

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA**

WALDEY MONTEIRO DA SILVA

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O caso da
Função Exponencial e sua relação com os Juros Compostos.**

Caruaru - PE
2018

WALDEY MONTEIRO DA SILVA

**A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: o caso da
Função Exponencial e sua relação com os Juros Compostos**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal de Pernambuco como
parte dos requisitos necessários para a
obtenção do Grau de Licenciado em
Matemática.

Área de Concentração: Ensino (Matemática)

Orientadora: Dra. Simone Moura Queiroz.

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586c Silva, Waldey Monteiro da.
Contextualização no ensino de matemática: O caso da função exponencial e sua relação com os juros compostos. / Waldey Monteiro da Silva. – 2018.
44 f. il. : 30 cm.

Orientadora: Simone Moura Queiroz.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2018.
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Função exponencial. 3. Juros. I. Queiroz, Simone Moura (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-414)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática – Licenciatura



CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O CASO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL E SUA RELAÇÃO COMO OS JUROS COMPOSTOS

WALDEY MONTEIRO DA SILVA

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e _____ em 30 de novembro de 2018.

Banca Examinadora:

Profa. Simone Moura Queiroz
(Orientadora)

Profa. Lidiane Pereira de Carvalho
(Examinador Externo)

Prof. Marcílio dos Santos Ferreira
(Examinador Interno)

Dedico a minha família e amigos que sempre me mantiveram firme na caminhada em tempos bons, mas também nos momentos difíceis. De forma mais que especial a minha vó Josefa Pereira da Silva que morreu em julho deste ano e não pode estar aqui para acompanhar a apresentação deste trabalho, mas que intercede por mim lá do céu a estes dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus que me deu a graça de poder terminar a graduação, que em meus momentos de dificuldades sempre me deu o necessário para seguir em frente, derramando uma chuva de bênção em minha vida e fazendo com que hoje pudesse terminar este trabalho. Agradeço a Nossa Senhora que nos momentos de fraqueza sempre me guiava, me fortalecia, colocava-me no colo e dizia vai em frente que eu estou contigo, e sempre providenciou o que eu precisava, meu muito obrigado Mãezinha.

Agradeço a minha família que sempre me ajudou e me fez sonhar junto e hoje poder realizar a conclusão desta graduação, dentro das minhas condições, pude vencer na vida e hoje concluir mais este ciclo na minha vida.

Agradeço ao meu patrão Joseildo Oliveira que sempre foi flexível no meu trabalho dando toda oportunidade de resolver as coisas da graduação e me manter no emprego, meu muito obrigado.

A minha mãe Severina Ferreira que sempre acreditou em mim, e que quando pensava em desistir “ela dizia aguenta firme meu filho o melhor está por vir,” mãe eu te amo.

A minha esposa Camilla Vasconcelos de Brito Monteiro que sempre lutou comigo para a apresentação deste trabalho e que sempre me empurrava quando estava fadigado de tanto pesquisar e escrever, meu muito obrigado.

Aos meus amigos de graduação que me motivava nos estudos, compartilhando conhecimentos e momentos de alegria e aprendizado, de forma especial aos meus amigos Danilo Diniz, Cléber Lima que sempre compartilhavam os assuntos, o que aconteceu na aula, etc. Ao meu grande amigo Josivânio Almeida que sempre me ajudava na parte de correções de trabalhos e na parte de tecnologia, meu grande abraço.

Aos professores do CAA que deram sua parcela de contribuição na minha vida profissional, em especial agradeço a minha orientadora Simone Queiroz, ao professor Paulo Câmara, Marcílio dos Santos, Edelweis Tavares que com suas práticas pedagógicas me fez acreditar no meu sonho e poder realizá-lo sem esquecer do quanto estes me ensinaram sobre como ser um professor.

Por fim, aos meus irmãos do grupo Sal da Terra e Luz do Mundo Gravatá, que sempre rezavam por mim nos tempos difíceis e sempre me encorajavam diante das adversidades do dia-a-dia.

RESUMO

Alguns alunos não gostam da disciplina de matemática e há um alto índice de rejeição da mesma, em que se sentem desmotivados e certamente desmotivado, até mesmo pelo fato dos professores utilizarem aulas tradicionais, mecânicas, e sem sucesso. Este trabalho visa mostrar a importância da contextualização como ferramenta no ensino de Função Exponencial e sua relação com os Juros Compostos, buscando combater aulas tradicionais, no intuito de propor um melhor processo de ensino aprendizagem, deixando o aluno em um ambiente confortável em possa se sentir estimulado para aprender os conteúdos a serem trabalhados. A pesquisa pretende apontar como esses conteúdos são abordados nas provas do ENEM, desde sua metodologia até sua estrutura, em qual contexto tratam-se as questões e se aborda questões com a relação entre os dois conteúdos para que a partir daí tomemos o ponto inicial para fazermos as análises dos resultados e por fim verificar nosso problema de pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Contextualização. Função Exponencial. Juros Compostos.

ABSTRACT

Some students do not like mathematics, and there is a high rate of rejection of mathematics, in which they feel unmotivated and certainly unmotivated, even as teachers use traditional, mechanical, and unsuccessful classes. This work aims to show the importance of contextualization as a tool in teaching Exponential Function and its relationship with Compound Interest, seeking to combat traditional classes in order to propose a better process of teaching learning, leaving the student in a comfortable environment in which they can feel stimulated to learn the contents to be worked. The research intends to indicate how these contents are approached in the ENEM tests, from its methodology to its structure, in which context the questions are treated and questions are addressed with the relation between the two contents so that from there we take the starting point for analyze the results and finally check our research problem.

