



## A METODOLOGIA DE EMERGÊNCIA DE CONCEITOS NO ESTUDO DAS FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU

Jussara Gomes Araújo Cunha (1); Marcus Túlio de Freitas Pinheiro (4)

*Universidade do Estado da Bahia (UNEB), E-mail: [jussaragac@yahoo.com.br](mailto:jussaragac@yahoo.com.br)*

*Universidade do Estado da Bahia (UNEB), E-mail: [mtuliop@gmail.com](mailto:mtuliop@gmail.com)*

**Resumo:** Este trabalho faz parte da minha pesquisa de mestrado e tem como objetivo apresentar a construção e aplicação de uma sequência didática baseada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel para, através da metodologia de emergência de conceitos de Marcus Túlio Pinheiro, identificar elementos importantes a serem considerados, durante o estudo das funções polinomiais do 1º grau. Foi aplicada em dois grupos de três alunos, do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola pública de Salvador-Ba. As dificuldades encontradas pelos estudantes durante o estudo da álgebra, especificamente funções, a importância desse estudo para a prática da vida diária dos alunos e a possibilidade de minimizar os problemas gerados pela falta desses conhecimentos no decorrer do

Ensino Médio e nos cursos de graduação, explica a necessidade de construção de sequências didáticas com propostas que possibilitem uma aprendizagem significativa. É necessário repensar o fazer pedagógico com o propósito de mudar e assim, construir sequências didáticas para o professor tê-las como referência para uma prática de sala de aula com embasamento teórico que dê sustentação aos métodos aplicados. Estes, devem atender a uma proposta baseada na resolução de problemas onde a investigação deverá estar sempre presente e o aluno é estimulado a conjecturar, experimentar, refletir e tirar suas próprias conclusões. Espera-se que esta sequência, seja a base para outras, construídas com o propósito de dar significado às fórmulas, equações, regras e procedimentos realizados durante o estudo das funções polinomiais do 1º grau.

**Palavras-chave:** Sequências Didáticas, Aprendizagem Significativa, Funções

**Introdução:** . As dificuldades encontradas pelos estudantes durante o estudo das funções do 1º grau e os problemas gerados pela falta desses conhecimentos, foram motivos que levaram a elaboração desse trabalho.

[...] Cálculo Diferencial e Integral tem se constituído como Portal da Ciência e, como tal, parece autorizado a cobrar um alto pedágio dos envolvidos em seus processos de ensino e de aprendizagem. Desse modo, cobra dos estudantes com a moeda dos altos índices de reprovação, cobra dos professores com a moeda da frustração pelo fracasso em seu ensino (BORBA e CHIARI, 2013, p. 142)

Algumas discussões giram em torno dos motivos que são apontados para estes resultados. Entre eles, encontramos a falta de conhecimentos básicos, que deveriam ter sido adquiridos



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

pelos alunos na educação básica, levando a reflexão sobre as novas propostas de ensino através da renovação na prática docente; entretanto, nota-se que o ensino da Matemática está voltado quase unicamente à transmissão de informações com exposição e acúmulos de fórmulas, algoritmos, aplicações de regras, e não a construção de conhecimentos; isto explica a necessidade de propostas que possibilitem uma aprendizagem significativa, onde se busque fazer conexões com conceitos bem estruturados, para que, a partir deles se possa conduzir o processo de construção do conhecimento.

Analisando o contexto educacional atual, percebemos que mudanças são necessárias no que se referem as novas metodologias e práticas educativas no ambiente de sala de aula. É necessário repensar o fazer pedagógico e assim, construir sequências didáticas para o professor tê-las como referência com o propósito de mudar, com embasamento teórico que dê sustentação as metodologias aplicadas. É importante ressaltar que cada metodologia tem o seu propósito. As atividades realizadas durante o processo de aprendizagem com seus métodos e ações, pressupõem um planejamento onde cada um dos atores como professor, aluno, meio e ferramenta utilizada, tem um papel bem definido e a forma como ele é desempenhado, é determinante para os resultados obtidos.

