

## UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS) NO CONTEXTO DO ENSINO DE ESTATÍSTICA

### Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) in the context statistics teaching

*Camila da Silva Nunes  
Arno Bayer*

#### Resumo

Neste artigo, apresenta-se a investigação, a produção, o desenvolvimento, a implementação e a avaliação de um material de aprendizagem destinado ao Ensino de Estatística na Educação Básica, tomando-se um recorte da dissertação de Nunes (2015). Na elaboração desse material, foram seguidos os passos e princípios de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), visando auxiliar o aluno no processo de construção de uma aprendizagem significativa, por intermédio dos seus conhecimentos prévios, da sua disposição para aprender e do auxílio de um material potencialmente significativo. Sendo assim, no decorrer deste trabalho, apresenta-se a teoria da aprendizagem significativa, bem como as etapas e os princípios para a construção de uma UEPS. O material em questão, assim como os questionários iniciais e finais, foi aplicado em uma turma de 25 alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática no Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro Neto, no município de Gravataí/RS. A finalidade da pesquisa foi investigar se a aplicação da UEPS pode gerar uma aprendizagem significativa em relação à aprendizagem de Estatística. Nesse sentido, os conteúdos estatísticos envolvidos na UEPS foram os conceitos básicos de Estatística, distribuições de frequências, construção e interpretação de gráficos, medidas de tendência central e medidas de dispersão. A partir dos dados coletados e de sua análise, conclui-se que

o material, elaborado com base nos conhecimentos prévios dos alunos, serviu de base para uma aprendizagem alicerçada na interação e na assimilação dos conhecimentos já adquiridos pelos estudantes e os novos assuntos a serem estudados, gerando, dessa forma, evidências de um conhecimento rico em significados.

**Palavras-chave:** Ensino de estatística. Aprendizagem Significativa. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).

#### Abstract

This research presents the study, production, development, implementation and evaluation of a learning material for the Statistics Teaching in Basic Education. To prepare this material were followed the steps and principles of Potentially Meaningful Teaching Unit – PMTU, aiming to help the student in the process to construct a significant learning through their previous knowledge, their willingness to learn and the aid of a potentially significant material. Therefore, in this paper presents the theory of meaningful learning, and the steps and principles for the PMTU's construction. This material, along with the initial and final questionnaire, was applied in a class with 25 students in a third grade of High School during Math classes at *Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro Neto* in Gravataí/RS. The purpose of the research was to investigate whether the application of the PMTU can generate a meaningful learning in re-

lation to the learning of Statistics. The statistical contents involved in PMTU were the basics of statistics, frequency distributions, construction and interpretation of graphs, central tendency measures and dispersion measures. From the collected data and their analysis, it was possible to conclude that the material prepared by the students' prior knowledge served as the basis for learning through interaction and assimilation of the knowledge acquired by students, and new issues to be studied, generating evidence of a wealth of knowledge in meanings.

**Keywords:** Statistics Teaching. Meaningful Learning. Potentially Meaningful Teaching Unit – PMTU.

## Introdução

O presente artigo está fundamentado em Moreira (1999; 2006; 2011; 2013; 2014), Masini (2011) e Masini e Moreira (2008). As pesquisas dos respectivos autores estão alicerçadas na Teoria da Aprendizagem Significativa ou Teoria da Assimilação, desenvolvida por David Ausubel, e tem como filosofia o cognitivismo, que trata dos processos mentais do ser humano. Nesse sentido, a teoria ausubeliana enfatiza que são necessárias duas condições para que a aprendizagem ocorra de forma significativa: (I) disposição do aluno para aprender e (II) o material didático desenvolvido ser potencialmente significativo para o aluno, além de ser construído a partir dos seus conhecimentos prévios.

Partindo desses pressupostos, investigou-se sobre a elaboração de materiais potencialmente significativos, em que foi proposta a construção de uma sequência didática, baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por Moreira (2011), a qual ele define como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). No que concerne a esse aspecto, importante referir que o objetivo da UEPS é desenvolver unidades de ensino potencialmente facilitadoras da Aprendizagem Significativa, de tópicos específicos de conhecimento. Por conseguinte, o conteúdo definido para elaboração e aplicação da UEPS foi a Estatística.

Pela importância do tema, e tendo como propósito contribuir para as pesquisas no campo educacional, elaborou-se este estudo, que tem por objetivo investigar se a aplicação de uma

UEPS, destinada aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro Neto, localizado no município de Gravataí/RS, pode gerar uma Aprendizagem Significativa em relação à aprendizagem de Estatística.

## Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa ou Teoria da Assimilação de Ausubel é uma teoria cognitivista e construtivista que propõe explicar o processo de aprendizagem que ocorre na mente humana, por intermédio da organização e integração do material de aprendizagem na estrutura cognitiva. Essa estrutura cognitiva apresenta uma organização hierarquizada de conceitos que são experiências sensoriais, por meio dos quais o indivíduo adquire e utiliza o conhecimento (MOREIRA, 1999).

