**MODELAGEM MATEMÁTICA: RELAÇÃO DO SALÁRIO DE UM VENDEDOR PARA A CONCEITUALIZAÇÃO DE UMA FUNÇÃO AFIM NA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

José Lucas de Sena[[1]](#footnote-1)

Daniel Ítalo de Sena[[2]](#footnote-2)

Jhonata Willame Cordeiro de Vasconcelos Ferreira Barros[[3]](#footnote-3)

Vania de Moura Barbosa Duarte[[4]](#footnote-4)

**Resumo**

A partir das atividades vivenciadas no decorrer da residência pedagógica e da análise dos descritores da matriz de referência do SAEPE da Escola Estadual São José no município de Carpina-PE, nos apontou a seguinte problemática, como desenvolver uma aprendizagem significativa de funções afim, atrelando o conteúdo com o cotidiano dos estudantes e mostrar na pratica suas aplicabilidades? Com isso objetivamos relacionar modelagem matemática a função afim, para estabelecer uma relação teórica/pratica que seja capaz de evidenciar a matemática no contexto socioeconômico dos estudantes dando-lhes a base para uma aprendizagem significativa. Realizamos uma abordagem qualitativa de maneira a aprofundar a compreensão referentes ao salário de um vendedor comissionado, de formar a explicar a relação da escola com o mercado de trabalho, através de pesquisas de campo. A pesquisa mostrou ser possível relacionar conteúdos matemáticos abstratos ao cotidiano dos alunos, e que tal abordagem poderia contribuir de maneira positiva para uma aprendizagem realmente significativa.

Palavras Chave: Modelagem matemática; Função afim; Residência pedagógica; Aprendizagem significativa.

**Introdução**

No desenvolvimento da residência pedagógica na Escola Estadual São José no município de Carpina-PE, uma das escolas campo do projeto, ao analisarmos os descritores da matriz de referência do SAEPE (Sistema de Avaliação da Educação de

Pernambuco) do ano de 2018, detectamos que as turmas do ensino médio apresentaram rendimentos de aprendizagem insatisfatórios nos temas de números e operações/álgebra e funções. Algo que nos chamou bastante atenção foi a baixa compreensão de funções básicas como a função afim, diante desse cenário

O conceito de função é uma relação entre grandezas dependentes de algum modo um do outro, de maneira tal que esse conhecimento é de grande relevância dentro e fora de um ambiente escolar. Com base nessa afirmação, apontaremos uma das tendências em aprendizagem matemática que nos darão o alicerce necessário para a nossa pesquisa, a modelagem matemática será o nosso catalisador, de modo a relacionar o conceito teórico de uma função afim aplicada no âmbito escolar a uma profissão comum do contexto social dos alunos, levando em conta que a cidade na qual está situada e rica em comércios, a profissão escolhida é de vendedor comissionado, gerando uma atividade potencialmente significativa para o educando na construção de seus conhecimentos e projeto de vida, nessa perspectiva a modelagem relacionada com a atividade profissional terá o objetivo de mostra a matemática aplicada de fato, trazendo significado para os estudantes.

 Nossa pesquisa norteia-se com as ideias de modelagem matemática de Biembengut & Hein (2003), Gilbert & Boulter (1998) e Jonei C. Barbosa (2009), direcionadas nas ideias de aprendizagem significativa de Ausubel, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. (1980) e atribuída com estratégia facilitadoras de Lemos, E. S*. (2011), apoiadas na didática de* Chevallard, Y.; Bosch, M.; Gasgón, J (2001), para consolidação do conceito de função descrita por Oliveira, N. (1997).

Pretendemos esclarecer as relações entre uma função afim e a profissão de um vendedor comissionado obtendo um modelo matemático mais adequado para o recebimento do seu salário, compreendendo o modelo e modelagem matemática, identificando uma função afim em suas diferentes expressões e construir uma atividade potencialmente significativa sobre função.