O objetivo é construir uma sequência didática para aplicar e analisar o processo de construção do conhecimento, gerado durante sua aplicação, através da Metodologia de Emergência de Conceitos de Pinheiro (2012). Espera-se que este trabalho possa servir como base para construção de outras sequencias didáticas, minimizando ou até mesmo resolvendo grande parte dos problemas existentes, hoje, gerados pela forma como seu ensino é conduzido.

**Fundamentação Teórica:** A referência teórica para a construção e aplicação dessa sequencia, foi baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, uma linha cognitivista, onde o foco está nos processos mentais como percepção, resolução de problema, decisões tomadas, informações processadas e compreensão.

Segundo Moreira (2011), na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, existem duas condições básicas para sua ocorrência que são: uma delas é que o material tenha relação com a estrutura cognitiva do aprendiz, o que significa que ele deve ser potencialmente significativo e a outra é que o aluno se predisponha a aprender.

[...] independente de quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memoriza-lo,



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos). De maneira recíproca, independentemente de quão dispostos para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto da aprendizagem, serão significativos, se o material não for potencialmente significativo. (MOREIRA, 2011, p. 164)

Se a predisposição para aprender é condição básica e necessária, o afetivo deve ser considerado e conseqüentemente percebemos uma relação com teorias humanistas. Quando nos referimos a afetividade não podemos esquecer que estamos relacionando ações a sentimentos de satisfação, descontentamento, e muitos outros, resultado de experiências vivenciadas. Como algumas dessas experiências, normalmente, veem acompanhadas de experiências cognitivas, elas estão relacionadas de alguma forma. Considerando que David Ausubel é um representante do cognitivismo, fez um trabalho muito voltado para a sala de aula e reconhece a importância da experiência afetiva, esta foi a referência para a construção de cada uma das etapas da sequência.

Se na estrutura cognitiva do aprendiz existem conceitos relevantes e inclusivos que interagem com novas informações de forma clara, estes são ditos subsunçores. Esta interação se dá na zona intermediária onde o aprendiz reorganiza suas ideias e reestrutura seu pensamento até que estes subsunçores se tornem cada vez mais bem elaborados e façam parte da estrutura cognitiva para receber novas ideias.

O conhecimento é gerado, organizado, (re) organizado e difundido em um processo contínuo. Ele sofre influência de vários fatores que estão presentes na vida do indivíduo como o emocional, intuitivo, sensorial, e outros além de cada nova informação. Logo, as variáveis que poderão interferir no resultado do estudo, são inúmeras e a sequência construída será uma referência. Os elementos, termos, conceitos emergentes identificados, deverão ser trabalhados pois poderão receber novas ideias.

[...] o tratamento do conhecimento como algo que se revela e é posto à disposição, que remete a uma visão corpuscular de unidades-pacotes com os quais somos capazes de lidar por meio de retóricas, discussões e apropriações – já que esses pacotes são internalizados pelo sujeito e provocam reestruturações de conceitos até então cristalizados –, colocando-nos em um estado de vir a ser, [...] (PINHEIRO, 2012, p. 31)

Para análise do processo de construção do conhecimento com o propósito de obtermos elementos que possibilitem a construção de novas sequências e uma aprendizagem significativa, foi utilizada a Metodologia de Emergência de Conceitos de Pinheiro (2012). A estruturação da emergência de conceitos em uma comunidade epistêmica <sup>1</sup>se dá através da

---

(83) 3322-0000 Comunidade Epistêmica neste trabalho é definida a partir da aprendizagem significativa e analisada a partir contato@conedu.com.br



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

articulação entre um analisador semântico, o TROPES<sup>2</sup>, e um analisador de redes, o GEPHI<sup>3</sup>. Essa articulação é fruto da Análise de Emergência de Conceitos, (AEC), uma proposta metodológica para análise cognitiva, Pinheiro (2012), que possibilita a identificação de conceitos e suas relações, fazendo emergir conceitos basilares e conceitos mais voláteis. A disposição dos conceitos na rede e a métrica de sua análise compõem um tecido curricular onde os Entes Cognitivos<sup>4</sup> constroem coletivamente o conhecimento. Neste contexto, o tecido curricular se torna uma forma orgânica capaz de gerar aprendizagem e (re) significar o próprio currículo. A atuação dos Entes Cognitivos se desdobra em um navegar entre potenciais de saberes gerando aprendizagem e em uma construção permanente do campo conhecimento.