Keywords: Mathematics teaching; Contextualization; Exponential Function; Compound interest.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo Geral	10
2.2	Objetivos Específicos	10
3	QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA	11
3.1	Contextualização matemática	14
3.2	Resolução de problemas	17
3.3	Função Exponencial e Juros Compostos	18
4	EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO	22
5	METODOLOGIA	25
6	ANÁLISE DE DADOS	29
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Na busca do processo de ensino da matemática podemos desenvolver projetos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, e para facilitar esse processo, usaremos como recurso a contextualização, buscando a interação mais efetiva dos alunos com a matemática, ou seja, colocando o aluno diante de situações do dia a dia, em que possa visualizar aplicações do assunto de Função Exponencial e sua relação com os Juros Compostos, dentro do seu contexto.

Sabe-se que grande parte dos alunos apresentam dificuldades na disciplina de matemática, sentindo-se desmotivados a estudar. Surge a partir daí a ideia de mostrar o assunto matemático usando como recurso a contextualização, buscando inserir a matemática dentro da realidade do aluno, tentando despertar o interesse pela matéria, fazendo-o enxergar a importância de certo conteúdo na sua formação.

Para reforçar nosso trabalho apresentaremos em nosso referencial teórico, citações que consolidem nosso pensamento em que iremos relatar sobre a importância da contextualização no ensino da matemática; o uso do ensino tradicional; o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem sobre a questão da contextualização nas aulas de matemática e o que ele aponta sobre o uso das aulas tradicionais, e por fim veremos algumas definições de Função Exponencial e começar a fazer a ponte com os Juros Compostos.

Nosso trabalho visa investigar algumas questões do ENEM relacionadas às funções exponenciais e juros compostos e observar nesta o nível de dificuldade, a contextualização, a abordagem dos dois conteúdos numa mesma questão, partiremos como ponto norteador sobre o seguinte questionamento: Como a Função Exponencial e os Juros Compostos são abordados nas provas do ENEM?

Escolheu-se esse tema por perceber grandes dificuldades de compreensão por parte dos alunos, quando se trata do estudo de função, com isso escolhemos a Função Exponencial e a relação com os Juros Compostos, como foco do nosso trabalho. Visando não só a questão das dificuldades que os alunos têm de compreensão, mas também, a importância e utilidade de tal assunto, na vida de cada indivíduo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Analisar como a Função Exponencial e os Juros Compostos são abordados nas provas do ENEM.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a estrutura das questões referentes à Função Exponencial e juros composto;
- Investigar a convergência entre a Função Exponencial e os Juros Compostos nas questões do ENEM;
- Investigar os conteúdos de Função Exponencial e Juros Compostos nos documentos oficiais;
- Relacionar as questões do ENEM com os documentos oficiais.

3 QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Desde o tempo em que estudava no ensino básico conversando com alguns colegas de classe sobre as disciplinas que eles mais se identificavam, algo me chamava a atenção, pois era notória que grande parte dos alunos que ali estavam disseram que não se identificavam de jeito nenhum com a matemática. Como por exemplo, pode ser ocasionado por alguns motivos, tais como, a grande dificuldade de compreender determinados conteúdos, a quantidade de aulas semanais ou até mesmo a quantidade excessiva de aulas de matemática num mesmo dia e conjugadas, não podemos esquecer, que muitas vezes as metodologias utilizadas por parte de professores, em suas aulas são monótonas e de forma tradicional, sendo esse último aspecto dos citados o mais influente na desmotivação dos alunos na disciplina de matemática. Quando questionava matemática, muitas respostas eram alarmante como só estudava a disciplina pra poder ter que passar de ano, com isso podemos trazer a seguinte afirmação para consolidar nosso pensamento:

[...] desde que eu comecei a dar aula de Matemática-e talvez até mesmo antes, quando eu era aluno da escola- sempre me empatou que um número significativo de alunos que eram muito bons, e até brilhantes, em outras áreas, sofressem tanto para passar de ano em Matemática (BICUDO e BORBA, 2004, p12).

Devemos ter cuidado quando se fala de educação, em particular estamos nos referindo a educação matemática, temos que em algum momento mudar nossas práticas pedagógicas, e conseqüentemente nossas metodologias, precisamos instigar esses alunos a despertarem outro olhar pra matemática, em que o aluno possa perceber a matemática e a sua importância no seu dia-a-dia e assim possa mudar sua visão da matemática como carrasco da escola e reconhecer não só sua fundamental contribuição para a vida cotidiana, mas sua necessidade nas eventualidades do dia a dia.

Percebemos que muitos profissionais utilizam como metodologia de ensino apenas aulas tradicionais, considerando este método a melhor maneira de ensinar a matemática e dos alunos aprenderem. Mas, sabemos que nem sempre funciona, pois pelo fato de ter aquelas aulas mecânicas reduzidas à apresentação do conteúdo (conceito, definição, axioma, demonstração), exemplos de exercício, seguido de rotineiros exercícios de fixação, não deixando o aluno confortável em aprender a matemática. Isto pode fazer com que o aluno sinta-se cada vez mais desmotivado e sem compromisso em aprender o assunto, ou até mesmo ficar sem prestar atenção na aula e isso pode acarretar em piores conseqüências, uma vez que o aluno não se sente estimulado a pelo menos dedicar-se ao que está sendo apresentado pelo

professor, pode atrapalhar os outros colegas com conversas paralelas. Cabral (2006, p. 9) nos orienta nesse aspecto quando salienta que:

O ensino tradicional que é aplicado na maioria das escolas brasileiras, aproxima-se do aluno através de uma aula expositiva em que o professor escreve no quadro negro aquilo que acredita ser importante em sua área de conhecimento. O aluno, por sua vez, copia o que está no quadro em seu caderno e, em seguida procura fazer exercícios aplicando um modelo de solução que foi apresentado anteriormente pelo professor. Ao invés do quadro negro, podem ser utilizados outros recursos, mas qualquer um que seja utilizado, o método será sempre o mesmo: transferência de informação. Um processo linear e hierárquico, sendo o aluno aquele que não sabe e o professor o detentor do conhecimento.

