



Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o Ensino de Estatística na Educação Básica

Arno **Bayer**

Universidade Luterana do Brasil, ULBRA

Brasil

arnob@ulbra.br

Camila da Silva **Nunes**

Universidade Luterana do Brasil, ULBRA

Brasil

ncamilas@yahoo.com.br

Norton Pizzi **Manassi**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS – Campus Erechim

Brasil

norton.manassi@erechim.ifrs.edu.br

Resumo

Neste artigo discutimos a produção e a implementação de um material de aprendizagem destinado ao Ensino de Estatística. Na elaboração desse material utilizamos os passos e princípios de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, visando auxiliar o estudante no processo de construção de uma aprendizagem significativa do assunto. Sendo assim, no decorrer deste artigo, apresentamos brevemente aspectos da aprendizagem significativa, bem como os princípios para a construção de uma UEPS. Em outro momento, discutimos o que é uma unidade de ensino, bem como um breve relato sobre sua implementação. O material em questão foi aplicado na disciplina de Matemática em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola pública estadual no Município de Gravataí/RS.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS. Ensino de Estatística. Educação. Matemática.

Introdução

Neste artigo queremos investigar e discutir o uso de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, como uma forma de qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mais especificamente, Estatística na Educação Básica.

O Ensino de Estatística na Educação Básica é tratado como integrante do currículo de Matemática e considerado muito importante para a formação dos estudantes. Considerando a importância deste conhecimento, queremos contribuir para melhorar a aprendizagem deste conteúdo.

Antes de elaborar o material, os alunos responderam um questionário que versava sobre questões de Estatística, relacionadas ao seu cotidiano. O objetivo desse questionário foi investigar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação à Estatística, para poder elaborar um material significativo.

Após a implementação da UEPS, os alunos responderam um questionário no qual tiveram a oportunidade de dar sua opinião a respeito do trabalho realizado.

Baseado na literatura de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2011a), na opinião dos estudantes e na observação das aulas é possível afirmarmos que para produzir um material potencialmente significativo é fundamental levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e as experiências por eles vivenciadas dentro ou fora da escola.

Os estudantes poderão compreender melhor a importância dos novos conhecimentos, bem como, os impactos que eles podem causar em sua vida. Além disso, a interação dos conhecimentos anteriores com os novos conhecimentos é uma das premissas básicas para a construção de uma aprendizagem significativa.

Aprendizagem Significativa

A teoria da aprendizagem significativa ou teoria da assimilação de Ausubel é uma teoria cognitivista que propõe explicar o processo de aprendizagem que ocorre na mente humana. Segundo Moreira (2011a, p.150), para Ausubel “[...] aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva”. A estrutura cognitiva é o resultado dos processos por meios dos quais se adquire e utiliza o conhecimento. (Moreira, 2011a).

Um dos conceitos mais importantes da teoria de Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. ix) sobre o ensino e aprendizagem, pode ser resumido na seguinte frase:

“Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: 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”.

Segundo Moreira (2011a, p. 160):

“Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcione, dessa forma, como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos”.

A experiência cognitiva abarca alterações significativas nos atributos da estrutura cognitiva pela influência do novo material. Há, um processo de interação por meio dos quais conceitos mais expressivos e inclusivos interagem com o novo material, atuando como ancoradouro, isto é,

abrangendo e integrando este material e, ao mesmo tempo modificando-se em função dessa ancoragem.

A teoria de Ausubel tem como foco a aprendizagem significativa. Segundo Ausubel, aprendizagem significativa é o processo que envolve interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual ele define como subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. (Moreira, 2011a).

Conforme Moreira (2011a), Ausubel visualiza a conservação de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma escala conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são conectados e assimilados a conceitos mais gerais e inclusivos.

A aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação ancora-se em conceitos relevantes, já existentes na estrutura cognitiva de cada pessoa. Moreira (2011a, p.161) explica que estrutura cognitiva é “uma estrutura hierárquica de conceitos que são experiências sensoriais do indivíduo”.

Ausubel *et al.* (1980) aconselha 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. Moreira (2011a, p. 163) destaca que organizadores prévios “são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si”.

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. Os organizadores prévios facilitam a aprendizagem na medida em que funcionam como pontes cognitivas. (Moreira, 2011a).