**Fundamentação Teórica**

Modelo e Modelagem Matemática:

Para iniciarmos o nosso estudo devemos entender o que é Modelo e Modelagem Matemática, iremos discutir primeiramente o conceito de modelos para alguns autores. Segundo o *Dicionário da língua portuguesa,* o termo modelo se refere a “uma representação de alguma coisa (uma maquete, por exemplo), um padrão ou ideal a ser alcançado” .Na opinião Gilbert & Boulter (1998) “ um modelo pode ser definido como uma representação de uma ideia, um objeto, um evento, um processo ou um sistema.”, ainda eles defende a ideia que o papel do modelo na aprendizagem em ciências merece um maior enfoque, apontando que este termo deveram ser apresentado de forma ubíqua, ou seja, que pode-se aplicar, expandir ou difundir em

qualquer parte, além disso os modelos são mais acessíveis a percepção que a teoria, da mesma forma que o modelo tem uma função significativa na sala de aula e no dia a dia.

No entender de Granger (1969) et all Biembengut & Hein (2003) afirma que: *“O modelo de uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma, intuitiva uma sensação, procurando relacioná-la com algo já conhecido, efetuando deduções. Tanto que a noção de modelo está presente em a área. ”*

 Observamos até o presente momento ideias sobre o que venha ser um modelo qualquer, mais em que isso poderá ser aplicado a educação, umas das características das definições de modelo que virmos afirma que existe uma forma ubíqua, logo podemos relacionar a ideia de modelo com a Matemática. Mas quando isso ocorre? Quando existe uma situação real, em que ocorra um problema quantitativo, é requerido para sua resolução uma formulação matemática detalhada, ou seja, um conjunto de símbolos e de relação matemática que possa reproduzir melhor aquele fenômeno real, podemos denominar “modelo matemático”.

Por conseguinte, Biembengut (1999) diz que: *“Um modelo pode ser formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou formulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc.”*

Identificando a parti dos autores que o modelo é um método para explicar situações reais, a parti de uma representação matemática, sabendo que essas reproduções simbólicas desses conteúdos deveram ocorrer de tal forma para que nenhuma das suas características essenciais, de mesmo modo ressaltando que é apenas um modelo para resolução daquele problema real, diferenciando o modelo simbólico e a realidade. O processo que acontece para obtenção de um modelo chama-se Modelagem matemática. Chevallard, Bosch & Gascón (2001) afirma o seguinte;

 *“Um aspecto essencial da matemática consiste em construir um modelo (matemático) da realidade que queremos estudar trabalhar com tal modelo e interpretar os resultados obtidos nesse trabalho, para responder as questões inicialmente apresentadas. Grande parte da atividade matemática pode ser identificado, portanto, com uma atividade de modelagem matemática. ”*

Chevallard continua relatando em sua obra **Estudar Matemática**, a necessidade de encontra o elo perdido entre aprender e ensinar, e uma dessas é mostrar que a matemática estudada nas escolas está diretamente relacionada com o mundo onde vivemos e para resolve-los se faz necessário representar aquilo que não pode ser manipulado facilmente como os objetos reais por símbolos matemáticos. Biembengut e Hein (2003) diz que, *“a modelagem matemática no ensino pode ser um*

*caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda conhece, ao mesmo tempo aprende a arte de modelar matematicamente. ”*

O método que utiliza a essência da modelagem em cursos regulares, se denomina como “modelação matemática”. Barbosa (2009), diz que Modelo é uma representação simplificada, mentais ou não, que os seres humanos fazem sobre a realidade (ou uma suposta realidade). Chamamos de modelagem ao processo de produzir um modelo.

Por conseguinte, a relação entre esse processo e a matemática denomina-se modelagem Matemática. “ Matemáticos aplicados tendem representar o processo de modelagem em termos de relação entre o ‘mundo real’ e a matemática, ” (Barbosa 2009). Os modelos matemáticos podem e são aplicado em diversas áreas em nossa vida. Barbosa (2001) mostra que “os modelos matemáticos são posicionados na educação cientifica pelos discursos pedagógicos das disciplinas que se apropriam deles. Eles figuram nas pratica pedagógicas como fruto do processo de recontextualizão, ”

Conceitualização de função:

Um dos conceitos mais complexos dentro da matemática é de função, pois até o que conhecemos hoje na forma algébrica divergem muito em cada livro didático, esse fenômeno ocorre devido a evolução histórica deste conceito, as ideias que serviram de base para o conceito vêm de uma época muito distante, em sua dissertação Nanci de Oliveira discuti isto:

“ A antiguidade foi a época do primeiro estágio da concepção de função. Encontramos entre os Babilônicos, em 2000 anos a.C., tabelas sexagésimas de quadrados e de raízes quadráticas, de cubos e de raízes cubicas, e outras. Tais tabelas de correspondências, escrita em tabletes de argila, revelam um ‘instinto funcional’. ” OLIVEIRA, N. (1997)

Como sabemos a ideia de função passa por a ideia de relação de dependência, ou seja, quando uma determinada grandeza (ou conjunto) X está diretamente dependente dos valores atribuído a outro conjunto de grandezas Y. e como sabemos que o conceito de função vem se alterando ao longo da história, não é um objeto definido, de fácil compreensão, logo o que venha ser função não é uma ideia tão clara para os alunos.