Nesta citação percebemos que as aulas tradicionais, não seriam a melhor maneira de ensinar matemática, pois alguns alunos conseguem aprender com este formato, porém deixamos claro que nem todos. Ela pode sim ser uma maneira de ensinar, uma opção, mas não a única, pois nem todos aprendem da mesma maneira. Uma aula de matemática segundo Queiroz (2014, p.2) seria:

[...] não se trata apenas do simples explicar do assunto pelo professor, em que os alunos o reproduzem nos exercícios, mas envolve uma diversidade de linhas de forças, muitas delas não visíveis, que estão perpassando-os de alguma forma, subjetivando-os. Compondo o aluno como um ser histórico que ele é.

Além disto, o aluno tem que obter um desejo de aprender ou querer aprender, em que para o aluno é aquele que pouco sabe, e que o professor é o sabe tudo, o dono do saber, isso não ajuda no desenvolvimento ensino-aprendizagem, pois o aluno pode se sentir inútil, uma vez que, percebe que só quem sabe e quem pode saber o conteúdo é o professor e com isso começa a criar barreiras não só com o professor, mas com a disciplina de matemática.

O poder deve ser analisado como algo que circula, ou melhor, como algo que só funciona em cadeia. Nunca está localizado aqui ou ali, nunca está nas mãos de alguns, nunca é apropriado como uma riqueza ou um bem. O poder funciona e se exerce em rede. Nas suas malhas os indivíduos só circulam, mas estão sempre em posição de exercer este poder, são sempre centros de sua transmissão (FOUCAULT, 2010, p. 103)

Sabendo que as aulas expositivas também são um recurso eficaz, apesar de podermos citar diversos pontos negativos. Temos no PCN que as aulas tradicionais podem ter pontos positivos no ensino de função quando afirma “[...] que o ensino de funções na forma tradicional estabelece como pré-requisitos o estudo de números reais, conjuntos e operações; depois disso, definem-se relações, e as funções são definidas como relações particulares”. (BRASIL, 1998, p.141)

Neste relato do PCN, observamos que a aula tradicional pode sim colaborar de forma positiva no processo de ensino aprendizagem, em que pode levar o aluno o estudo de outros assuntos que serão necessários para o estudo de função. É claro que o professor pode rever

suas metodologias pedagógicas e com o passar dos tempos ir reformulando e flexionando suas aulas a depender do desenvolvimento da turma, para que assim ele possa quem sabe, tomar como uma proposta não só aulas tradicionais, mais construir aulas mais estimuladoras. Assim não precisaria abandonar de imediato suas aulas tradicionais, mas visando uma melhoria nas suas aulas utilizar não só essa ferramenta. A ideia é que, aos poucos a depender do desenvolvimento da turma o professor utilize outras ferramentas, como por exemplo o uso das tecnologias, da mais ênfase a aulas no laboratório, uso de jogos e criações destes também, enfim o principal é propor uma melhoria na educação matemática.

3.1 Contextualização matemática

Uma ferramenta bastante utilizada no ensino de matemática atualmente é a contextualização, em que buscamos colocar o aluno dentro de situações cotidianas e assim possa colaborar para o entendimento de forma mais eficaz, do conteúdo que se deseja ensinar.

Precisamos deixar claro do que se trata, pois não é só colocar texto num assunto matemático e achar que a questão estará contextualizada e dizer que sabe contextualizar, é preciso conhecer bem a ferramenta para saber utiliza-la corretamente. Pois, a má utilização dela pode ocasionar, no lugar de uma melhor compreensão do assunto, uma confusão de conhecimentos, tornando assim aulas menos proveitosas e sem sucesso nenhum. Quando se trata de inserir o estudante no contexto apresentado na questão, o mau uso em vez de atrair o aluno para a disciplina pode ter um efeito reverso e repeli-lo ainda mais.

Teremos como orientação sobre a contextualização a seguinte situação:

Quanto ao termo contextualização, em nosso entendimento, significa a ação de contextualizar, de estabelecer relações entre o objeto em prática ou em estudo e o contexto considerado. Sendo assim, a contextualização não é um ato pleno por si mesma, mas dependente do sujeito que contextualiza e da concepção de contexto que o mesmo considera. (SOUZA e ROSEIRA, 2010, p. 5)

Nesta citação em que as autoras relatam a respeito do que venha ser a contextualização, vemos que precisa se conhecer o objeto, ou seja, precisa conhecer os alunos, pois a ferramenta da contextualização será desenvolvida dentro das realidades dos objetos, que como já mencionado, são os próprios alunos.

Percebemos também que o professor que irá utilizar a ferramenta da contextualização, precisa conhecê-la bem para usa-la de forma adequada e com isso, propor uma melhor metodologia de ensino que leve aos alunos a entenderem o conteúdo de funções não só através de fórmulas, mas com questões relacionadas ao cotidiano do aluno, instigando-o a

gostar da disciplina e observar o assunto matemático sobre outro olhar, levando o mesmo a criar e desenvolver seu raciocínio lógico e segundo Dante (2010, p. 30),

[...] é possível por meio da resolução de problemas desenvolverem no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Os alunos através dessas questões contextualizadas podem construir uma aprendizagem condizente com o conteúdo apresentado, mostrando-se assim mais envolvido pela disciplina e estimulados a dedicar um tempo para o estudo da mesma.