**Desenvolvimento:** Para identificar elementos importantes durante o estudo das funções polinomiais do 1º grau, buscou-se apoio em uma atividade que pudesse despertar curiosidades no sentido de o aluno querer realizar e obter compreensão e não simplesmente decorar procedimentos e fórmulas para serem aplicadas mecanicamente.

A atividade proposta foi construir o desenho de uma casa, utilizando os conhecimentos matemáticos obtidos até então. Para a realização dessa atividade foi utilizado o software GeoGebra<sup>5</sup> principalmente por ele disponibilizar duas janelas onde em uma delas encontramos a representação geométrica do objeto que está sendo construído e na outra a representação algébrica, facilitando assim o diálogo entre as duas formas de representação que estão sendo objeto de estudo. Após a aplicação da atividade foi feita uma análise do diálogo produzido, durante a construção do desenho para identificar elementos importantes sobre o estudo que estava sendo realizado. Estes elementos foram identificados com base na Metodologia de Emergência de Conceitos de Pinheiro (2012). O software TROPES<sup>2</sup> foi utilizado com o propósito de obter a análise semântica dos diálogos realizados durante a aplicação da atividade. O diálogo tem uma grande importância no processo de construção do conhecimento com base na Aprendizagem Significativa, pois a linguagem verbal é considerada como importante facilitador nesse processo. É através dela que o professor tem condições de visitar o contexto mental e assim tentar identificar os conhecimentos prévios,

---

da perspectiva metodológica da Análise de Emergência de Conceitos.

<sup>2</sup> TROPES – Software especializado para análise semântica.

<sup>3</sup> GEPHI – programa em código aberto para Windows, desenvolvido para análise de rede e visualização.

<sup>4</sup> Entes Cognitivos – Todos os atores que fizeram parte do processo de construção do conhecimento

<sup>5</sup> GeoGebra – Software de geometria dinâmica, que combina conceitos de geometria e álgebra



elementos que para Ausubel (2000), são os mais importantes no processo de construção do conhecimento.

O TROPES<sup>2</sup> gera gráficos com dados que serão analisados, e assim, elementos importantes são identificados para construção de sequências didáticas com uma proposta metodológica, com base nas teorias referenciadas.

**Construção e Aplicação da Sequência Didática:** O conteúdo sobre função polinomial do 1º grau foi planejado para ser trabalhado em etapas onde cada uma delas tem um objetivo determinado e específico. Estas etapas foram construídas com base na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. A 1ª etapa foi reservada para dar informações sobre a forma como o trabalho irá se desenvolver e obter conhecimentos sobre o grupo pesquisado. Na 2ª etapa foi feita a divisão dos grupos por afinidades e apresentação da proposta de trabalho com os detalhes; todos deverão ser ouvidos e o material deverá ser entregue. A 3ª etapa é o momento de construção onde todos os meios de pesquisa serão considerados e valorizados. A 4ª etapa é para cada grupo socializar seus trabalhos e descobertas. A 5ª etapa é o fechamento onde o professor formaliza e faz as considerações necessárias.