Pois bem sabemos que a função não está apenas ligada com a matemática, e mesmo dentro da matemática a função em si não é um assunto especifico, mas ela se encontra em vários conteúdos ensinado, com isso se faz necessário que os alunos tenham um conceito de função definido em seu cognitivo, para que não importa como for apresentada a função, se em formas de gráficos, diagramas, tabelas, álgebra etc., eles possam encontrar uma solução.

Portanto esse artigo tem como objetivo apresentar que com o auxílio de atividades de modelagem e com uma combinação com o comercio local, em relação aos salários dos vendedores, podemos desenvolver esse conceito na mente do educando, tornando uma aprendizagem significativa, na forma de interatividade despertando assim o interesse do estudante e não só aprender mais saber o que e porque está aprendendo.

O pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008), em suas pesquisas no campo das teorias de aprendizagem, em sua obra de psicologia educacional nos diz que; *“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo. ” (Ausubel et al., 1978 – prefácio)*

 Isso nos mostra que o ensino de um novo conhecimento deve ter como base um conhecimento anteriormente adquirido, levando assim para o teoria mais conhecida de Ausubel a Aprendizagem Significativa, ou seja uma aprendizagem que faz sentido ao educando, mostrando de onde veio, como chegou, e para qual lugar esse será aplicado em nosso cotidiano, de modo que o educando não possa apenas decorar por um espaço de tempo o conteúdo proposto mais que seu conceitos principais possa ser apercebido significativamente. Quando esse conhecimento prévio não foi estabelecido a memorização se torna útil para construir inicialmente uma base para os conhecimentos futuro, "A escola deve almejar a aprendizagem significativa, mas isso não pressupõe que a mecânica tenha de ser desconsiderada", pondera Evelyse 2011.

 Evelyse dos Santos Lemos, no seu artigo sobre aprendizagem significativa de Ausubel destaca condições necessárias para a construção e desenvolvimento de um material significativo:

*“A identificação do que o aluno já sabe está intrinsecamente relacionada com a primeira condição apontada por Ausubel como necessária para a ocorrência de aprendizagem significativa****: a organização de um material de ensino potencialmente significativo****. ” “A segunda condição para a ocorrência de aprendizagem significativa é a* ***intencionalidade do aluno para aprender de forma significativa****” Evelyse 2011.*

 A primeira condição é uma relação entre o conhecimento e o docente, na estruturação do material didático e na criação de um ambiente de aprendizagem, a construção dessa atividade deve estar baseada na natureza do conteúdo em sua estrutura lógica e que seja considerada a estrutura psicológica do conhecimento do educando. A segunda condição é intrinsicamente uma ação do educando em querer aprender de forma significativa, está relacionado principalmente com o projeto de vida pessoal de cada aluno, de modo que se o estudante não querer aprender não existe um material potencialmente significativo que possa gerar um efeito, deste modo essas duas condições ditas por Ausubel não são excludentes ambas deveram ocorrer simultaneamente na construção dessa aprendizagem, visto que se o aluno quer

aprender independente do ensino significativo ou mecânico ele pode buscar informações extra sala de aula para solucionar as possíveis duvidas em sua formação estudantil.

 O papel do professor nesta situação é criar situações didáticas ou ambientes de aprendizagem que favoreçam vários meios para a construção mental dos conceitos relacionado ao conteúdo. Segundo Brousseau 1986 (apud Teixeira, P.J.M. e Passos, C.C.M. 2013), acredita-se que:

*“Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição [...]. O trabalho do aluno deveria, pelo menos, em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos. ” Guy Brousseau*

Brousseau acredita que, se faz necessário criar uma situação onde o aluno ou grupo de alunos podem interagir sobre a mesma, conhecendo assim o meio onde estão inseridos, suas estruturas, características para que o estudante possa ter o domínio desta situação criada ou vivenciada, no qual o professor tem o papel de conduzir os educandos para o saber educativo que estão associados aquela situação.