Para elaboração de questões com essa ferramenta, os professores que assim adotarem para suas aulas, precisam tomar todo um cuidado na construção, para que não venham a cometer uma ruptura no Contrato Didático (BROUSSEAU, 1996 apud POMMER e POMMER, 2013, p. 6) em que “[...] Se o professor reduzir a heurística a informar os algoritmos para a resolução dos problemas, evitará os conflitos didáticos, mas tornará automática e repetitiva a solução”.

Para Brousseau (1986), isto é exatamente o oposto que a didática almeja, pois o ganho cognitivo é nulo. Os problemas da redução dos obstáculos para os alunos conduzem a alguns efeitos indesejáveis do contrato didático:

No efeito pigmaleão o professor revela suas expectativas em relação aos alunos e tende a mantê-las ao longo do ano, muitas vezes motiva por uma imagem feita sobre o aluno.

Já no efeito Topázio, o professor facilita o ‘milieu’ de modo que o aluno consiga resolver a situação sem muito esforço.

No efeito Jourdain, o professor toma as explicações do aluno como se fosse o próprio saber a ser alcançado, de modo a evitar confrontos com o aluno.

No deslizamento metacognitivo o professor toma algumas explicações técnicas como se fosse o próprio saber ou algumas explicações próprias no lugar do verdadeiro saber. Ou, algumas vezes, uma grande parte de uma comunidade tem este comportamento. (POMMER e POMMER, 2013, p.7)

No processo de ensino aprendizagem o professor precisa evitar criar esse tipo de questões sem antes analisar sua escrita e vê se está coerente ou não com o que se trata, pode existir um erro de transmissão de informação, em que o professor supõe que está se referindo a uma ideia, onde na verdade através da forma com que utilizou a ferramenta, pode transmitir outro ponto de vista, e com isso, causa uma confusão por parte dos alunos, e eles começam a se questionarem “já não estou entendendo o conteúdo e o professor aplica esse tipo de questão que fica difícil de compreender o que realmente está se cobrando”, isso é o que não pode acontecer, a ferramenta deve ser para acrescentar no processo de aprendizagem e

aproximar o aluno da disciplina e não dispersar e desmotiva-lo por isso deve-se ter todo um cuidado e um preparo.

Para consolidar este pensamento, os PCN trazem que “[...] a contextualização sociocultural como uma grande competência, como uma forma de aproximar o aluno de sua realidade, fazendo com que ele vivencie e reconheça a diversidade que o cerca e seja capaz de interpretar e atuar nessa realidade”. (BRASIL, 1998 p.141). É necessário inserir o assunto de Função Exponencial através de uma abordagem de questões de juros composto, no cotidiano do aluno, e claro, usar como recurso a contextualização.

Para entender um pouco mais sobre como usar corretamente a ferramenta da contextualização, iremos iniciar refletindo o que venha ser um contexto e suas variações, Valero (2002, p. 34) nos diz que “[...] é aquilo que acompanha a um texto, isto é, a série de circunstâncias que rodeiam um evento”. Mesmo com esta definição anunciada deixa a desejar quando relacionamos contexto com problemas matemáticos contextualizados, observando tal situação e vendo a necessidade de expandir um pouco mais, a autora classifica em quatro variantes, sendo elas: o contexto de um problema matemático, contexto de interação, contexto situacional e contexto sociopolítico.

O contexto de um problema matemático seria a qual se refere ao campo de noções e procedimentos matemáticos os quais se localiza um problema, ou seja, às referências que a formulação de um problema evoca no estudante. Nesta perspectiva, parte-se do pressuposto de que o contexto de um problema matemático é fundamental para aumentar as possibilidades de que o estudante assimile e reorganize seu pensamento tendo em vista a resolução de problemas.

[...] contexto de interação que, além de considerar as situações problemas e suas referências matemáticas e da vida real, permite não só o desenvolvimento de processos individuais de pensamento, mas também abre possibilidades de interação e negociação de significados matemáticos entre os sujeitos envolvidos, mais especificamente, entre alunos e entre esses e seus professores.

[...] contexto situacional que, sustentadas pelas teorias sócio-culturais, refere-se a um campo de relações históricas, sociais, culturais e psicológicas, entre outras, que estão presentes e constituem a aprendizagem, as formas de usar e as maneiras de chegar ao conhecimento matemático.

[...] contexto sociopolítico, a qual visa conectar o microcontexto da concepção situacional, ao macrocontexto da vida, na busca de vincular o que ocorre na sala de aula com as dimensões sociais, econômicas, políticas e históricas da sociedade. Trata-se de uma concepção geralmente não considerada pelos processos educativos tradicionais e por grande parte das pesquisas em Educação Matemática. (SOUZA e ROSEIRA, 2010, p.4-5)

Os PCN relatam que: “É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas”. (BRASIL, 2000, p.41). E é com esse norteamento que partimos com a ideia de relacionar a Função Exponencial e os Juros Compostos, para que o aluno perceba que

é importante aprender a relação de conteúdos numa mesma questão e constatar que um assunto não só está relacionado com outro por algum encadeamento, mas para que ao perceber essa relação ele possa resolver algumas questões com mais facilidade entendendo do que se trata. Para concretiza essa fala o PCN também afirma que “[...] as finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a: estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo.” (BRASIL, 2000, p.42).

Convém lembrar que a contextualização é só uma ferramenta para propor aulas dinâmicas e combater as aulas tradicionais, é claro que ela não vai solucionar imediatamente a desmotivação dos alunos na disciplina. Estamos querendo dizer que não vai ser a contextualização que vai solucionar as dificuldades dos alunos no estudo de Função Exponencial e Juros Compostos, ou em qualquer outro conteúdo matemático, nem tão pouco fazer com que os alunos almejem a disciplina e passem a estudá-la de forma mais séria.

