



A NOÇÃO DE EQUIVALÊNCIA COMO CONCEITO SUBSUNÇOR PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

Viviane Beatriz Hummes¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – vivihummes@gmail.com

Márcia Rodrigues Notare Meneghetti²

UFRGS – marcia.notare@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta resultados de um estudo sobre o conceito de equivalência como conceito subsunçor para o desenvolvimento da Aprendizagem Significativa de equações do primeiro grau. À luz da Teoria de David Ausubel, procuramos investigar, em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola de Porto Alegre, se atividades propostas por dois Objetos Digitais de Aprendizagem, que utilizam a balança de dois pratos como suporte representacional, podem funcionar como organizadores prévios para facilitar a Aprendizagem Significativa dos estudantes. Através da análise das atividades realizadas, foi possível concluir que a noção de equivalência existente em uma equação pode ser considerada um conceito subsunçor necessário para ancorar a aprendizagem de equações do primeiro grau e, desta forma, propiciar a Aprendizagem Significativa dos estudantes.

Palavras-chave: Equações do primeiro grau; Aprendizagem Significativa; Equivalência.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das nossas vivências em sala de aula, especialmente com alunos do Ensino Médio, verificamos que a maioria dos alunos desta etapa escolar apresenta dificuldades em relação à resolução de equações, especificamente as de primeiro grau. É possível observar que não há uma aprendizagem efetiva para estes alunos, pois não atribuem significado para a resolução de uma equação, muitas vezes, fazendo uso de procedimentos puramente mecânicos e apresentando erros que evidenciam a não compreensão de conceitos de Aritmética e de Álgebra que justificam estes mecanismos.

¹ Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, professora de matemática na Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

² Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, professora no PPGEMAT – UFRGS.



Diante do exposto, este trabalho, que constitui parte de um estudo mais amplo, tem a intenção de apresentar alguns resultados referentes a uma investigação sobre a noção de equivalência como conceito subsunçor para ocorrência de Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1980) de equações do primeiro grau.

Em muitas pesquisas relacionadas ao ensino de equações do primeiro grau, as dificuldades apresentadas por estudantes da escola básica, quando desafiados a solucionar uma equação, têm se mostrado de extrema importância e utilidade como caminho para propostas didáticas, produzindo resultados significativos em relação à aprendizagem dos alunos.

Alguns trabalhos acadêmicos procuram as razões para as dificuldades expostas pelos alunos durante a aprendizagem de equações. Um exemplo é o trabalho de Daniel (2007), o qual realiza uma discussão sobre os erros e os procedimentos desenvolvidos por alunos de uma turma de oitava série do Ensino Fundamental apresentados durante o processo de resolução de equações do primeiro grau. Após o desenvolvimento da pesquisa, o autor verificou que erros relacionados aos conceitos de equivalência e operações inversa foram os mais frequentes e, nesse sentido, foram os que mais contribuíram para soluções erradas evidenciadas nas resoluções de equações do primeiro grau dos alunos.

Em um estudo diagnóstico, Teles (2002) investigou de que forma a compreensão das propriedades de equivalência e de operações aritméticas inversas interferem no estudo de Álgebra, mais especificamente, na resolução de equações do primeiro grau. Ao analisar as respostas dos alunos, a autora verificou que as propriedades da igualdade não foram utilizadas corretamente e, desta forma, a maior parte dos sujeitos da pesquisa evidenciou não compreender o conceito de equação, no sentido de equilíbrio.

Freitas (2002) analisou os erros relacionados aos aspectos conceituais e à compreensão dos procedimentos nas resoluções de equações do primeiro grau. O autor verificou que grande parte dos sujeitos da pesquisa apresentou soluções vinculadas à mecanização de técnicas associadas à utilização de frases como “isolar o x ” e “passar e mudar o sinal”. Tal fato ficou evidente ao analisar que estes alunos não conseguiam validar a solução encontrada, pois estes não conseguiam interpretar o valor obtido como sendo solução da equação. Justificavam o resultado obtido pelas aplicações e regras utilizadas para resolver a equação.



Lima (2007) buscou compreender os significados atribuídos por alunos do Ensino Médio a equações do primeiro grau e aos métodos de resolução. A autora concluiu que grande parte dos sujeitos da pesquisa considera que uma equação é uma conta que deve ser efetuada, que “[...] o sinal de igual é visto como um sinal operacional” (LIMA, 2007, p. 282) e não como um símbolo próprio de uma relação de equivalência.