Em consonância com Moreira (1999), Masini (2011) afirma que a Aprendizagem Significativa “é uma teoria cognitivista e construtivista sobre o processo de aquisição do conhecimento”. Nesse aspecto, ela é entendida como o processo de compreensão, reflexão e atribuição de significados do indivíduo em interação com o meio social, ao constituir a cultura e por ela ser constituído.

Além disso, importante referir que, analisando-se as pesquisas de Masini (2011, p.18), observa-se que ele é enfático ao defender que “a Aprendizagem Significativa como teoria cognitivista descreve o que sucede quando o ser humano organiza e atribui significados à realidade em que se encontra – significados em constante transformação”. Nesse mesmo sentido, ainda Masini (2011, p.18) acrescenta que:

A Aprendizagem Significativa como teoria construtivista interpreta a aquisição do conhecimento na asserção de que ver, ouvir, cheirar, apalpar, compreender, elaborar, relacionar, transformar e lembrar são atos de construção do sujeito; atos que dependendo das circunstâncias e condições pessoais fazem maior ou menor uso dos estímulos externos e da relação com o outro.

Dessa forma, dissertar sobre Aprendizagem Significativa é, segundo Masini (2011,

p.18), “focalizar o sujeito do conhecimento – suas características fundamentais nesse processo”. O sujeito do conhecimento, destacado por Masini, é aquele capaz de perceber, compreender e estar aberto para as situações que o cercam e para as quais atribui significados, no mundo em que ele está inserido, permitindo, assim, o seu próprio processo de aquisição e construção do conhecimento. Sendo importante, conforme Masini (2011, p.18), “acompanhá-lo no uso de sua capacidade de perceber, de compreender, de refletir e decidir nas relações em cada situação específica que torna possível o significar”.

Ainda com relação a esse ponto, um dos conceitos mais importantes da teoria ausubeliana sobre o ensino e aprendizagem pode ser resumido nesta frase: “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Essa frase foi extraída da 2ª edição do livro *Psicologia Educacional*, traduzido para o português e que tem como coautores Novak e Hanesian. Esse conceito parece simples; no entanto, as justificativas de como e por que essa ideia é defendida, certamente, não é simples. O que se pretende dizer com “aquilo que o aprendiz já conhece”? (MOREIRA, 2006).

Analisando-se a passagem “aquilo que o aprendiz já conhece”, é possível verificar que ela nos remete à estrutura cognitiva, ou seja, ao contexto da aprendizagem de um certo assunto, ao conteúdo e à organização de suas ideias nessa área específica do conhecimento. E vai muito além, a ideia de “aquilo que o aprendiz já conhece” não é apenas a ideia de “pré-requisito” (MOREIRA, 2006).

Além disso, com relação a esse aspecto, Moreira (2006, p.14) escreve que:

Esta é uma ideia ampla e até certo ponto vaga como, por exemplo, no sentido de que Física I e Cálculo I são pré-requisitos de Física II, enquanto Ausubel se refere a aspectos específicos da estrutura cognitiva que são relevantes para a aprendizagem de uma nova informação.

Nesse sentido, para que a estrutura cognitiva preexistente influencie e promova a

aprendizagem posterior, é necessário que o seu conteúdo tenha sido aprendido de forma significativa, isto é, de maneira não arbitrária, pois não é qualquer conhecimento prévio que deve interagir com o novo, mas sim os conhecimentos prévios relevantes e não literais, ou melhor, não ao pé da letra (MOREIRA, 2006).

Esta assertiva “descubra o que ele sabe”, segundo Moreira (2006, p.14), significa “desvelar a estrutura cognitiva preexistente”, ou seja, ela faz uma espécie de mapeamento da estrutura cognitiva para verificar os conceitos, as ideias, a organização, as inter-relações e as proposições disponíveis na mente do indivíduo.

Sobre essa questão, de acordo com Moreira (2006), Masini (2011, p.19) também enfatiza que descobrir o que o aluno já sabe “implica consciência do professor sobre o processo relacional no qual ele próprio está contido como participante do mesmo contexto cultural e social, mesmos valores, linguagem e conceitos de seu aluno”.

E, finalmente, “baseie nisso os seus ensinamentos”, conforme Moreira (2006, p.14), significa “basear o ensino naquilo que o aprendiz já sabe, identificar os conceitos organizadores básicos do que vai ser ensinado e utilizar recursos e princípios que facilitem a aprendizagem de maneira significativa”.

Nesse viés, a teoria de Ausubel tem como foco a Aprendizagem Significativa, evidenciando um processo que envolve a interação e ancoragem de uma nova informação em conceitos ou proposições relevantes, que ele define como subsunçor, preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, daquele que aprende (MOREIRA, 2006).

Em vista dos critérios supraelencados, é oportuno questionar: mas, afinal, o que é subsunçor? Entende-se que o subsunçor é um conceito, uma ideia ou uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de ancoradouro a uma nova informação, de tal forma que esta adquira significado para o sujeito, isto é, que ele tenha condições de atribuir significado a essa informação (MOREIRA, 2006).