As etapas foram desenvolvidas da seguinte forma: na 1ª Etapa os alunos foram informados sobre como seriam realizadas as atividades, como deveriam se comportar e como os conteúdos seriam abordados. Além das informações, foi um momento para reflexão sobre ações, expectativas, dificuldades, experiências e vivências, enquanto estudantes. Para incentivar esta reflexão, os alunos assistiram a um filme, desenho animado, baseado no livro Best-selling Business Book, “Who Moved My Cheese?”<sup>6</sup>, com duração de 12 minutos. A ideia era torna-los pessoas reflexivas, ativas durante todo o processo de construção do conhecimento onde o professor deixa de ser o detentor do conhecimento, responsável único pelas informações, propostas, ideias, caminhos a tomar e conteúdos tratados, passando a ser o mediador<sup>7</sup> do processo de construção desse conhecimento. Posteriormente foram distribuídas algumas atividades onde os alunos puderam registrar suas dificuldades, expectativas, vontades, interesses. O objetivo principal era identificar os conhecimentos prévios, ponto de partida para o trabalho. Na 2ª etapa foi apresentado o software GeoGebra e todas as dúvidas sobre procedimentos, postura dos alunos e do professor, foram esclarecidas. Após a

---

<sup>6</sup> Quem Mexeu no Meu Queijo?- É um livro motivacional escrito pelo Dr. Spencer Johnson. O livro trata de objetivos e comportamentos..



apresentação, algumas sugestões sobre a divisão dos grupos ocorreram com base nos interesses e afinidades. A ideia inicial foi dividir em 3 grupos de 2 alunos cada, mas atendendo a algumas solicitações, formamos 2 grupos de 3 alunos.

Se todo o trabalho é voltado para o aluno, o ambiente em que ele se encontra deve ser favorável em todos os sentidos; os alunos precisam se sentir acolhidos, respeitados por suas ideias. Após todos os esclarecimentos, iniciou-se a 3ª etapa; nesta, foi distribuído o material para dar início a realização da proposta propriamente dita. As atividades foram realizadas em grupo, mediada pela professora, onde os alunos puderam explicitar de alguma forma, parte dos conhecimentos necessários que foram considerados, base para receber novos conhecimentos. Neste momento, a postura do professor é determinante para que os objetivos propostos sejam alcançados. Ele precisa agir de maneira a não deixar que os alunos se desestimulem ou se sintam sozinhos, mesmo sentindo dificuldades ou não encontrando respostas para tantos questionamentos que vão surgindo a todo o momento.

Diante de algumas dificuldades que possa impossibilitar aos alunos continuarem a atividade que está sendo realizada, o professor deve intervir, ajudando-os, mas nunca realizando por eles e sim, com eles. Para que os alunos pudessem optar de alguma forma sobre a figura que iriam trabalhar, foram colocadas em uma mesa, várias figuras de casas e cada grupo escolheu uma.

Nesta etapa os alunos inicialmente se preocuparam em identificar pontos importantes para informar o local exato, onde a casa estava posicionada, pois a primeira atividade se resumia em colocar o desenho da casa escolhida sobre uma folha de papel milimétrica e informar ao colega sua posição, logo após, realizar esta mesma atividade utilizando o GeoGebra.

Seguindo a linha de pensamento onde o ponto nos dá a localização exata da casa no plano, os alunos buscaram outros pontos no contorno de todo o desenho. Neste momento houve a interferência da professora, conduzindo um diálogo para que trabalhassem com retas. (A2) *Professora, eu coloco cheio de pontinhos e não tenho como errar!* (P)<sup>8</sup> *Vamos pensar na localização do seu desenho. Se você colocar infinitos pontos entre os pontos do segmento CD, ao longo de todo o segmento, o que você irá visualizar?* (A1)<sup>9</sup> *Posso botar?* (P) *Claro, as ideias surgem e o ambiente que estamos trabalhando nos proporciona condições para experimentar, toda vez que precisamos verificar se nossas ideias são verdadeiras ou falsas.* (A2)<sup>10</sup> *Um pedaço de reta!* (P) *Maravilha! Vamos pensar o que temos após você colocar*

---

<sup>8</sup> (P) -professora

<sup>9</sup> (A1). Qualquer aluno do grupo 1

(83) 3322-2222 (A2) Qualquer aluno do grupo 2



*infinitos pontos colineares entre os pontos C e D, pontos de referência para parte do telhado.  
(A1) Professora, o pedacinho de reta que ele disse é segmento de reta, não é? (P) Maravilha!  
Bem, dessa forma, agora vocês poderiam me dizer o que entendem por segmento de reta?*

Este foi um momento importante para o processo de aprendizagem, onde todos investigaram cada um dos registros de representação das funções, suas variáveis, analisando as produções e os processos de construção durante as diversas formas de representação que foram surgindo.