Em Estatística, por exemplo, se os conceitos de média e moda já existem na estrutura cognitiva do aluno, eles servirão de subsunçores para o entendimento de informações e dados estatísticos que envolvem medidas de tendência central e medidas de dispersão, nas diversas áreas do conhecimento.

“Por exemplo, os dados sobre a temperatura média mensal das zonas urbanas relacionam-se significativamente com o conceito de clima, e esses dados relacionam-se, por sua vez, com ideias sobre irradiação solar, posição orbital da Terra, e assim por diante, num encadeamento geralmente coerente” (Ausubel *et al.*, 1980, p. 37).

O processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e alteração do conceito subsunçor. Desta forma, os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser bem desenvolvidos, limitados ou pouco desenvolvidos, dependendo da frequência em que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor.

No exemplo acima, uma ideia trivial de média e moda serviriam como subsunçor para novas informações referentes a medidas de tendência central e medidas de dispersão. No entanto, na forma em que esses novos conceitos fossem aprendidos de modo significativo, resultaria no crescimento e execução dos conceitos subsunçores iniciais. Assim, os conceitos de média e moda ficariam mais elaborados, inclusivos e capazes de servir como subsunçores para novas informações relativas a estes conceitos.

Em contraposição com a aprendizagem significativa está à aprendizagem mecânica (ou automática). Na qual Ausubel *et al.* (1980) definem como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura

cognitiva. Na aprendizagem mecânica não existe interação entre a nova e a informação já armazenada. Desta forma, o conhecimento fica distribuído na estrutura cognitiva, sem conectar-se a conceitos, subsunçores específicos. (Moreira, 2011a).

Conforme Manassi (2014, p. 23)

“o prejuízo da aprendizagem mecânica é que a capacidade de reprodução do conhecimento perdura durante pouco tempo, depois da memorização e logo pode ser perdida”.

Desta forma, aprender mecanicamente é simplesmente decorar e do ponto de vista cognitivo, as informações são internalizadas praticamente sem interação com conhecimentos prévios. (Moreira, 2011b).

Ausubel, *et al.* (1980, p. 34) ressaltam que:

“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 preposição”.

Duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa são propostas por Ausubel. A primeira condição refere-se ao material a ser aprendido, pois este deve estar relacionado à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Para que a aprendizagem significativa ocorra é importante que o aprendiz tenha os subsunçores adequados disponíveis em sua estrutura cognitiva.

“O potencial significativo do material a ser aprendido varia não somente em relação à experiência educacional prévia como também a fatores tais como idade, Q.I., ocupação, condições socioculturais” (Ausubel *et al.*, 1980, p. 37).

Pode-se dizer então, que um material é potencialmente significativo quando levamos em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e as condições do meio no qual os estudantes estão inseridos.

A segunda condição conforme Moreira (2011a) “é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva”.

Cabe ressaltar que mesmo sendo o material potencialmente significativo, não quer dizer que o aluno vai 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 para aprender, porém, se o material e o processo não forem potencialmente significativos, o produto, a aprendizagem, não será significativa.

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

Segundo Ausubel *et al.* (1980, p. 48) 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”.

Ausubel *et al.* (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 mais altamente diferenciada.

Moreira (2011b, 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 adequados para dar significado aos conhecimentos veiculados por esses materiais (Moreira, 2011b).

A UEPS, proposta por Moreira (2011b), é uma alternativa para a construção de materiais potencialmente significativos; materiais que carregam em si uma boa estrutura e desencadeamento lógico (coerência de argumentos), e ainda, que façam sentido ao grupo ao qual se pretende apresentar determinado conteúdo. Sendo assim, o material deve estar em consonância com os conhecimentos prévios dos estudantes. Somente dessa forma ele será relacionável à estrutura cognitiva do sujeito que aprende e, assim, possibilitará a construção de significados psicológicos, por parte do mesmo.

O objetivo da UEPS é a construção de materiais que contribuam para um aprendizado de maior qualidade, que se distancie do aprendizado mecânico. Segundo Moreira (2011b, p. 43), “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 (2011b, p. 44), afirma que “Só há ensino quando há aprendizagem e esta deve ser significativa; ensino é o meio, aprendizagem significativa é o fim; materiais de ensino que busquem essa aprendizagem devem ser potencialmente significativos”.