Dessa forma, a Aprendizagem Significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em subsunçores já preexistentes na estrutura cognitiva. Por conseguinte, os novos conceitos, as ideias e as proposições podem ser aprendidos

de modo significativo e retidos, na medida em que outros subsunçores relevantes e inclusivos estejam claros e disponíveis na estrutura cognitiva e funcionem como ponto de ancoragem (MOREIRA, 2006).

Em relação a esse aspecto, conforme Moreira (2006, p.15), ocorre na estrutura cognitiva um processo de “interação pelo qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material servindo de ancoradouro, incorporando-o e assimilando-o, porém, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem”.

Em vista disso, depreende-se que a Aprendizagem Significativa, segundo afirma Moreira (1999, p.13), contrapõe-se à “[...] aprendizagem mecânica (ou automática), definindo a segunda como sendo aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva [...]”.

Dessa forma, aprender mecanicamente é simplesmente decorar, evidenciando um processo em que, do ponto de vista cognitivo, as informações são internalizadas praticamente sem interação com os conhecimentos prévios. Isso significa que a nova informação é armazenada de forma arbitrária e literal, sem interagir com as informações já existentes na estrutura cognitiva do sujeito, sem contribuir ou pouco contribuir, portanto, para sua elaboração e diferenciação (MOREIRA, 1999, 2014).

Em Matemática e Física, por exemplo, a simples memorização de fórmulas e conceitos pode ser utilizada como amostra de Aprendizagem Mecânica. Outra situação é a aprendizagem que acontece antes das avaliações, em o que o aluno estuda na véspera da prova, decora os conteúdos e, logo após, esquece tudo o que foi aprendido. Esse tipo de aprendizagem também caracteriza a Aprendizagem Mecânica (MOREIRA, 1999).

No entanto, de acordo com Moreira (1999, p.14):

[...] embora a aprendizagem significativa deva ser preferida à mecânica por facilitar a aquisição de significados, a retenção e a transferência de aprendizagem, pode ocorrer que em certas situações a aprendizagem mecânica seja desejável ou necessá-

ria; por exemplo, em uma fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimento.

Depreende-se desse contexto que, em determinadas situações, a Aprendizagem Mecânica é necessária para que o aluno consiga chegar até a Aprendizagem Significativa. “Na aprendizagem cognitiva, descrevemos um *continuum* desde o polo da aprendizagem mecânica até a aprendizagem altamente significativa” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.133). Dessa forma, por exemplo, a memorização de fórmulas estaria em um dos extremos desse *continuum* (Aprendizagem Mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos estaria em outro (Aprendizagem Significativa). Ou seja, o aprendizado começa a se afastar da aprendizagem mecânica e passa a se aproximar da Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 1999).

A diferença entre Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica não deve ser confundida com a diferença entre aprendizagem por descoberta e por recepção. Na aprendizagem por descoberta, o conteúdo a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz; na aprendizagem por recepção, o que deve ser aprendido é apresentado em seu modo final ao aprendiz. Seja por descoberta ou por recepção, a aprendizagem só será significativa se o novo assunto incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva.

Percebe-se, nesse sentido, segundo Moreira (1999, p.17), que as aprendizagens por descoberta e por recepção “[...] não se constituem em uma dicotomia, podendo ocorrer concomitantemente, em uma mesma tarefa de aprendizagem, e situar-se ao longo de um *continuum*, como o da Aprendizagem Significativa e Mecânica”.

A Aprendizagem Mecânica é necessária quando o indivíduo adquire informações em uma área do conhecimento totalmente nova e, segundo Moreira (2014, p.163), “[...] a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados”. Quando essa aprendizagem começa a ser significativa, os subsunçores tornam-se ainda mais elaborados e mais capacitados para ancorar novas informações.

Sobre essa questão, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) aconselham o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos classificadores que facilitem a aprendizagem posterior. Também Moreira (2014, p.163), ao abordar esse tema, destaca que organizadores prévios “são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si”.

Nesse sentido, a principal função dos organizadores prévios é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Por conseguinte, os organizadores prévios facilitam a aprendizagem na medida em que funcionam como pontes cognitivas (MOREIRA, 2014).

Além dos pontos supradestacados, importante observarem-se os parâmetros estabelecidos por Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.34) quando abordam esse assunto:

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição.

Depreende-se desse contexto que são necessárias duas condições para a ocorrência da Aprendizagem Significativa. A primeira refere-se ao material a ser aprendido, pois este deve estar relacionado à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Então, um material com essa característica é denominado potencialmente significativo.

Para que o material seja potencialmente significativo, é necessário o envolvimento de dois fatores: a natureza do material, em si, e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. Em relação à natureza do material, este deve ter significado lógico. Isto significa, segundo esclarece Moreira (1999, p.21):

[...] ser suficientemente não arbitrário e não aleatório, de modo que possa ser relacionado de forma substantiva e não arbitrária, a ideias correspondentemente relevantes que situem dentro do domínio da capacidade humana de aprender.

No que diz respeito à natureza da estrutura cognitiva, é necessário que o aprendiz tenha disponíveis os conceitos subsunçores específicos, de modo que o novo material de aprendizagem possa se relacionar.