Fazer conexões com conteúdos estudados e aplicar os conhecimentos construídos em cada uma das novas situações é o que se pretende. Durante todo o processo, os diálogos entre professor e alunos foram registrados, pois a língua natural é explicitamente utilizada para tentar entender os processos cognitivos dos raciocínios matemáticos, quais os conteúdos mais relevantes para que ocorra uma melhor compreensão das relações entre as diversas formas de representação das funções polinomiais do 1º grau, estudadas no ensino básico. Identificar o que os alunos estão pensando, quais as associações que estão sendo feitas, como e porque estão fazendo as deduções e argumentações e como está ocorrendo o raciocínio matemático é muito importante para a condução de todo o processo.

Aprender matemática consiste em ser capaz de aplicar o conhecimento matemático em situações diversas que vai além de uma aprendizagem tecnológica de procedimentos pré-determinados. Sabe-se que as equações no ensino da álgebra são ferramentas de resolução de problemas, mas é necessário que o aluno, além de saber aplica-la em situações corretas, possa compreender o porquê e o papel de cada um dos seus termos. Na matemática, a aprendizagem está diretamente relacionada com a compreensão que envolve o porquê e o para quê. Isto normalmente não acontece com outras ciências, razão que leva a sérios problemas para o professor durante a realização de uma sequência de atividades.

A avaliação ocorreu durante todo o processo, através do acompanhamento da realização das atividades propostas. O incentivo, por parte da professora, para a troca de experiências entre os dois grupos, possibilitou o surgimento de hipóteses e ideias que a cada momento se ampliava com a ajuda dos meios disponíveis, utilizados para pesquisa. Nesse contexto, o objetivo da avaliação é revelar o entendimento em vez de simplesmente ser capaz de repetir o que foi estudado.

A ideia do desenho era trabalhar inicialmente com sua desconstrução e a partir daí, observar as figuras geométricas e suas propriedades, representadas pelo desenho.

Posteriormente, desenhar outras casas, partindo das figuras geométricas traçadas.



Os alunos não estão habituados a tomarem iniciativas quanto a forma de resolver problemas. Esperam sugestões e orientações do professor. Velhas práticas estão sempre presentes, mesmo entre aqueles que tentam abandoná-las.

Para iniciar a construção da casa, a professora fez alguns questionamentos como: (P) *A ideia é desenhar esta casa, o que vocês sugerem?* (A2) *Olhar e fazer igual.* (P) *Como? Imaginem que eu peça a vocês que construam exatamente, no mesmo local, um objeto qualquer que já esteja construído. O que sugerem?* Diante do silêncio, a professora continuou. (P) *Para construir esta casa, exatamente igual, no mesmo local, é necessário desconstruí-la. Como desconstruir para reconstruir?* Diante do silêncio e falta de iniciativa por parte dos alunos, a professora iniciou um novo diálogo: - (P) *Se quisermos reconstruir exatamente no mesmo lugar precisamos identificar o local, certo?* (A2) *Ah! Já sei, marco os pontinhos.* (P) *Ótima sugestão! Vamos obter dados que indiquem sua localização! Como faremos isso?* (A1) *professora, marco pontos nas partes da casa que são importantes.* (P) *Que pontos você considera importantes?* (A1) *A porta, telhado e janela.* (P) *Estes são suficientes?* (A2) *Altura e largura.* (P) *Vamos identificar estes pontos? Observem a janela de álgebra do GeoGebra, notam alguma diferença? O que está acontecendo?* (A2) *Está aparecendo os pontos.* (P) *Como? Como estão sendo representados?* (A1) *Aparecem as coordenadas.* (P) *Observem as duas janelas com os dois tipos de representação. O que vocês observam nas duas janelas?* (A1) *Uma tem um ponto desenhado com uma letra.* (P) *Nós podemos representar um ponto e nomeá-los por meio de letras maiúsculas do nosso alfabeto.* (A1) *A outra é com as coordenadas.* (A2) *Par ordenado.* (P) *Por que a palavra “ordenado”?* (A2) *Professora, o primeiro é x e o segundo é y.* (P) *Excelente! Obedecem a uma ordem. Estão posicionadas da seguinte maneira: o primeiro elemento do par corresponde ao valor da coordenada no eixo das abcissas e o segundo elemento do par corresponde ao valor da coordenada no eixo das ordenadas.*