Assim, com a intenção de contribuir com as pesquisas relativas à aprendizagem de equações, este trabalho tem como objetivo investigar de que maneira a concepção de equivalência pode contribuir para um ensino significativo de equações do primeiro grau.

Desta forma, por meio de um estudo de caso realizado com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede municipal de Porto Alegre, pretendemos mostrar como a compreensão do conceito de equivalência, a partir de atividades que relacionam o equilíbrio de uma balança de dois pratos com a igualdade existente entre os termos de uma equação, pode contribuir para um melhor entendimento do processo de resolução de uma equação do primeiro grau.

Na sequência deste texto, apresentamos alguns aspectos referentes à fundamentação teórica, aos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) Equação do 1º Grau e Balança Algebraica, ao processo metodológico de coleta e da análise dos dados e, finalmente, os resultados obtidos a partir de nosso processo investigativo.

2. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (1980) propõe que, a partir dos conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, é que acontece a Aprendizagem Significativa. Ou seja, para a ocorrência de Aprendizagem Significativa, é necessário que os novos conteúdos tenham relação com os conteúdos pré-existentes, pois, assim, poderão ser modificados e darão outras significações àquelas já existentes.

Conforme coloca o próprio autor (1980, iv):

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo.



Assim, este tipo de aprendizagem ocorre quando uma nova informação é relacionada a uma estrutura de conhecimento particular e específica, prévia, a qual Ausubel (1980) chamou de conceito subsunçor ou, simplesmente, *subsunçor*³. Moreira e Masini (2011) definem subsunçor como um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, um conceito ou proposição, que funciona como subordinador de outros conceitos presentes na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de compreensão da nova informação. Como resultado dessa interação, o próprio conceito subsunçor é modificado. Nessa perspectiva, para que um estudante possa organizar outros conhecimentos em sua estrutura cognitiva, as novas informações devem ser associadas a conteúdos prévios importantes do aprendiz, ou seja, a conceitos subsunçores relevantes.

No entanto, quando o aprendiz não possui, em sua estrutura cognitiva, subsunçores que aportem novas aprendizagens ou quando se constatar que os subsunçores existentes em sua estrutura cognitiva não são suficientemente cognoscíveis, estáveis e não organizados para desempenhar as funções de ancoragem do novo conhecimento, Ausubel (1980) sugere fazer uso de organizadores prévios, que são materiais introdutórios que se apresentam no início de cada conteúdo desenvolvido (MOREIRA, 2006).

Ausubel (1980) afirma que um organizador prévio é expositivo quando o novo material de aprendizagem não for familiar ao aprendiz. Neste caso, o organizador prévio deverá conter ideias e conceitos novos baseados no que o aprendiz já sabe, suprimindo a falta de ideias ou proposições relevantes, tendo uma relação de superordenação com o novo material de aprendizagem. Já um organizador prévio é comparativo quando integra ou discrimina os novos conceitos similares ou distintos dos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, quando o novo material de aprendizagem é familiar entre o que o aprendiz já sabe e o novo conceito (MOREIRA; SOUSA, 2003).

Para Ausubel (1980), o professor é quem deve investigar e diagnosticar os conceitos subsunçores que o aluno possui e, neste sentido, procurar recursos que possam produzir uma Aprendizagem Significativa. Nessa perspectiva, a utilização de organizadores prévios para identificar ou desenvolver os conceitos subsunçores necessários é uma excelente estratégia para facilitar a aprendizagem dos assuntos a serem apresentados.

³Este é um termo que tenta traduzir a palavra inglesa “subsumer”.



Em nossa pesquisa, procuramos desenvolver, aplicar e analisar uma sequência de atividades de tal maneira que, a partir do seu desenvolvimento, fosse possível identificar os conceitos subsunçores dos alunos em relação às equações do primeiro grau e, na ausência destes, verificar se estas atividades propostas poderiam funcionar como organizadores prévios.