A segunda condição, conforme Moreira (2014, p.164), “é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva”.

Sobre esse aspecto, cabe ressaltar que mesmo o material sendo potencialmente significativo, não quer dizer que o aluno vá aprender de forma significativa, pois se a intenção do aprendiz for apenas memorizar, arbitrariamente e literalmente, os tópicos desenvolvidos, o resultado final da aprendizagem será mecânico. Da mesma forma, se o aluno estiver disposto a aprender, porém, se o material e o processo não forem potencialmente significativos, o produto, a aprendizagem, podem não ser significativos.

Assim, para que a aprendizagem ocorra de forma significativa, é necessária disposição do indivíduo para relacionar o conhecimento, a existência de um conteúdo mínimo em sua estrutura cognitiva, com subsunçores suficientes para suprir as necessidades relacionadas e os materiais a serem assimilados com potencial significativo.

No que concerne a essas relações, Ausubel, Novak, e Hanesian (1980, p.48) enfatizam que, na Aprendizagem Significativa, “o processo de obtenção de informações produz uma modificação tanto na nova informação como no aspecto especificamente relevante na estrutura cognitiva com a qual a nova informação estabelece relação”.

Nesse mesmo contexto, Ausubel, Novak, e Hanesian (1980, p.58) destacam que:

[...] a aquisição de novas informações depende amplamente das ideias relevantes que já fazem

parte da estrutura cognitiva, e que a aprendizagem significativa nos seres humanos ocorre por meio de uma interação entre o novo conteúdo e aquele já adquirido. O resultado da interação, que ocorre entre o novo material e a estrutura cognitiva existente, é a assimilação dos significados velhos e novos, dando origem a uma estrutura altamente diferenciada.

Além disso, Moreira (2011, p.51) ressalta que “o significado está nas pessoas, não nas coisas”. Deste modo, não existe livro significativo ou aula significativa, mas, livros, aulas, materiais instrucionais de um modo geral, podem ser potencialmente significativos. Para isso, devem ter significado lógico (ter estrutura, organização, exemplos, linguagem adequada, enfim, serem aprendíveis), e os sujeitos devem ter conhecimentos prévios, para dar significado aos conhecimentos veiculados por esses materiais (MOREIRA, 2011).

Observados os fundamentos supraenunciados, depreende-se que a UEPS, proposta por Moreira (2011), é uma alternativa para a construção de materiais potencialmente significativos; materiais estes que carregam em si estrutura e desencadeamento lógico (coerência de argumentos) e, ainda, que façam sentido ao grupo ao qual se pretende apresentar determinado conteúdo. Sendo assim, esse material deve estar em consonância com os conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse sentido, percebe-se que somente dessa forma ele será relacionável à estrutura cognitiva do sujeito que aprende, possibilitando, assim, a construção de seus próprios significados psicológicos.

Em resumo, o objetivo da UEPS é a construção de materiais que contribuam para um aprendizado significativo, que se distancie do aprendizado mecânico. No que concerne a esse parâmetro, Moreira (2011, p.43) afirma que “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”.

## Metodologia

Esta pesquisa foi realizada com 25 alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática, durante o ano letivo de 2013. A investigação foi efetivada em dezoito encontros, sendo que os dois encontros iniciais serviram para investigar os conhecimentos prévios dos alunos. Os outros dezesseis encontros serviram para o desenvolvimento e a aplicação da UEPS, sendo que foram divididos em quatro encontros semanais, com duração de 45 minutos cada um. O local de realização da pesquisa foi o Colégio Estadual Professor Nicolau Chiavaro Neto, localizado na região central do município de Gravataí/RS.

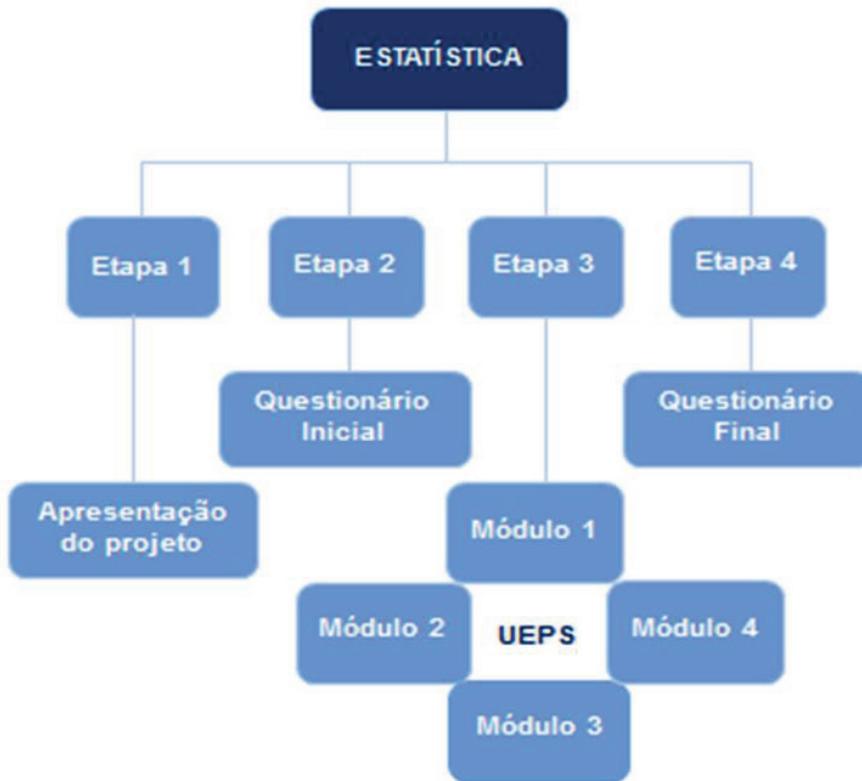
A investigação foi realizada pela pesquisadora, professora titular da turma, com o auxílio de dois instrumentos de pesquisa, os quais os alunos responderam. O primeiro instrumento (denominado de questionário inicial) objetivava conhecer o perfil dos alunos e observar os seus conhecimentos prévios em relação ao conteúdo de Estatística, para que a pesquisadora pudesse elaborar a UEPS.