O diálogo foi possibilitando a desconstrução do desenho e questões importantes foram sendo levantadas. As etapas estavam sendo realizadas com participação dos grupos. Os alunos iniciaram a atividade marcando pontos que iriam orientá-los para construir exatamente no mesmo local. Durante a construção da casa os alunos estudaram localização de pontos no plano, representação algébrica de ponto, como os nomeamos, representação algébrica e geométrica da reta, posicionamentos de retas no plano cartesiano e noções primitivas da geometria que foram revisadas com muito entusiasmo.

Após o estudo realizado durante a desconstrução da casa foi solicitado aos alunos que reconstruíssem a casa partindo dos



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

elementos que foram traçados. Esta era a proposta, mas solicitaram que a casa fosse construída de forma livre. O pedido foi aceito e diante do fato de que a predisposição para aprender é condição indispensável, os interesses dos alunos devem ser atendidos se não fugir do propósito para o qual a atividade foi planejada. Se a proposta era partir do que o aluno já sabia e estavam manifestando interesse, não tinha por que recusar a proposta. Desta forma, demos continuidade a atividade.

No momento que atendemos a solicitação dos alunos em relação ao que e como será realizada uma atividade, temos que ter o cuidado de saber conduzir para chegarmos ao objetivo proposto. Assim, a professora deu continuidade ao diálogo de forma que a proposta não se perdesse. (P). *Que conteúdos já estudados serão utilizados na construção do desenho?* (A1) *Geometria?* (P). *Excelente! Quais elementos você está considerando?* (A2) *Professora, retângulo e triângulo, pode ser?* (P) *Claro! Podemos utiliza-los. Se quisermos construir um retângulo no 1º quadrante, que devemos fazer? O que é necessário?*

Observe que as respostas normalmente são dadas em forma de perguntas. Isto é resultado de incertezas ou eles não estarem habituados a uma prática onde pudessem se sentir à vontade para pensar, experimentar, descobrir e concluir? Este é um comportamento de alunos que precisam desenvolver a autonomia. Precisam aprender a buscar e argumentar. O papel do professor é conduzir o processo de construção de forma a buscar conhecimentos bem sedimentados na estrutura cognitiva do aluno. Como descobrir? Neste trabalho, foram utilizados vários meios, mas o diálogo entre os alunos e a professora, foi o mais determinante.

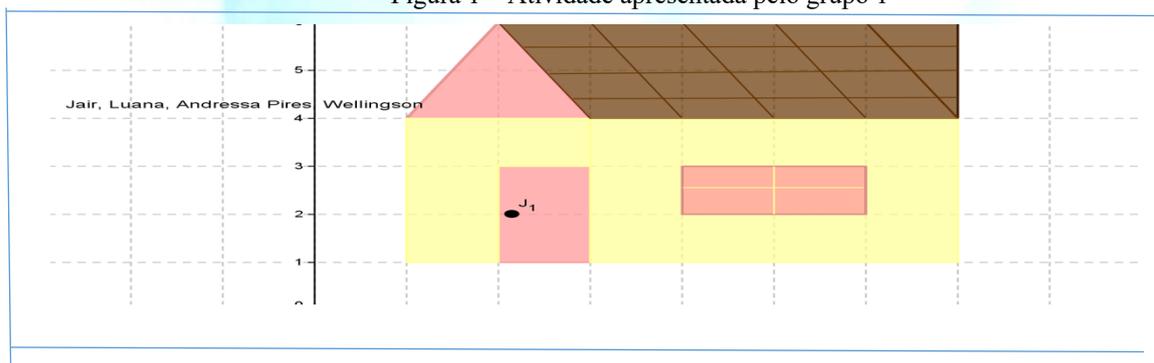
A ideia inicial da professora era traçar retas e posteriormente delimitar utilizando a noção de conjunto domínio. Como os alunos deram a sugestão de iniciar o desenho traçando o retângulo, ela aceitou porque além de ser um caminho a ser seguido, os alunos devem ser conduzidos, suas ideias devem ser aproveitadas. Deve-se partir do que o aluno sabe para construir novas ideias. Ele tem que ser ouvido e suas ideias e sugestões consideradas.

De acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, é importante buscar formas de identificar conceitos já bem estruturados que possam servir como elementos que farão as conexões e interligações para gerar uma (re) organização de ideias e pensamentos, e conseqüentemente, aprendizagem não mecânica; assim, o estudo das funções não irá se resumir a decorar fórmulas, regras e procedimentos para serem aplicados seguindo modelos pré-determinados.



4ª Etapa - Após a construção das figuras escolhidas por cada grupo, inicia-se a socialização dos trabalhos desenvolvidos. Esta deverá ocorrer de forma que as descobertas, conclusões e relações entre as representações, feitas por cada um dos grupos, sejam colocadas para todos os demais. Neste momento todos contribuíram explicando o processo de construção fazendo uma leitura simultânea de forma clara entre as representações algébricas e geométricas das funções trabalhadas.

Figura 1 – Atividade apresentada pelo grupo 1



Fonte: Arquivo da Professora

Na Figura 1, temos o desenho da casa, atividade apresentada por um grupo que não seguiu o modelo da casa sugerido. Eles pediram para construir uma casa diferente e a sugestão foi aceita. Durante a sua construção algumas questões importantes surgiram, como a definição de função e suas formas de representação. Algumas laterais da suposta casa desenhada, são originadas de retas paralelas ao eixo  $y$ . No momento da apresentação eles não conseguiam explicar o porquê de não representar uma função. Foi um momento importante onde recorreram aos livros, internet, e ficou claro que as explicações encontradas não eram suficientes para que obtivessem uma compreensão do fato. Os alunos repetiam regras decoradas e não sabiam explicar como podemos observar no diálogo: (P). *Eu gostaria que vocês encontrassem todas as retas que contêm os segmentos de retas traçadas, lados dos polígonos que originou o desenho.* (A1) Professora,  $x=1, x=2, \dots, x=7$ , nessa não tem  $y$  e  $y=1, y=3, \dots, y=6$ , essa não tem  $x$ . Isso pode ser função? (P) *O que vocês entendem por função, qual a definição?* (A1). *Posso olhar no livro?* (P) *Claro, estamos estudando e durante o estudo devemos pesquisar, questionar, refletir e concluir.* (A1). *Acho que  $x=1$  não pode porque tem dizendo no livro que é perpendicular a  $x$ .* (P). *Por que uma reta perpendicular ao eixo das abcissas não representa uma função?*

Os alunos estão acostumados a aceitar sem questionar e quando são solicitados a justificar,



dificilmente refletem e buscam soluções partindo dos conhecimentos obtidos anteriormente. Não estão bem estruturados ou não estão habituados? Durante todo o processo de construção, os alunos foram incentivados a consultar o livro texto, mas nem sempre o autor se preocupa em evitar a aprendizagem mecânica. Os alunos consultaram o livro e o autor segue com dois exemplos onde um dos gráficos é a representação gráfica de uma função e o segundo gráfico, não representa gráfico de uma função. Ele justifica dizendo que “ O primeiro gráfico é de uma função, pois qualquer reta perpendicular ao eixo OX intercepta-o em um único ponto” e segue explicando um segundo gráfico “ O segundo gráfico não é de uma função, pois existem retas perpendiculares ao eixo OX interceptando-o em mais de um ponto”.

