sua implementação, foi crucial para que os alunos se sentissem encorajados a tentar, motivados a aprender e confiantes quanto a seus conhecimentos prévios; ou seja, foi possível notar nos alunos uma mudança de postura em relação à disciplina de Matemática. Alguns alunos que antes pouco se manifestavam, ou que diziam odiar a disciplina passaram a participar das atividades, expor seu ponto de vista e interagir nos debates com os colegas. Em alguns casos, esses alunos, inclusive, atuaram como monitores na sala de aula, auxiliando a turma.

Quanto à sua potencialidade como favorecedora da construção de conceitos estatísticos, é possível inferir que a UEPS elaborada e aplicada na turma de sétimo ano alcançou seus objetivos, isto é, os alunos demonstraram terem compreendido o valor utilitário da Estatística para a sua vida em sociedade. Além

disso, aplicaram os conceitos a outros contextos e não somente àqueles apontados pela professora nas aulas.

Considerando a UEPS enquanto estratégia didática, é preciso ponderar que a sua implementação em sala de aula exige do professor: tempo para a elaboração das atividades, conhecimento da turma e dos seus interesses. Entretanto, ela pode ser utilizada em diferentes anos, fazendo as devidas adaptações. Dessa forma, entende-se que a utilização da UEPS no ensino é viável, tanto enquanto estratégia didática, quanto como favorecedora da construção de conceitos, pois sua metodologia permite a adaptação para outros níveis de ensino e áreas do conhecimento, a exemplo da Física e da Química.

Referências

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, v. 1, 2000.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. 2 ed. México, Editora Trillas, 1983.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2017.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. *Educação Estatística - Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CAZORLA, Irene Mauricio. OLIVEIRA, Marcelo Silva de. Para saber mais. In: CAZORLA, Irene Mauricio SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 113-144.

CAZORLA, Irene Mauricio et al. (Orgs). *Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental*. 1. ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017

LEAL, Glauca. O desafio de ensinar. *Mente e cérebro*. São Paulo, edição especial, n. 26, p. 82, 2011.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>. Acesso em 12 abr. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf. Acesso em 15 jan 2017.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centuro, 2001.

MANASSI, N.P.; NUNES, C. S.; BAYER, A. Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) no contexto do ensino de matemática financeira. *Educação Matemática Em Revista*, Porto Alegre, v. 2, p. 54-62, 2014.

PAIS, Luis Carlos. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2013.

PIERI, Helena da Glória. *Abordagem do conteúdo “ondas” no Ensino Médio na perspectiva CTS estruturada a partir dos três momentos pedagógicos*. 2017. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

SANTOS JUNIOR, Guataçara; WALICHINSKI, Danieli. *O ensino de estatística nos anos finais do Ensino Fundamental*. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015.

VAN DE WALLE, John A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Trad. Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALZA, Miguel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.