O segundo instrumento de pesquisa (chamado de questionário final) tinha como propósitos investigar os conhecimentos adquiridos após a implementação da UEPS e solicitar que os alunos avaliassem o desenvolvimento da unidade de ensino. Os dois instrumentos de pesquisa foram elaborados contendo perguntas objetivas e dissertativas a respeito do conteúdo estudado, no caso a Estatística.

Partindo-se desses pressupostos e dos conhecimentos prévios dos alunos, elaborou-se e aplicou-se a esse grupo de estudantes uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística na Educação Básica. Essa UEPS foi dividida em quatro módulos, sendo que o primeiro abordava conceitos básicos de Estatística; o segundo, das distribuições de frequências, construção e interpretação de gráficos; o terceiro estava relacionado às medidas de tendência central, e o quarto módulo destacava as medidas de dispersão.

Para melhor demonstrar a estrutura empregada, a Figura 1 apresenta um esquema de como ocorreu a organização da pesquisa, baseado nas propostas de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).

Figura 1 – Organização da pesquisa.



Fonte: adaptado da sequência didática proposta por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).

Na sequência, descrevem-se, brevemente, as etapas em que a pesquisa foi estruturada.

*Etapa 1:* apresentação do projeto e definição do tema a ser abordado.

*Etapa 2:* aplicação do questionário inicial, contendo perguntas sobre o perfil dos alunos e o que eles já sabiam de Estatística.

*Etapa 3:* após a aplicação do questionário inicial, a pesquisadora investigou os conhecimentos prévios dos alunos e elaborou uma UEPS destinada ao Ensino de Estatística. A UEPS era composta por quatro módulos, sendo que cada um deles foi desenvolvido em uma semana. Nessa etapa ocorreram os oito passos de aplicação da UEPS.

*Etapa 4:* aplicação do questionário final, contendo perguntas sobre o conteúdo que os alunos aprenderam e as suas avaliações em relação ao desenvolvimento da UEPS na turma.

## Análise de dados

Seguindo os passos e princípios da UEPS, descrevem-se as oito etapas da sua implementação e investigação:

**1. Situação inicial:** no primeiro encontro, a pesquisadora apresentou ao grupo de estudantes, oralmente, o seu projeto de pesquisa sobre o Ensino de Estatística, sendo que esse conteúdo era o próximo a ser estudado, conforme o plano de estudos da escola. Na sequência, os alunos foram convidados a responder um questionário inicial, elaborado pela pesquisadora, com o objetivo de investigar quais conhecimentos os alunos já possuíam em relação ao conteúdo de Estatística. Uma das perguntas foi a seguinte: “O que você entende por Estatística?”.

O aluno C respondeu: “Penso que é importante para que haja melhoria em tais pontos

como ensino, educação, economia, saúde, etc. Podemos dizer pesquisa”.

O aluno C destacou o que ele pensa da Estatística, no entanto, não disse de maneira coerente o que vem a ser Estatística. O aluno D respondeu escrevendo: “Não me lembro dessa matéria”. Dos 25 alunos pesquisados, apenas dois responderam à questão tentando dizer o que é Estatística. Os demais estudantes deixaram a questão em branco ou responderam de forma semelhante ao aluno D. Outra pergunta foi a seguinte: “O que você entende por moda no contexto da Estatística?”.

Apenas dois alunos tentaram responder a essa questão, sendo que o aluno B argumentou: “moda é uma tendência, ou seja, as roupas que as pessoas mais estão usando em uma determinada estação, como, por exemplo, a moda praia ou moda verão”.

O relato desse aluno indica que ele não possui o conceito estatístico de moda, contudo tentou responder ao questionamento com ideias do senso comum que possuía sobre moda. Assim, como na questão anterior, percebe-se que houve dificuldade para os alunos formularem uma resposta concreta, pois muitos deles não haviam estudado Estatística anteriormente. Todavia, tinham um conhecimento prévio importante, sobre o qual facilmente se pode ancorar o conceito estatístico verdadeiro.