Na 5ª Etapa, ao termino das apresentações, iniciou um momento reservado para o professor, mediador do processo, fazer o fechamento com as considerações e formalizações sobre funções do 1º grau, todo o conteúdo previsto para ser trabalhado. Após este momento os alunos receberam uma atividade para ser realizada individualmente, considerando a forma como o conteúdo é cobrado em avaliações externas. Pretendia-se verificar se estavam preparados para utilizarem os conhecimentos adquiridos durante todo o processo em situações diversas que poderão ser apresentadas durante sua vida. O resultado, na sua grande maioria, foi satisfatório.

Os diálogos foram transcritos e analisados pelo software TROPES. Ao observarmos os gráficos produzidos, resultantes da análise semântica dos diálogos que surgiram durante o processo de construção, entre alunos e professores, podemos destacar pontos importantes. A importância do analisador semântico está no fato de nos dá informações claras e necessárias para que novas sequências sejam elaboradas com base nos resultados, evitando assim futuros problemas. Entre os diversos gráficos que o TROPES traça, temos o que nos dá informações sobre as conexões ocorridas. Os vértices onde ocorreram um grande número de conexões são considerados pontos importantes para o entendimento dos conteúdos estudados. Se durante o estudo de funções do 1º grau se recorre várias vezes as ideias de ponto e reta, significa que as ideias sobre eles é que precisam ser bem trabalhadas nas séries anteriores. Serão suporte para acolher novas ideias, no caso do conhecimento sobre funções do 1º grau. Durante todo o processo a linguagem foi uma grande aliada por ter possibilitado a condução de todo o trabalho.

**Conclusão:** Como o objeto de estudo, na matemática, não se pode ter acesso, exceto por meio



de representações, a linguagem verbal foi à forma de representação mais utilizada e possibilitou o diálogo, ponte entre o pensamento matemático, sua representação e o objeto de estudo.

A análise semântica tem sua grande importância no momento em que ela nos dá informações sobre quais conteúdos, conceitos ou termos que são determinantes para estruturar novas ideias sobre o que está sendo estudado. Os alunos nomearam na maioria das vezes retas ou segmentos de retas como linhas, fazendo referência a função do 1º grau. Isto sugere que a linguagem deve ser trabalhada, conceitos e definições sobre elementos que são bases estruturantes da geometria. Os termos, retas e segmentos de retas, devem ser usados de forma apropriada e adequada em uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio, isto não aconteceu. O termo utilizado pelos alunos que mais fez referência a função do 1º grau, foi linhas. Analisando o diálogo, percebe-se que eles se referem a reta. Uma das hipóteses que sugere o fato é que a definição de reta deve ser bem trabalhada no curso fundamental pois ela irá receber novas ideias, elementos que precisam ser bem estruturados e no caso analisado existe indícios que eles estão com ideias não bem sedimentadas, precisam ser trabalhadas para que se tornem possíveis subsunçores para novas ideias; além disso, a linguagem matemática deve ser utilizada corretamente; ela é imprescindível para a compreensão e o desenvolvimento do processo da aprendizagem do objeto em estudo da matemática. Partindo dessas informações podemos elaborar sequências didáticas que irá possibilitar a ocorrência da aprendizagem significativa e neste caso o estudo das funções polinomiais do 1º grau deixara de se resumir a um acúmulo de fórmulas, regras e procedimentos aplicados, sem significado.

### **Referências Bibliográficas:**

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Ed. 1. 2000

BORBA, Marcelo de Carvalho e Aparecida, Chiari. Organizadores. (2013). **Tecnologias Digitais e Educação Matemática.**ed.1.- São Paulo : Livraria da Física, 2013

MOREIRA, Marco Antônio, -**“Teorias da Aprendizagem. Marco Antônio Moreira.”** 2.ed. ampl. – São Paulo: EPU, 2011

PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas. **O conhecimento enquanto campo: O ente cognitivo e a emergência de conceitos.** 2012. 220. Tese. Doutorado em educação – UFBA – Faculdade de Educação.