É preciso estar ciente disso e para reforçar essa fala, Abreu (2011, p. 26) nos diz que,

[...] só a contextualização não é suficiente para que o aluno compreenda, interprete e construa a noção de função. A introdução das funções através de novas metodologias facilita e auxilia o trabalho dos professores que querem desenvolver nos alunos um senso crítico e levá-los à busca de situações da vida fora do ambiente escolar.

A contextualização não é só colocar o assunto de Função Exponencial e Juros Compostos dentro do contexto do aluno, mas levar o mesmo a ter um pensamento mais crítico, onde o aluno possa se sentir à vontade e estimulado a resolver questões que se trata de Função Exponencial dentro de Juros Compostos com uma abordagem contextualizada.

3.2 Resolução de problemas

Para executar o nosso trabalho é necessário conhecermos sobre o que é um problema, o que seria um problema matemático e a partir desse conhecimento aplicar nos conteúdos base do nosso trabalho, a função exponencial e os juros compostos, uma vez que iremos analisar questões do ENEM.

O primeiro questionamento é o que seria um problema? Bem, para responder tal questionamento iremos ver o que aponta alguns autores sobre o que diz respeito a um problema, segundo o dicionário online Dicio, um problema é uma “Questão ou circunstância

cuja resolução é difícil de realizar; situação muito complicada de se resolver; o que não se consegue lidar nem tratar: problemas ambientais; problemas psicológicos.”¹

Para Dante (2002), um problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo.

Observando essas duas visões de diferentes autores, percebemos uma semelhança e que podemos assim, falar que um problema seria uma situação construída com difícil solução, no qual exige do indivíduo um esforço no pensamento de resolução.

Vimos até o presente momento o que seria um problema e com isso resolvemos o questionamento apontado no início do sub capítulo, agora vamos fazer uma relação do problema e a matemática, uma vez que se trata do nosso objeto de estudo, surgindo assim um novo questionamento o que seria um problema matemático?

Para Dante (2002) um problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la.

O PCN diz o seguinte a respeito de um problema matemático:

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução. (BRASIL, 2007. p. 33)

Fazendo a relação sobre problema e matemática, um problema matemático seria uma situação na qual a resolução requer conhecimentos matemáticos para que assim obtenha a resposta desejada.

Para resolver determinados problemas matemáticos, precisamos entender bem o que ela apresenta e conseqüentemente o que está sendo exigido, que é característica dessas questões, fazer com que o indivíduo no qual é o alvo, fazer o mesmo pensar numa estratégia de resolução, recorrer talvez a outro conteúdo que possa facilitar a resolução e até mesmo, buscar novas formas e caminhos de soluções diferentes. Mesmo sendo ainda uma prática pouca utilizada dentro das salas de aula.

Podemos afirmar que de certa forma, a contextualização é bastante utilizada nas questões problemas, com isso podemos perceber a relação de ambas as ferramentas, contextualização está sendo aplicado na questão, que vai propor as resoluções destes

¹ Disponível em <https://www.dicio.com.br/problema/>

problemas, com isso o aluno deve contemplar as relações entre os conteúdos e também a relação da junção da ferramenta com a prática da resolução de problemas.

Os professores devem estar sempre entusiasmados a propor métodos que realmente possam impactar os alunos com o interesse pela disciplina, mostrando-a não só como obrigação para passar de ano ou ingressar numa faculdade, mas fazer com que os alunos percebam a necessidade dela no seu dia-a-dia. O professor pode tentar inserir na sua metodologia de trabalho propor a resolução de problemas com a finalidade de ampliar o raciocínio matemático do aluno, para concretizar esse pensamento Polya retrata o seguinte:

O professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve inculcar em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. [...] Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Graças a esta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que o simples conhecimento de um fato matemático qualquer. (POLYA, 1995, p.3).

É com esse intuito que queremos perceber e analisar os problemas matemáticos que as provas do ENEM apresentam, envolvendo os assuntos de Função Exponencial e Juros compostos e classificá-las de acordo com as quatro variantes proposta por Valero, contexto de um problema matemático, contexto de interação, contexto situacional e contexto sociopolítico.

Ainda sobre a resolução de problemas temos que:

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes. (POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p. 9 *apud* SOARES e PINTO, p. 1)

Por outro lado, temos que levar em consideração, que a função do professor não se restringe a só transmitir o conhecimento usando como recurso a resolução de problemas e consequentemente a contextualização, visando a aprendizagem observando para isto as limitações e potencialidades dos alunos.

3.3 Função Exponencial e Juros Compostos

Quando se fala de educação matemática, tendo como recurso a contextualização, podemos também responder alguns questionamentos que sempre os alunos fazem, quando se deparam com algum conteúdo, que para eles tá difícil compreensão, eles logo questionam: “professor por que temos que estudar esse assunto, ou para que temos que estudar isso?”. Uma forma de responder tal questionamento é mostrar a relação entre os conteúdos, o encadeamento entre eles, mostrar dependência de cada conteúdo para um próximo no qual ainda se vai estudar e deixar o aluno norteado, que tal conteúdo é ou será útil para o dia-a-dia do mesmo.

A apreensão dos conceitos matemáticos implica, [...], uma abordagem cognitiva desses conceitos, ou seja, para alcançar a conceitualização e então poder aplicar os conceitos matemáticos torna-se necessário uma coordenação das várias representações de um mesmo objeto matemático. (MAGGIO e SOAREZ, 2009, p.3)

No nosso caso queremos mostrar a Função Exponencial através dos Juros Compostos, sabendo-se que o gráfico dos Juros Compostos se trata de uma Função Exponencial.

No documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), aponta como deve ser trabalhado o ensino de funções, propondo ideias que melhorem o processo de ensino aprendizagem. Mostra que:

O estudo de funções pode ser iniciado com uma exploração qualitativa das relações entre duas grandezas em diferentes situações: idade e altura; área do círculo e raio; tempo e distância percorrida; tempo e crescimento populacional; tempo e amplitude de movimento de um pêndulo, entre outras. Também é interessante provocar os alunos para que apresentem outras tantas relações funcionais e que, de início, esbocem qualitativamente os gráficos que representam essas relações, registrando os tipos de crescimento e decréscimo (mais ou menos rápido). (BRASIL, 2006, p. 72)

Percebemos que o documento mostra a importância de apresentar ao aluno aonde determinado conteúdo aparece nas situações do cotidiano, fazendo o mesmo perceber a suma relevância desses estudos. Tendo como propósito inserir o aluno numa realidade do dia a dia e fazer com que o mesmo perceba a dependência de tal conhecimento.

Outra visão sobre o ensino de funções seria esta afirmação: O conceito de função é importante para o campo da Matemática, uma vez que é mobilizado no estudo das leis que descrevem as regularidades de fenômenos diversos, como decaimento radioativo, meia vida de fármacos, entre outros (SILVA et al, 2016).

Quando falamos de Função Exponencial, sabemos que para trabalhar em sala devemos fazer algumas revisões sobre potenciação e as suas propriedades e revisar também uma parte de logaritmos. Com isso para os professores, pode surgir uma indagação de como apresentar esse conteúdo aos alunos, sabendo das dificuldades e a realidade de suas turmas, o professor

não terá uma tarefa não muito fácil, mas sabe-se que o conteúdo precisa ser apresentando pois se trata de um assunto fundamental no currículo para o ensino médio. Para auxiliar o professor a resolver esta indagação a OCEM (BRASIL, 2006, p. 74) orienta que:

É pertinente discutir o alcance do modelo linear na descrição de fenômenos de crescimento, para então introduzir o modelo de crescimento/decrescimento exponencial ($f(x) = a^x$). É interessante discutirem as características desses dois modelos, pois enquanto o primeiro garante um crescimento à taxa constante, o segundo apresenta uma taxa de variação que depende do valor da função em cada instante. Situações reais de crescimento populacional podem bem ilustrar o modelo exponencial. Dentre as aplicações da Matemática, tem-se o interessante tópico de Matemática Financeira como um assunto a ser tratado quando do estudo da Função Exponencial – juros e correção monetária fazem uso desse modelo.

Analisando esta citação do documento, percebemos que o mesmo fala da importância da Função Exponencial, apresenta propostas de como os professores devem trabalhar esse conteúdo, e a parte mais interessante é que o documento fala da relação da Função Exponencial com os Juros Compostos, sendo este o ponto principal deste nosso trabalho.

Para começarmos a entender bem esta relação, vamos estudar o que é uma Função Exponencial, pela seguinte definição proposta por Dante (2008): “Dado um número real a ($a > 0$ e $a \neq 1$), denomina-se Função Exponencial de base a uma função f de \mathbb{R} em \mathbb{R}^+ definida por $f(x) = a^x$ ou $y = a^x$ ”. (p. 139)

Vamos agora ver que no sistema de Juros Compostos, qual será o montante (M), produzido por certo capital (C), aplicado à taxa i ao período, no fim de t períodos, teremos a seguinte fórmula: $M = C * (1 + i)^t$. (DANTE, 2008). Fazendo um levantamento da definição que apresentamos sobre Função Exponencial, percebemos que é verdade que a fórmula para calcular Juros Compostos trata-se de uma Função Exponencial.

Percebendo esta relação entre estes dois conteúdos, podemos mostrar isso na sala de aula, é claro que pra se falar de Função Exponencial, é importante fazer uma revisão sobre potenciação e radiciação, para que assim o aluno possa estar mais preparado pra estudar Função Exponencial e perceber a relação com os Juros Compostos, ou seja, que a fórmula para se calcular Juros Compostos trata-se de uma Função Exponencial, e tendo como consequência, se quisermos construir o gráfico de qualquer aplicação nesse sistema de juros, teremos um gráfico exponencial, logo podemos afirmar que operações em Juros Compostos cresce exponencialmente.

Na busca de material sobre trabalhos relacionados a função exponencial, percebemos que ainda é pouco estudado, ou melhor, pouco pesquisado, encontrei algumas pesquisas que

mostraram a importância deste conteúdo não só para vida dos alunos, mas para o ensino médio.

Como foi a pesquisa intitulada “O Conceito de Função Exponencial e Logarítmica nas Pesquisas em Educação Matemática: Um Olhar Para o Ensino Médio Regular”, autora Jéssica Goulart (2016), que fez um levantamento sobre pesquisas relacionadas ao estudo de função no ensino médio, função exponencial e logaritmos, pesquisas essas que foram publicadas nos anais de eventos de Educação Matemática. O objetivo desta pesquisa era apresentar alguns resultados de uma pesquisa que foi desenvolvida junto à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Itaqui/RS, vinculada ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) - subprojeto Matemática, em que deu ênfase numa pesquisa qualitativa em pesquisas que abordassem esses conteúdos para que assim pudessem obter seus respectivos resultados produzidos. Fazendo a sondagem do objeto de pesquisa a autora percebeu que 10 pesquisas, das 11 encontradas, têm como objetivo apresentar resultados provenientes de atividades realizadas com estudantes do ensino médio, apenas 1 pesquisa faz a análise de material didático.