As demais perguntas do questionário estavam relacionadas às questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e envolviam análises de tabelas, gráficos e outras informações estatísticas.

Na sequência, as informações produzidas foram organizadas e analisadas; entretanto, foi possível verificar que o grupo investigado apresentou dificuldades em relação aos conceitos básicos de Estatística, pois a maioria dos estudantes não conseguiu responder às questões propostas.

Como o questionário inicial trouxe poucas informações sobre o que eles já conheciam de Estatística, foi realizada uma discussão com a turma no segundo encontro, que tinha por objetivo detectar outros possíveis conhecimentos prévios sobre o conteúdo em questão. Primeiro eles discutiram, em pequenos grupos, e, em seguida, explanaram suas ideias ao grande grupo.

Nessa dinâmica, várias informações relevantes foram levantadas pelos grupos, sendo que um grupo trouxe a seguinte questão: “estatística tem a ver com porcentagem, com leitura de gráficos e talvez com aquela tabela sobre crescimento populacional que foi trabalhada na aula de História ou Geografia, imaginamos que tudo isso tem a ver com a Estatística”.

As discussões trazidas pelos grupos foram observadas e anotadas pela pesquisadora e professora titular da turma. Os alunos discutiram, primeiramente, entre eles, sem a intervenção da professora. Apenas no final da conversa, foi perguntado por que eles não escreveram essas informações no questionário que lhes foi entregue? Os alunos responderam que não tinham certeza das respostas, e muitas das questões eles realmente não sabiam resolver.

Partindo das informações coletadas por meio de questionário e discussões coletivas, elaborou-se e aplicou-se uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística, alicerçada na Teoria da Aprendizagem Significativa e nas etapas para construção de um material potencialmente significativo.

**2. Situações-problema:** nessa etapa, realizou-se uma discussão em pequenos grupos, orientada pela pesquisadora, sobre o que era Estatística. Em seguida, foi solicitado que os alunos apresentassem exemplos do uso da Estatística em seu cotidiano. Após as discussões, os alunos realizaram um debate coletivo, que tinha como finalidade prepará-los para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar – nesse caso, a Estatística.

**3. Revisão:** todas as aulas iniciaram com uma retomada de conteúdos que foram discutidos e abordados em aulas anteriores, pois, dessa forma, é possível recapitular os tópicos ensinados e dar oportunidade para debates e perguntas dos alunos.

**4. Processo de ensino:** depois de explicar a pesquisa, as temáticas a serem trabalhadas, as situações-problemas iniciais e a revisão dos tópicos abordados em aulas anteriores, foram apresentados os conhecimentos e conteúdos a serem ensinados e aprendidos. Nessa etapa, os alunos receberam o material didático construído e fornecido pela pesquisadora; um para cada aluno. A UEPS foi dividida em quatro módulos, sendo que cada módulo foi desenvolvido durante

uma semana com os estudantes. O primeiro módulo tratava das definições e conceitos básicos da Estatística. A primeira tarefa solicitada aos alunos foi que eles utilizassem os dicionários da escola para encontrar o significado da palavra Estatística e, em seguida, discutissem com os colegas de classe as informações coletadas.

Devido a problemas técnicos, não foi possível utilizar o laboratório de informática para essa atividade, então, foi solicitada uma tarefa para ser realizada em casa. A finalidade dessa tarefa era acessar o site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e investigar a taxa de analfabetismo no Brasil e no município de Gravataí. A turma dividiu-se em cinco grupos, e um componente de cada grupo ficou responsável por realizar a pesquisa solicitada. Depois, discutiram no grande grupo as tarefas realizadas em casa e também os conceitos de população, amostra, organização e coleta de dados, dados brutos e variáveis estatísticas. Ao final de cada módulo, foi disponibilizado o item questões de aprendizagem, que tem por objetivo auxiliar os alunos no processo de ensino, criando situações-problemas relacionados ao cotidiano dos estudantes. Nesse primeiro módulo, os alunos responderam às perguntas em dupla e, em determinados momentos, solicitaram o auxílio da professora.

O segundo módulo da UEPS destaca as distribuições de frequência, a análise e interpretação de gráficos e tabelas. Nesse módulo, foi possível trabalhar com atividades práticas relacionadas com a realidade do cotidiano dos alunos, como, por exemplo: a ideia que um grupo teve de realizar uma pesquisa na turma sobre o time de futebol para o qual eles torciam. Esse grupo motivou os demais, e, na sequência, todos queriam realizar investigações na turma. Dessa forma, eles se organizaram e decidiram que investigariam sobre o time de futebol e a comida preferida. Dando continuidade, os alunos realizaram os cálculos, construíram gráficos e, por fim, resolveram as questões de aprendizagem no final do módulo. Aqui, com relação às perguntas, importante referir que uma boa parcela delas foi extraída do ENEM.

No terceiro módulo da UEPS, foram expostos os conceitos e exemplos de média, moda e mediana. Nesse módulo, além de resolver as questões de aprendizagem disponibilizadas, os

alunos começaram a calcular a média de suas idades e, na sequência, calcularam a média anual de suas notas na disciplina de Matemática, até o presente momento, com auxílio da calculadora.