Na próxima seção, trazemos com mais detalhes os procedimentos de coleta e análise dos dados, além da descrição das atividades que realizamos com os estudantes.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia escolhida para essa pesquisa é a qualitativa que, segundo Moraes (2007), pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Nesse sentido, diferentemente de uma análise quantitativa, não tem como objetivo testar hipóteses para comprová-las ou invalidá-las ao final do estudo; a intenção é a de compreender e reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados. Além disso, trata-se de um estudo de caso (PONTE, 1994), realizado com uma turma de dez alunos que cursam o oitavo ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede municipal localizada no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Esta investigação contou com a participação de apenas dez alunos devido ao fato de ser uma atividade proposta no turno inverso ao das aulas regulares dos estudantes participantes.

Para a realização desta pesquisa, desenvolvemos um conjunto de tarefas escolares, elaboradas na tentativa de verificar se a utilização da balança de dois pratos, como suporte representacional, oportuniza a compreensão do conceito de equivalência existente em uma equação, propiciando, assim, a Aprendizagem Significativa de equações do primeiro grau. Assim, procuramos verificar se a noção de equivalência era um conceito subsunçor necessário para que os alunos aprendessem significativamente o processo de resolução de uma equação do primeiro grau.

Para desenvolvermos o estudo da igualdade com o sentido de equivalência, utilizamos o Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) “Equação do 1º grau”⁴. Trata-se de um *slide show*

⁴ Disponível em <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/3813>>.



com animação que faz parte do acervo do Banco Internacional de Objetos Educacionais do Ministério da Educação (BIOE/MEC), cujo objetivo é proporcionar aos alunos o desenvolvimento e a ampliação do conceito de equações por meio da observação de algumas situações em uma balança de dois pratos.

A animação aborda o assunto equações do primeiro grau por meio de algumas situações nas quais pesos de valores conhecidos são colocados em um prato de uma balança, que tem no outro prato pesos de valores desconhecidos. Na Figura 1, exibimos um dos slides com algumas situações onde o aprendiz deve descobrir os pesos dos pacotes apresentados no ODA “Equação do 1º grau”.

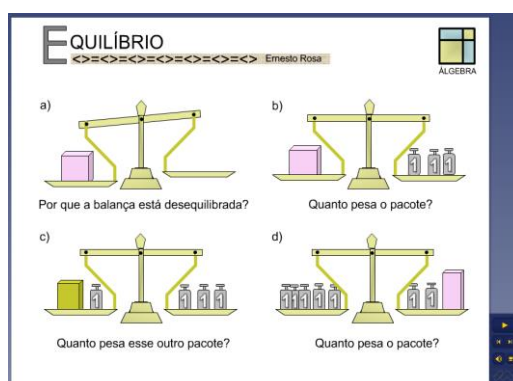


Figura 1 – Slide do ODA Equação do 1º Grau

Dando continuidade ao estudo da igualdade com o sentido de equivalência, utilizamos o dispositivo virtual “Balanza Algebraica”⁵, que pertence ao acervo de Objetos Digitais de Aprendizagem do Banco Nacional de Manipuladores Virtuais da Utah State University. Este ODA permite resolver equações do primeiro grau através do uso de uma balança de dois pratos. O primeiro passo é equilibrar a balança colocando o número apropriado de blocos de unidade e de blocos com um X, cujo peso é desconhecido, em cada um dos pratos da balança. Na Figura 2, exibimos a interface inicial do ODA “Balanza Algebraica”.

⁵ Disponível em <http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_2.html>.

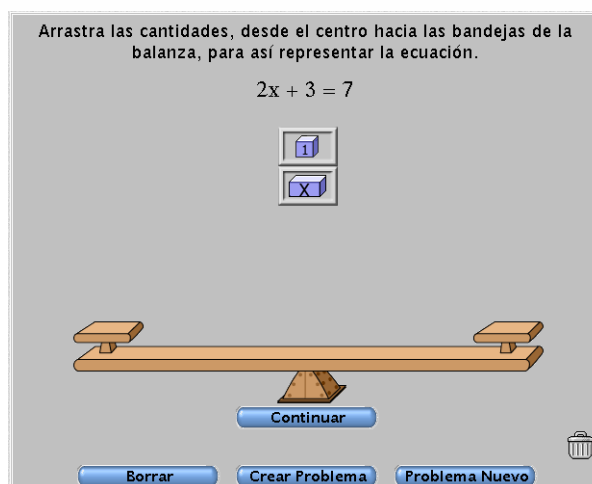


Figura 2 – Interface inicial do ODA Balanza Algebraica

Após representar a equação, colocando os blocos correspondentes na balança, realizam-se operações algébricas em ambos os membros da equação ao mesmo tempo em que se fazem as operações correspondentes em ambos os pratos da balança, com o objetivo de terminar com um único bloco X em um dos pratos da balança, por meio do qual podemos verificar a solução em termos de número de blocos de unidade no prato oposto, conforme Figura 3.