Outra pesquisa intitulada “Abordagem das Funções Exponencial e Logarítmica Numa Perspectiva Conceitual e Gráfica no Ensino Médio” de José Geraldo de Araújo Pereira (2010), que se desenvolveu através de atividades que foram elaboradas dentro de uma sequência didática que apresentou problemas das Ciências Biológicas e da Matemática Financeira, fazendo a abordagem do conceito das Funções Exponenciais e Logarítmicas. Para interpretação gráfica, foi utilizado traçado de gráfico, privilegiando a variação de parâmetros das funções, bem como a relação de simetria das duas funções. Que tem como objetivo geral estudar o comportamento gráfico e o conceito das Funções Exponenciais e Logarítmicas, quanto às características que as diferenciam das demais funções, seja pela representação gráfica seja em situações da vida real, nas ciências e na tecnologia, privilegiando o seu tratamento conceitual. Esta pesquisa por sua vez aponta sua proposta que se constitui á interpretar matematicamente situações da vida real, de fenômenos nas várias ciências e situações-problemas fora do contexto da matemática.

Percebemos a escassez de material, ou seja, pesquisas nessas áreas, as encontradas em sua maioria trata-se de função exponencial e logarítmica, sendo raro encontrar pesquisas que mostrem ou traga em sua estrutura a relação entre os conteúdos de juros compostos e a função exponencial, que como já foi dito é um ponto norteador da nossa pesquisa.

4 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ocorreu em sua primeira versão no ano de 1998, em que foi criado para avaliar o rendimento dos alunos, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino fundamental e médio. A prova é individualista, visa mostrar a realidade de como está sendo realizada a educação no Brasil e tem como objetivo:

[...] medir e qualificar as estruturas responsáveis por essas interações. Tais estruturas se desenvolvem e são fortalecidas em todas as dimensões de nossa vida, pela quantidade e qualidade das relações que estabelecemos com o mundo físico e social desde o nascimento. O Enem focaliza, especificamente, as competências e habilidades básicas desenvolvidas, transformadas e fortalecidas com a mediação da escola. (INEP, 2005, p.7)

As questões propostas pela prova estão sempre atualizadas, com um contexto que aproxima o indivíduo da realidade, embora um ponto que se discute entre os participantes é sobre o carregamento de texto em cada questão, ou seja, questões que trazem no seu enunciado um enorme texto, no qual muitas vezes confundem os mesmos na hora de resolvê-las. Uma boa questão deve propor um percurso entre uma situação de partida, que corresponde à proposição do enunciado, até um ponto de chegada, que corresponde à escolha da alternativa, suposta pelo avaliado, como a que melhor representa a resposta correta. (INEP, 2005, p.31).

As questões de Matemática e suas Tecnologias são elaboradas seguindo as orientações do PCN, inclusive este documento foi elaborado com a participação das mesmas pessoas que elaboraram o texto falando sobre o ENEM. Com isso os pensamentos convergem. É importante propor a interdisciplinaridade, fazer com que os participantes possam desenvolver suas resoluções com seus conhecimentos que se obtém.

Essas questões também chamadas de situação-problema, são elaboradas com o intuito de fazer com que o indivíduo possa expor e recorrer aos seus conhecimentos para resolvê-las mesmo que as vezes não recorde de algumas fórmulas matemáticas e com isso acabe executando sua resolução de forma incompleta ou incorreta, por isso requer cuidado a elaboração desse tipo de questão e mais ainda a correção, ou seja, temos que ter conhecimento de como ocorrerá a avaliação.

Uma situação-problema, em um contexto de avaliação, define-se por uma questão que coloca um problema, ou seja, faz uma pergunta e oferece alternativas, das quais apenas uma corresponde ao que é certo quanto ao que foi enunciado. Para isso, a pessoa deve analisar o conteúdo proposto na situação-problema e recorrendo às habilidades (ler, comparar, interpretar, etc.) decidir sobre a alternativa que melhor expressa o que foi proposto. (INEP, 2005, p.30)

Tomando esse pensamento e sabendo como esse tipo de questões são avaliadas no ENEM os professores do ensino básico podem se questionarem de como elaborarem situações-problemas em que possam fazer com que o aluno recorra e utilize outros assuntos para resolução dessas questões uma questão bem elaborada deveria implicar em três tipos de interação:

Primeiro, construir ou considerar as diferentes partes que correspondem aos elementos constituintes da situação-problema como um todo. Segundo, articular ou coordenar cada uma das partes ou elementos disponíveis com o próprio todo. Terceiro, tomar o todo como o que estrutura, dá sentido e, por isso, regula toda a situação. (INEP, 2005, p.30)

Após entender de forma superficial como se estrutura e como elaborar uma situação-problema, pensamos na reflexão de que por trás da resolução do aluno existe um leque de itens a serem observados, ou seja, o erro do aluno reflete muita coisa, por exemplo o que levou o indivíduo a errar ou acertar, como ele resolveu, o texto na qual a questão foi enunciada estava coerente etc., e é no erro que podemos perceber onde os professores precisam intensificar os estudos, rever suas práticas pedagógicas e propor novas ferramentas de ensino-aprendizagem, para que assim os que irão fazer esta prova possam estar cada vez mais preparados e familiarizados com esse tipo de questão. Dando ênfase ao erro o documento aponta que

As questões do Enem, propostas para avaliar a capacidade de utilizar-se os conhecimentos adquiridos ao longo da escolaridade básica, são apresentadas no contexto de uma situação-problema. [...] o participante deverá receber uma situação-problema bem articulada, a partir da qual são formuladas uma ou mais questões no formato de “múltipla escolha”. Ou seja, a questão apresenta um enunciado e um conjunto de supostas respostas, dentre as quais apenas uma é a alternativa que responde corretamente ao problema proposto no enunciado. (INEP, 2005, p.103)

Com o passar dos anos percebemos a evolução da prova desde a sua estrutura até mesmo na sua influência na vida dos alunos.