No quarto módulo da UEPS, foram trabalhados os conceitos de desvio médio, variância e desvio padrão. Esse módulo foi o menor de todos; contudo, os alunos tiveram mais dificuldades para compreender o conteúdo e resolver as questões de aprendizagem. Dessa forma, esse módulo exigiu mais atenção e auxílio por parte da professora para que os alunos tivessem um bom entendimento do tópico abordado.

**5. Nova situação problema, em nível mais alto de complexidade:** o primeiro módulo apresentava questões-problemas iniciais, para que os alunos fossem se familiarizando com a Estatística. No entanto, a partir do segundo módulo, as questões-problemas foram sendo organizadas em um nível maior de complexidade. Além disso, os alunos perceberam que era possível trabalhar com Estatística e realizar pesquisas dentro da própria sala de aula.

**6. Avaliação da aprendizagem na UEPS:** a avaliação da UEPS ocorreu durante o seu desenvolvimento, de modo a valorizar os aspectos formativos, por intermédio de situações, questões resolvidas de forma coletiva e registros do professor. Além disso, nesse dia os alunos foram convidados a responder a um questionário final que continha questões sobre o conteúdo estudado. Ou seja, era uma avaliação somativa que buscava investigar a aprendizagem, os conhecimentos adquiridos.

No questionário final, uma das perguntas era semelhante a uma das perguntas realizadas no questionário inicial. A pergunta foi a seguinte: que ideia você tem hoje da Estatística?

O aluno D respondeu que: *“Estatística é uma forma de representação de algo. Seja por gráficos de colunas ou mesmo porcentagem. Nos ajuda a ter uma noção de um determinado assunto”*.

Essa declaração do aluno D representa a sua interpretação do que vem a ser Estatística, após a aplicação da UEPS. O estudante tenta relacionar o conteúdo ensinado em sala de aula com a sua realidade. Nessa pergunta do questionário inicial, à qual respondeu *“Não me lembro dessa matéria”*, percebe-se que ele adquiriu

novos conhecimentos; todavia, esse aluno ainda necessita ampliar a compreensão dos conceitos estatísticos. Os outros responderam à pergunta de forma mais coerente, possivelmente porque conseguiram assimilar e compreender melhor o assunto abordado.

Um fato muito interessante é que pelo menos 15 alunos conseguiram vincular a estatística à palavra pesquisa e mencionaram a importância de coletar, organizar e interpretar dados. Outra questão foi a seguinte: com base na Estatística, o que você entende por moda?

Dos 25 alunos, 20 deles responderam de forma semelhante que *“moda é o valor que ocorre com maior frequência em um conjunto de dados, isto é, o valor mais comum”*.

Dessa forma, constata-se, na prática, a lição de Ausubel, Novak e Hanesian, senão vejamos:

Segundo a Teoria da Assimilação: a nova informação está relacionada aos aspectos relevantes, preexistentes da estrutura cognitiva e tanto a nova informação como a estrutura preexistente são modificadas no processo. Grande parte da aprendizagem significativa é essencialmente a assimilação da nova informação. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.57)

A partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, foi possível criar o conceito de moda em estatística, e, com isso, pôde-se perceber a evolução desses alunos no decorrer da UEPS. Porquanto, no questionário inicial, apenas dois deles responderam à questão, na qual um deles escreveu: *“moda é uma tendência, ou seja; as roupas que as pessoas mais estão usando em uma determinada estação, como, por exemplo, a moda praia ou moda verão”*. Dessa forma, importante esclarecimento traz este excerto:

A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e os novos significados, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa. Ou seja, a emergência de novos significados no aluno reflete o complemento de um processo de aprendizagem significativa. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.34)

O aluno tinha o conceito de moda, que era a roupa mais usada, ou seja, tinha um conhecimento prévio, em que o conceito estatístico de moda pode ser ancorado, permitindo dar resposta correta após a UEPS.

**7. Encontro final integrador:** o encontro final com o grupo de estudantes aconteceu juntamente com a avaliação da aprendizagem, momento em que foram retomados os pontos mais importantes do conteúdo abordado, por meio de exposição oral, com a mediação da professora.

Na avaliação da aprendizagem e da própria UEPS, foi perguntado aos alunos se o material fornecido pela professora foi válido.

O aluno D respondeu que *“o material foi válido, pois tive um bom entendimento da matéria, através das ilustrações apresentadas no livro”*.

O aluno D destacou a importância das imagens para uma melhor compreensão da matéria, pois o material era composto por diversos gráficos, pictogramas e outras figuras que auxiliavam o processo de aprendizagem.

**8. Avaliação da própria UEPS:** na última questão, os alunos responderam a esta pergunta: *“Você acha que seus conhecimentos sobre Estatística foram ampliados nas aulas de Matemática? De que forma?”*.

Todos os alunos responderam que conseguiram ampliar os conhecimentos de Estatística após as atividades com o material. A Tabela 1 apresenta as repostas fornecidas pelos alunos analisando de que forma seus conhecimentos foram ampliados.