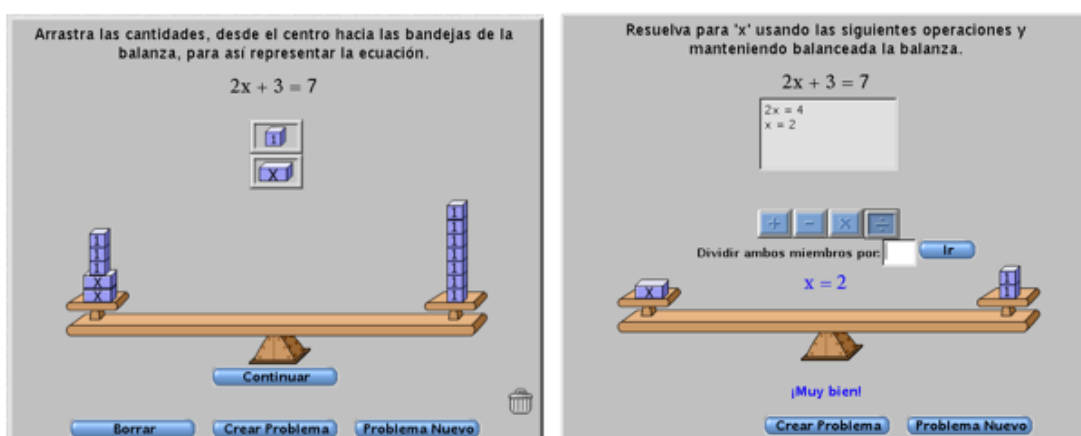


Figura 3: Resolução de uma equação através do ODA Balanza Algebraica

A principal intenção deste ODA é fazer com que os estudantes percebam que não é possível aplicar uma operação em apenas um dos lados de uma equação. Os alunos devem verificar que os lados de uma equação são equivalentes e que cada operação algébrica, aplicada em ambos os lados da equação, já que é o único tipo de manipulação que o



dispositivo virtual permite, produz outra equação que expressa uma igualdade equivalente, de tal maneira que ambos os lados seguem equilibrados.

Na próxima seção, apresentamos os resultados obtidos a partir da análise das respostas apresentadas pelos sujeitos da pesquisa e das observações realizadas durante o desenvolvimento das atividades feitas com os alunos.

4. A COMPREENSÃO DO CONCEITO DE EQUIVALÊNCIA A PARTIR DO USO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Iniciamos as primeiras aulas apresentando o *slide show* com animação “Equações do 1º grau”. No primeiro momento, exibimos os slides 1 e 2, onde o autor do ODA apresenta e explica o mecanismo de funcionamento de uma balança de dois pratos. Feito isso, exibimos os slides 3 e 4 e paramos o vídeo em cada um dos quadros em que o narrador do ODA faz uma pergunta, para que os alunos pudessem respondê-las. Depois, o *slide show* continuava para que, assim, os alunos pudessem ouvir a explicação do narrador do ODA.

A primeira pergunta foi em relação à balança da Figura 4: por que a balança está desequilibrada?

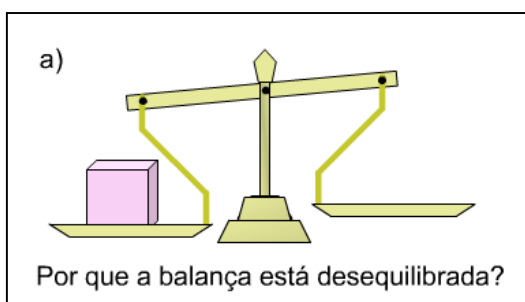


Figura 4: Slide 3, pergunta 1 do ODA Equações do 1º Grau

A partir das respostas dadas pelos alunos, percebemos que ficou evidente que os alunos compreenderam que há um desequilíbrio na balança quando um dos pratos está mais para baixo que o outro. Neste sentido, acreditamos que estes alunos já possuíam ideias prévias sobre o que seria uma equivalência em termos da balança de dois pratos e, desta forma, consideramos, segundo Ausubel (1980), que estes alunos apresentavam o conceito subsunçor



relativo a esta concepção, pois responderam corretamente à questão proposta, mesmo que de maneiras distintas.