**METODOLOGIA**

Está pesquisa propõe uma abordagem qualitativa de maneira de aprofundar a compreensão referentes ao salário de um vendedor comissionado, de formar a explicar a relação da escola com o mercado de trabalho, quanto a natureza pretendemos utilizar a matemática aplicada de feitio a aplicar os conteúdos vivenciados em sala de aula, com os objetivos de explorar e explicar os aspectos inerentes a conceitualização de uma função afim.

No tocante ao procedimento, utilizamos uma pesquisa de campo, pois exploraremos o fato de que a escola campo está localizada na cidade de Carpina-PE, onde o município é um dos polos do comércio da região mata norte, logo os estudantes já estão apropriados com os ditames locais, pois seus parentes trabalham nesses comércios.

Como apoio didática utilizamos um plano de aula vivenciado por nosso grupo da residência pedagógica na turma do ensino médio.

|  |
| --- |
| **PLANO DE AULA**  |
| **Nome da escola:** São José**Ano:**1 ano do ensino médio**Componente curricular**: Matemática**Bolsista residente:**José Lucas de Sena; Helton; Rodrigo**Professor Supervisor:** Jhonata Willame Cordeiro de Vasconcelos Ferreira Barros **Docente orientador:** Vânia de Moura Barbosa Duarte  |
| **Finalidade da aula**: Conceitualizar, o conceito de uma função afim, através de do livro dididático. Explorar a relação entre o conteúdo abordado em sala de e da modelagem matemática sobre vendedores comissionados do comercio local.Compriender as varias representações de uma função afim no cotidiano. |
| **Objeto de conhecimento**: Funções afim e suas representações, Problemas com função afim. Conjecturas e generalização de modelos |
| **Habilidade(s) da BNCC**: **(EM13MAT302)** resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais. **(EM13MAT501)** investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau. |
| **METODOLOGIA**: para construirmos o conceito de função afim, estamos propondo duas maneiras distintas de abordamos o conteúdo.1º momento, apresentar o conceito da função afim do tipo $F=ax+b$, abordado pelo livro didático relacionando com a equação polinomial do 1º grau.2º momento, iremos com os estudantes nos comercio locais, fazer intreveista para saber como é o salário de um vendedor comissionado.3º momento, modelar o salário do vendedor comissionado, discutindo que a função afim é o modelo ideal, identificando seus coeficientes e variaveis |
| **RECURSOS:** Livro didático, bloco de notas (para entrevista)/gravador de audio, datashow, lapis, piloto, caneta, apagador, réguas. |
| **AVALIAÇÃO:** Avaliaremos continuamente desde o conceitos básicos dos livros e através das inferências feitas por cada estudante na relação do vendedor que pesquisou, e a resolução do problema envolvendo os dados apurados**Referências utilizadas:*** BARBOSA, J.C; **Modelagem e Modelos Matemáticos na Educação Científica:** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.69-85, jul. 2009.
 |

**RESULTADOS E DISCUSSÃO (OU OUTRO TÓPICO)**

Propomos que os alunos fossem ao comercio local e entrevistar alguns vendedores para saber como funcionavam as suas formas de rendimento salarial, se tinha um preço fixo, ou dependia da quantidade de produtos vendidos.

Em uma das lojas de produto para construção um vendedor chamado de senhor Lima, respondeu o seguinte:

“O meu salário tem duas partes, uma fixa de um salário mínimo (R$ 998,00) e em cada mil reais em vendas, ganho uma comissão de R$ 15,00. ”

Já em uma loja de calçados foi entrevistado o vendedor João, respondeu ao grupo de aluno o seguinte:

“Eu recebo R$800,00 fixo, e a outra parte eu ganho R$ 2,00 por cada cliente que atendo e a compra é efetuada no caixa, os clientes quando leva a nota da compra tem o meu código para fazer essa contagem. ”

A terceira loja onde os estudantes pesquisaram é uma loja de roupas, na qual a vendedora Jessica se dispôs a responder à pergunta e disse:

“Recebo R$1.200 para trabalhar 44 horas por semana, porém quando é preciso fazer hora extra eu faço também, e ganho R$ 10,00 por cada hora extra que passo na loja.”

Fotos tiradas na ida dos alunos para entrevista, não foi possível tirar a foto da loja pois não foram autorizadas.