Tabela 1 – Respostas dos alunos sobre a ampliação dos conhecimentos.

Posicionamento	Frequência	%
Através do material fornecido	9	36
Através das situações cotidianas	8	32
Através das explicações	8	32
Total	25	100

Fonte: a pesquisa.

A Tabela 1 foi construída tendo-se como base a categorização das repostas fornecidas pelos alunos. Os resultados obtidos foram semelhantes

em relação aos três fatores mencionados. Nesse sentido, os três fatores que influenciaram a ampliação dos conhecimentos, segundo se depreende dos dados, foram: o material didático, as situações cotidianas e as explicações da professora.

O material fornecido pela pesquisadora auxiliou na aprendizagem dos alunos, pois os novos conhecimentos sobre Estatística foram assimilados, relacionados e interagiram com os conceitos que os estudantes já tinham em suas estruturas cognitivas. Sobre essa questão, importante observar-se este excerto:

À medida que o novo material aprendido é assimilado pela estrutura cognitiva, é relacionado e interage com o conteúdo relevante já estabelecido. A aquisição de novos significados é um produto dessa interação. Durante o tempo de retenção, os novos significados são armazenados (associados) e organizados em relação as suas ideias básicas relevantes. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.97)

Por conseguinte, os instrumentos de pesquisa, as tarefas individuais ou grupais, as discussões, os debates, as explicações e observações e os registros da pesquisadora forneceram suficientes subsídios para constatar-se que os alunos aprenderam novas informações sobre a Estatística e tiveram disposição para aprender o conteúdo proposto. Desse modo, observou-se que os alunos mostraram evidências da aquisição de novos conceitos e significados sobre o conteúdo de Estatística e indícios de Aprendizagem Significativa por meio da capacidade de resolver situações-problema, compreensão e captação de significados. Em vista dessas constatações, conseqüentemente, podemos dizer que a UEPS foi satisfatória.

### Considerações finais

A aplicação e a investigação de uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística na Educação Básica, apresentadas neste trabalho, mostraram-se importantes para a construção de materiais que busquem uma aprendizagem por meio da interação e assimilação entre os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes e os novos assuntos a serem estudados.

A participação de forma mais ativa dos estudantes favoreceu o processo de ensino e aprendizagem e, por consequência, propiciou a construção de um conhecimento mais rico em significados. A partir da análise dos dados produzidos, observou-se que o material construído, fundamentado nos conhecimentos prévios dos alunos, constitui-se uma alternativa muito rica, eficiente e viável no processo de construção do conhecimento.

Os dados analisados mostraram, ainda, mesmo que o conteúdo de Estatística seja integrante do currículo de Matemática, defasagem e lacunas no processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos apresentaram dificuldades para resolver situações básicas que envolviam o cotidiano e principalmente análise de gráficos.

No entanto, os estudantes, mesmo apresentando dificuldades em relação ao conteúdo, destacaram a importância da Estatística no Ensino Médio, uma vez que, segundo eles, a Estatística está presente diariamente em suas vidas, seja na escola, seja nas informações veiculadas pelos meios de comunicação. Dessa forma, a Estatística deve ser discutida e trabalhada desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, os conceitos estatísticos devem ser ampliados no Ensino Médio, de modo que os estudantes utilizem os conhecimentos já aprendidos, para assimilar os novos conhecimentos a serem estudados.

Finalizando-se, tendo em vistas as evidências supraelencadas, pode-se afirmar que o material construído e trabalhado com os alunos do Ensino Médio auxiliou no processo de ensino e aprendizagem, pois os novos conceitos que envolviam o conteúdo de Estatística foram assimilados e interagiram com os conhecimentos prévios que eles já possuíam em suas estruturas cognitivas. Os alunos adquiriram novos conceitos e significados sobre o conteúdo abordado e disposição para aprender. Por isso, conclui-se que o processo de ensino e aprendizagem apresentou evidências de ter gerado Aprendizagem Significativa.

### Referências

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph. D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. *Gêneros orais e escritos na escola*. Trad. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

MASINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* v.1(1), p.16-24, 2011.

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. São Paulo: Vetor, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem Significativa em mapas conceituais*. Publicado na série Textos de Apoio ao Professor de Física, v.24, n.6, 2013.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem Significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 2014.

\_\_\_\_\_. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v.1, p.43-63, 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID10/v1\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf)>. Acesso em 10 de out. de 2013.

NUNES, Camila da Silva Nunes. *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o Ensino de Estatística na Educação Básica*. Dissertação de mestrado. Canoas: ULBRA, 2015.

---

**Camila da Silva Nunes** – Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (Bolsista da Capes). E-mail: [camila.nunes@ulbra.edu.br](mailto:camila.nunes@ulbra.edu.br)

**Arno Bayer** – Doutor em Ciências da Educação pela Universidad Pontificia de Salamanca. Pesquisador e orientador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. E-mail: [arnob@ulbra.br](mailto:arnob@ulbra.br)