Ao possibilitar aos alunos diferentes situações em que eles deveriam descobrir qual era o peso indicado nas balanças de dois pratos, disponibilizadas nos slides do ODA Equação do primeiro grau, foi possível verificar que o conceito de equivalência em uma balança de dois pratos era um conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva dos alunos. Desta maneira, acreditamos que o ODA “Equações do 1º grau” funcionou como um organizador prévio, possibilitando a identificação e o desenvolvimento do conceito subsunçor de equivalência, o que acreditamos ser fundamental para facilitar a Aprendizagem Significativa de equações do primeiro grau (AUSUBEL, 1980).

Desta forma, ao realizarmos as atividades propostas pelo ODA Equações do 1º Grau com os sujeitos da pesquisa, foi possível verificar que este recurso digital possibilitou a constatação e o aprimoramento do conceito subsunçor da noção de equivalência em termos de uma balança de dois pratos. De acordo com a teoria ausubeliana, acreditamos que, neste sentido, o ODA em questão funcionou como um organizador prévio comparativo, pois, em nosso estudo, a partir do momento em que passamos a tratar da equivalência em termos de uma equação, fazemos uma comparação com a equivalência em uma balança de dois pratos, objeto familiar ao aprendiz, facilitando, assim, a Aprendizagem Significativa do estudante.

Nos slides 7 e 8, o autor do ODA Equação do 1º Grau procura traduzir a representação dos objetos nas balanças para a linguagem algébrica. No entanto, o faz utilizando imediatamente a variável x para representar o peso dos pacotes. A partir da nossa experiência em sala de aula, pudemos notar que impor precocemente o uso de letras, quando se inicia o estudo de Álgebra no Ensino Fundamental, muitas vezes, prejudica a compreensão da simbologia e linguagem algébrica (USISKIN, 1995).

Neste sentido, propusemos aos alunos que criassem uma maneira de traduzir para a linguagem algébrica a representação dos pesos da balança. Assim, foi solicitado aos alunos que relacionassem os pesos e os pacotes dos pratos por meio de uma igualdade que representasse o equilíbrio das balanças.

Durante esta parte das atividades do ODA Equação do 1º Grau, foi possível verificar que, para os alunos, não era natural utilizar letras para representar uma incógnita. Ou seja, os alunos não possuíam nenhuma ideia prévia sobre linguagem algébrica.



Solicitamos que os alunos criassem símbolos para representar as situações propostas e, a partir dos símbolos criados pelos alunos, foi possível observar que nenhum deles fez uso de letras para representar os pacotes e/ou os pesos. Neste sentido, acreditamos que esta atividade funcionou como um organizador prévio, pois, através dela foi possível verificar que os estudantes não apresentavam ideias prévias sobre simbologia ou linguagem algébrica em termos de equações.

Durante a resolução das situações apresentadas nas balanças propostas, os alunos apresentaram algumas dificuldades devido à simbologia escolhida. Neste sentido, ficou evidente ser necessário estabelecer uma simbologia comum a todos de forma a facilitar sua manipulação. Assim, ao discutirmos com os alunos sobre isso, destacamos este fato para argumentar aos estudantes a necessidade de se convencionar o uso de um mesmo símbolo para representar o peso desconhecido do pacote. Dessa forma, acreditamos que esta atividade funcionou como organizador prévio para verificar se a utilização de uma letra para representar uma incógnita era um conceito subsunçor dos sujeitos da pesquisa. No entanto, esta atividade não foi suficiente para estabelecer este conceito na estrutura cognitiva dos alunos. Logo, tornou-se necessário buscar uma maneira de possibilitar a compreensão do uso das letras por parte dos alunos para, então, auxiliar na Aprendizagem Significativa de equações do primeiro grau.

Na terceira aula, solicitamos aos alunos que resolvessem algumas equações do primeiro grau utilizando o ODA “Balanza Algebraica”. Grande parte dos estudantes representou com muita facilidade cada equação sugerida pelo ODA na balança, através dos blocos X e de unidades. Acreditamos que, neste momento, já havia uma familiarização dos alunos com a situação em que se estabelece uma relação entre uma equação e o equilíbrio dos pesos dos dois pratos de uma balança, pois, anteriormente, especificamente nas duas primeiras aulas, foi trabalhado este conceito através do ODA “Equações do 1º Grau”.