********

Alunos pesquisando.

Fotos dos alunos indo ao comercio para fazer as pesquisas.

Ao chegar na escola, foram descritos como é calculado o salário dos vendedores e chegamos a seguinte conclusão.

Salário do vendedor de matérias de construção é calculado da seguinte forma

$$Vc=998,00+15,00m$$

Onde, Vc é o vendedor de matérias de construção e m é a quantidade de milhares em vendas do vendedor.

 O salário do vendedor de sapato é cálculo da seguinte forma.

$$Vs=800,00+2,00p$$

Onde, Vs é o vendedor de sapato e p é a quantidade de clientes que ele atendeu e efetuaram a compra na loja.

 O salário da vendedora de roupa é calculado da seguinte forma.

$$Vr=1200,00+10,00h$$

Onde, Vr é a vendedora de roupas e h é a quantidade de horas extras ela fica na loja.

Embasados nos estudos em sala de aula, os alunos perceberam que para calcular o valor do salário dos vendedores se fazia da mesma maneira, que uma função do primeiro grau, onde foi proposto algumas questões para resolução dos

alunos como “ quantas pessoas João o vendedor de sapato teria que vender, para que ele ganhe mais que Jessica a vendedora de roupas? Quais sãos as variáveis no salário desses vendedores? Com relação a uma função afim, qual seria o coeficiente

‘a’ e ‘b’? ”. Essa atividade gerou nos estudantes o interesse de aprender o conteúdo de forma significativa, além de fazer inferências sobre qual seria o melhor emprego para os mesmo no futuro próximo, pois dependendo da variável mesmo com o preço fixo menor poderia no final do mês ter um salário maior. Desta forma os estudantes compreenderam o conceito de uma função afim em vários meios distintos, além de incentivar a pesquisa escolar, com o intuito de agir sobre o meio o qual está inserido.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nossa inserção como residentes em matemática nos possibilitou enxergar novas perspectivas, na qual podemos sempre buscar novas práticas e que essa buscar pode nos render ferramentas valiosas para nosso futuro como docentes, um exemplo claro está retratado em nossa pesquisa, onde despertamos em alguns estudantes o interesse em entender onde a matemática que estudam está aplicada no seu cotidiano, que o conceito de função está alicerçado em várias áreas da vida e que realmente se faz necessário compreender essas temáticas.

A pesquisa mostra potencial, apesar de ser uma breve análise do estudo de campo, merece ser continuada e aprofundada podendo chegar a novos fatos que possa auxiliar a pratica de futuros professores e contribuindo para que se alcance seus objetivos didáticos, melhorando a qualidade do ensino em nosso país.

**REFERÊNCIAS**

AUSUBEL, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. (1980). ***Psicologia educacional***. 2ed., Rio de Janeiro: Interamericana. 625p.

Ausubel, D. P. ***Aquisição e Retenção de Conhecimento: uma perspectiva cognitiva***. Lisboa: Plátano Edições Técnicas; 1999.

BARBOSA, J.C; **Modelagem e Modelos Matemáticos na Educação Científica:** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.69-85, jul. 2009.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASGÓN, J**.**; **Estudar Matemáticas.** O Elo Perdido Entre o Ensino e a Aprendizagem: 1. Ed. São Paulo: Editora Artmed, 2001**.**

D’AMBROSIO, B.S.; **Como Ensinar A Matemática Hoje?:** Temas e debates. SBME. Ano II, 1989 - gilmaths.mat.br

LEMOS, E. S*.* ***A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação.*** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), pp. 25-35, 2011.

OLIVEIRA, N. ***Conceito de função:*** *uma abordagem do processo de ensino-aprendizagem*. 1997, f.174. Dissertação de Mestrado- PUC, São Paulo, 1997.

TEIXEIRA, P.J.M. e PASSOS, C.C.M. ***Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau,*** Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013.

1. Residência Pedagógica, Graduando, Discente Residente, e-mail lucassena14@hotmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Residência Pedagógica, Graduando, Discente, e-mail danielsenasp96@gmail.com [↑](#footnote-ref-2)
3. Residência Pedagógica, Graduado, Professor preceptor, e-mail jhonata\_182@hotmail.com [↑](#footnote-ref-3)
4. Residência Pedagógica, Mestre, Docente Professor Orientador, e-mail vania.duarte@upe.br [↑](#footnote-ref-4)