Em todas as etapas, os materiais e a metodologia de ensino devem ser variados, de modo a estimular o diálogo e a crítica. Conforme Alro e Skovsmose (2006, p. 142), “ensino e aprendizagem dialógicos são importantes para a prática de sala de aula que apoia uma Educação Matemática para a democracia”. A Educação Matemática crítica preocupa-se com aspectos políticos da educação e segundo Dalla Vecchia (2012, p. 42), “a corrente sócio crítica tem como uma de suas finalidades abrangerem o aspecto reflexivo”.

De acordo com Skovsmose (2006, p.101),

[...] para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força progressivamente ativa.

Em consonância com Skovsmose (2006), Moreira (2011a) afirma que “aprendizagem significativa crítica é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela”.

O foco deste trabalho visa o ensinamento de Estatística na Educação Básica, através da elaboração de uma UEPS. No entanto, antes de elaborar a UEPS, o docente deve observar e conhecer o grupo de alunos com o qual vai trabalhar, e, além disso, deve verificar quais são suas apreciações e conhecimentos prévios à cerca do conteúdo a ser abordado.

A elaboração de materiais potencialmente significativos será baseada nas etapas de construção de uma UEPS que são propostas por Moreira (2011b), visando novas possibilidades para o desenvolvimento e aprendizagem significativa dos conteúdos de Matemática na Educação Básica, principalmente no Ensino de Estatística.

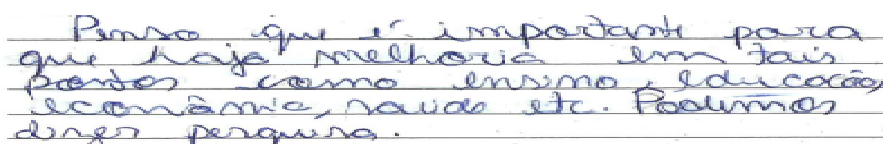
Implementação e investigação de uma UEPS voltada ao Ensino de Estatística

A UEPS foi elaborada para ser desenvolvida e investigada com 25 alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática, durante os meses de outubro e novembro do ano de 2013. A investigação ocorreu através de 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 aplicação da UEPS, sendo que foram divididos em quatro encontros semanais, onde cada um correspondeu a 45 minutos. O local de realização da pesquisa foi uma escola pública estadual no município de Gravataí/RS.

O conteúdo foi desenvolvido e implementado através de uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística na Educação Básica. Inicialmente os alunos responderam um questionário com 15 perguntas, que tinha como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo de Estatística. Uma das perguntas foi a seguinte: O que você entende por Estatística?

Algumas respostas fornecidas pelos alunos estão colocadas abaixo:

Aluno A:

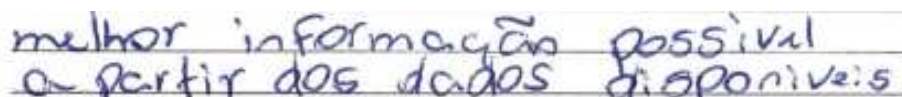


Penso que é importante para que haja melhoria em tais partes como ensino, educação econômica, saúde etc. Podem ser feitas pesquisas.

Figura 1. Declaração de um aluno participante da UEPS.

Fonte: A pesquisa.

O aluno B escreveu:



melhor informação possível a partir dos dados disponíveis

Figura 2. Declaração de um aluno participante da UEPS.

Fonte: A pesquisa.

O aluno C respondeu, escrevendo: “Não me lembro dessa matéria”.

Dos 25 alunos pesquisados, apenas dois responderam a questão tentando dizer o que é estatística. Os demais estudantes deixaram a questão em branco ou responderam de forma semelhante ao aluno C.

Outra pergunta foi a seguinte: O que você entende por moda no contexto da Estatística?

Um dos alunos respondeu que:

“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”. Em uma das respostas uma aluna afirma que *“moda é o que acontece nos desfiles do São Paulo Fashion Week. Eu amo moda e por isso, quero ser estilista”*.

A maioria dos alunos optou por não responder esta questão, pois nunca haviam estudado o conceito de moda. 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.

Após a entrega do questionário, pelo menos dezesseis alunos relataram que tiveram dificuldades para analisar os gráficos. Um dos alunos disse que:

“eu não consegui entender aqueles gráficos e também não sei construir os tais gráficos de pizza, não sei nem por onde começar. Você poderia nos lembrar e nos ensinar, não é mesmo professora?”.