Neste sentido, acreditamos que esta atividade funcionou como organizador prévio comparativo (AUSUBEL, 1980), pois era familiar ao aprendiz. Ou seja, a atividade proposta continha elementos que relacionavam os conhecimentos prévios dos alunos com os novos conhecimentos. Assim, os conhecimentos adquiridos pelos alunos, anteriormente, os ajudaram a compreender a atividade nova.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns resultados foram apontados durante a pesquisa. Com a realização das atividades proporcionadas pelo ODA “Equações do 1º Grau”, dois aspectos importantes se destacaram durante a análise da produção dos sujeitos da pesquisa. Na primeira parte das atividades, os alunos demonstraram que o conceito de equivalência, existente em uma balança de dois pratos, era um conceito subsunçor presente em suas estruturas cognitivas. Ao perceber isso, compreendemos que este dispositivo virtual poderia funcionar como um organizador prévio comparativo, pois poderíamos abordar o conceito de equivalência em uma equação a partir da associação do equilíbrio da balança de dois pratos com a igualdade entre termos de uma equação.

Já a segunda parte das atividades propostas pelo ODA “Equações do 1º Grau”, proporcionou a oportunidade de verificarmos se o uso de letras como incógnitas era um conceito subsunçor dos alunos. Ao solicitar que os estudantes representassem a situação apresentada por uma balança de dois pratos equilibrada através de uma igualdade entre símbolos, os alunos apresentaram muitas dificuldades e, sobretudo, não conseguiram por si próprios fazer o uso de letras nesta representação. Assim, constatamos que os alunos não possuíam o conceito subsunçor em relação à linguagem algébrica e, desta forma, a segunda parte de atividades do *software* funcionou como um organizador prévio expositivo para aprendizagem deste conceito.

Para enfatizar este conceito, utilizamos o ODA “Balanza Algebraica”. Durante a utilização deste *software*, os alunos puderam representar através de equações as situações apresentadas em uma balança de dois pratos e, através da realização de operações algébricas, resolveram equações. Neste sentido, os alunos demonstraram que o conceito de equivalência foi um conceito âncora para o aprendizado de equações do primeiro grau.

Ao buscarmos evidências da Aprendizagem Significativa, concluímos, a partir das análises de seus registros ao longo do experimento, que os sujeitos da pesquisa compreenderam significativamente o sinal de igualdade em uma equação do primeiro grau. Assim, acreditamos que as atividades realizadas com a comparação entre o equilíbrio de uma balança de dois pratos e a igualdade entre termos de uma equação do primeiro grau proporcionaram a Aprendizagem Significativa dos sujeitos da pesquisa.



REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

DANIEL, José Anísio. **Um estudo de equações algébricas de 1º grau com o auxílio do software Aplusix**. São Paulo: PUCSP, 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FREITAS, Marcos Agostinho de. **Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no Ensino Médio**. São Paulo: PUCSP, 2002. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

LIMA, Rosana Nogueira de. **Equações algébricas no Ensino Médio: Uma jornada por diferentes Mundos da Matemática**. São Paulo: PUCSP, 2007. 358 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio; SOUSA, C. M. S. G. de. Organizadores prévios como recurso didático. In: MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativo: fundamentación teórica y estrategias facilitadoras**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 129-146.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa. A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2011.

PONTE, João Pedro da. O estudo de caso na investigação em educação matemática. **Quadrante**, v. 3, n. 1, p 3-18, 1994.

ROSA, Ernesto. **Equações do primeiro grau**, 2004. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/3813>>. Acesso em: 24 mai. 2013.

TELES, Rosinalda Aurora de Melo. **A relação entre aritmética e álgebra na matemática escolar: um estudo sobre a influência da compreensão das propriedades da igualdade e do conceito de operações inversas com números racionais na resolução de equações polinomiais do 1º grau**. Recife: UFPE, 2002. 296 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

USISKIN, Zalman. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilização das variáveis. In: COXFORD, A.; SHULTE, A. (Org.). **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

UTAH STATE UNIVERSITY. Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales. **Balanza Algebraica**. Utah, 2010. Disponível em: <http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_2.html>. Acesso em: 30 mai. 2013.