Partindo desses pressupostos e dos conhecimentos prévios dos alunos, elaborou-se e aplicou-se com esse grupo de estudantes, uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística na Educação Básica.

A UEPS foi dividida em quatro módulos, sendo que o primeiro módulo versava sobre conceitos básicos de Estatística, o segundo módulo tratava das distribuições de frequências, construção e interpretação de gráficos, o terceiro módulo estava relacionado às medidas de tendência central e o quarto e último módulo destacava as medidas de dispersão.

Todos os alunos receberam material impresso, contendo os tópicos fundamentais de Estatística, bem como situações-problema do seu cotidiano.

Segue abaixo, algumas das questões desenvolvidas durante a aplicação da UEPS:

1. A escola de Carlos promoveu uma olimpíada de Matemática entre os alunos do ensino fundamental. Todos os 1000 alunos participaram da olimpíada que utilizou os seguintes critérios de avaliação: ótimo, bom, regular e ruim. Veja os resultados no quadro abaixo:

Tabela 1

Quadro com os critérios de avaliação.

Avaliação	Número de alunos
Ótimo	200
Bom	600
Regular	150
Ruim	50

Fonte: Brasil Escola.

Com base nos resultados acima, construa um gráfico de setores.

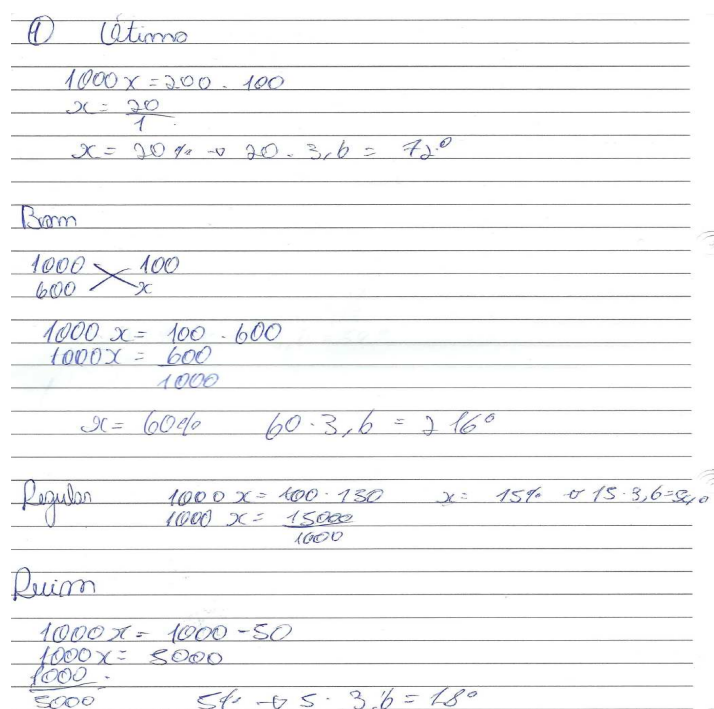


Figura 3. Cálculos desenvolvidos pelos alunos.

Fonte: A pesquisa.

Figura 4 – Gráfico construído pelos alunos.

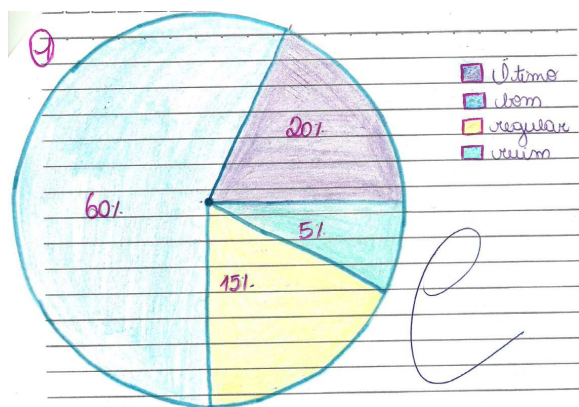


Figura 4. Gráfico construído pelos alunos.

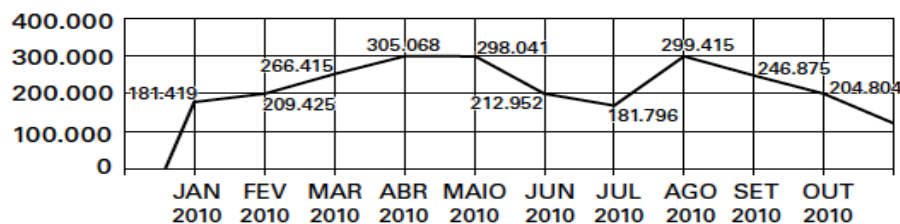
Fonte: A pesquisa.

A questão foi resolvida em duplas e discutida com os demais colegas da classe.

2. (ENEM-MEC) O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010. Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é:

Gráfico 1

Gráfico dos empregos formais.



Fonte: ww.mte.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

a) 212.952 b) 229.913 c) 240.621 d) 255.496 e) 298.041

$$\begin{array}{r}
 181.419 - 181.796 - 204.804 - 209.425 - 212.952 - 246.875 \\
 \hline
 266.415 - 298.041 - 299.415 - 305.068 \\
 \hline
 212.952 + 246.875 = 459.827 = 229.913,5 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 2 \quad \quad \quad 2
 \end{array}$$

Figura 5. Cálculos desenvolvidos pelos alunos.

Fonte: A pesquisa

A segunda questão foi resolvida individualmente em um primeiro momento, no entanto, após todos buscarem alternativas para resolvê-la, discutiu-se com a turma, meios para sua solução e no final a educadora juntamente com os questionamentos dos alunos, resolveu a atividade no quadro.

Cabe destacar que a presente pesquisa esta em fase de conclusão e por isso, os dados foram analisados parcialmente, no entanto, foi possível perceber a evolução dos alunos no decorrer da UEPS.

Na avaliação final, que tinha por objetivo analisar o aprendizado dos alunos e a própria UEPS, os alunos responderam questões objetivas e dissertativas a respeito do conteúdo estudado, no caso a Estatística.

Algumas perguntas da avaliação final foram semelhantes às questões da investigação inicial, como por exemplo: Que ideia você tem hoje da Estatística?

estatística é um forma de representação de algo, seja por gráficos, colunas, ou mesmo porcentagem. Ela ajuda a ter uma visão de um determinado assunto.

Figura 6. Declaração de um aluno participante da UEPS.

Fonte: A pesquisa.

A declaração do aluno acima representa a sua interpretação do vem a ser Estatística e ele busca trazer este conhecimento para sua realidade.

“As disciplinas escolares quase sempre representam a nossa interpretação cultural de algum aspecto do mundo real ou algumas construções lógicas (como a matemática), que, portanto, têm necessariamente um sentido lógico”. (Ausubel et al., 1980, p. 36).

Outra pergunta semelhante foi a seguinte: Com base na Estatística, o que você entende por moda? Pelo menos vinte alunos 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*”.

A partir dos conhecimentos prévios dos alunos foi possível criar o conceito de moda em estatística. Segundo Ausubel o conhecimento prévio dos alunos é a chave para a aprendizagem significativa.

“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 et al., 1980, p. 97).

Desta forma, os novos conhecimentos sobre Estatística foram assimilados, relacionados e interagiram com os conceitos que os alunos já tinham em suas estruturas cognitivas. Portanto, pode-se dizer que os alunos tiveram aquisição de novos conceitos e significados sobre o conteúdo abordado.

Considerações Finais

O relato de aplicação e investigação de uma UEPS voltada para o Ensino de Estatística na Educação Básica, apresentado neste trabalho pode servir como base para a construção de novos 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 dos estudantes favoreceu de forma mais ativa, o processo de ensino e aprendizagem e, por consequência, a construção de um conhecimento mais rico em significados. A partir da pesquisa realizada observou-se que os materiais construídos fundamentados nos conhecimentos prévios dos alunos constituem uma alternativa mais eficiente e viável no processo de construção do conhecimento.

Referências

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2010). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional* (Trad. Eva Nick e outros). Rio de Janeiro: Interamericana.
- Dalla Vecchia, R. (2012). *A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético* (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, Brasil.
- Manassi, N. P. (2014). *A calculadora hp17bii + como aporte tecnológico no ensino de matemática financeira no Pronatec: maior possibilidade de aprendizagem significativa* (Dissertação de mestrado). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- Moreira, M. A. (2011a). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- Moreira, M. A. (2011b). Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1, 43-63. Recuperado em 15 agosto, 2014 de http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf
- Skovsmose, O. (2006). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia* (3ª ed.). Campinas, São Paulo: Papyrus.