Segundo o site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)², em 1998 à 2008 a prova estruturava-se com 63 questões que seriam resolvidas em apenas um dia de prova na qual, era dividido em uma linha de 21 habilidades e para cada uma dessas, eram compostas por três questões, totalizando assim às 63 questões. Durante esse período o ENEM era para fins de verificar os rendimentos dos alunos e para ingresso em cursos de nível superior caso os participantes com suas respectivas notas se inscrevessem para concorrer a bolsas oferecidas pelo governo, que na ocasião era por meio do ProUni.

² Disponível no link <http://portal.inep.gov.br/web/guest/provas-e-gabaritos>

Em 2009 as provas passaram por uma grande evolução, em que a quantidade de questões passou de 63 à 180 questões objetivas e uma questão de redação, a prova era composta de uma linha de quatro razões, ou seja, uma para cada área do conhecimento que oferece 45 questões, somando 180 questões, 90 questões por caderno com isso a prova passou a ser realizada em dois dias, sendo assim aplicada no sábado e domingo. Com esta estrutura de prova, também ocorreu nos anos de 2010 e 2011, passando por uma nova transformação em sua estrutura de aplicação no ano de 2012.

Em 2012 a prova passou por algumas alterações em que as questões eram subdivididas em sub-região, outro marco deste ano foi que iniciou o sistema ingresso dos alunos em universidades de nível superior através da nota do exame, em que surgiu o Sistema de Seleção Unificada (SISU), em que funciona até os dias atuais, a próxima mudança em relação a estrutura de aplicação de prova ocorreu ano passado.

Em 2017 a prova passou por uma mudança, em vez de ser aplicada no sábado e domingo, a mesma foi executada em dois domingos, para que assim os participantes não ficassem de forma exaustiva, de um dia ao outro para resolver as 180 questões, passando-se assim a terem um intervalo, como um descanso de oito dias, além de um deste, poderem fazer uma breve revisão durante a semana para resolverem as outras 90 questões restantes.

Também mudou as áreas que estão juntas, redação saiu de matemática com português e natureza ficou junto.

5 METODOLOGIA

A pesquisa foi construída por etapas, com o intuito de responder nosso problema de pesquisa, e espera-se que os objetivos tanto o geral como os específicos possam ser alcançados.

Iniciamos analisando as provas do ENEM, desde sua primeira edição, que no caso iniciou em 1998, até as provas do ano de 2017. Feito essa análise o próximo passo foi identificar questões voltadas a Função Exponencial e Juros Compostos e como são abordadas no exame.

Nossa ideia foi separar essas questões em tabelas, primeira tabela foi voltada para o ano das questões, que assunto a questão aborda e registrar a quantidade de questões, nesse caso estaremos voltados à questões que estão relacionadas a Função Exponencial, na segunda tabela apresentamos o ano das questões que tem como abordagem o juro composto, e registrar a quantidade de questões envolvendo esse conteúdo, e por fim na terceira tabela semelhante as tabelas anteriores, essas por sua vez expomos o ano das questões que numa mesma questão apresentasse em sua estrutura, os conteúdos de Função Exponencial e Juros Compostos.

O próximo passo foi o contexto/contextualização segundo Valero (2002), utilizado nas questões analisadas anteriormente e a partir daí tiramos as conclusões, visando responder nosso problema de pesquisa.

Quadro 1: Questões envolvendo Juros Compostos e/ou Função Exponenciais, extraídas do ENEM de 1998 à 2017.

Questões	Ano/cor	Conteúdo
(25/2000/am./JC) - João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os descontos possíveis, é de R\$ 21.000,00, e esse valor não será reajustado nos próximos meses. Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro. Para ter o carro, João deverá esperar:	2000/amarela	Juros compostos
137-A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuíram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela		

<p>Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos.</p> <p>Disponível em: www.economist.com. Acesso em: 9 jul. 2009 (adaptado). Questão 137</p> <p>Suponha que o modelo exponencial $y = 363e^{0,03x}$, em que $x = 0$ corresponde ao ano 2000, $x = 1$ corresponde ao ano 2001, e assim sucessivamente, e que y é a população em milhões de habitantes no ano x, seja usado para estimar essa população com 60 anos ou mais de idade nos países em desenvolvimento entre 2010 e 2050. Desse modo, considerando $e^{0,3} = 1,35$, estima-se que a população com 60 anos ou mais estará, em 2030, entre</p>	2009/amarela	Função exponencial
<p>178- Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentados três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas: investimento A: 3% ao mês; B: 36% ao ano; C: as rentabilidades para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior.</p>	2011/amarela	Juros compostos
<p>150- Arthur deseja comprar um terreno de Cléber que lhe oferece as seguintes possibilidades de pagamento opção 1: pagar a vista por \$55.000,00; opção 2: pagar a prazo, dando uma entrada de \$30.000,00, e mais uma prestação de \$26.000,00 para dali a 6 meses; opção 3: pagar a prazo, dando uma entrada de \$20.000,00, mais uma prestação de \$20.000,00 para dali a 6 meses e outra de \$16.000,00 para dali a 12 meses da compra; opção 4: pagar a prazo dando uma entrada</p>		

<p>de \$15.000.00 e o restante em 1 ano da data da compra, pagando \$39.000.00; opção 5: pagar a prazo, dali a um ano o valor de \$60.000.00. Arthur tem o dinheiro para pagar a vista, mas avalia se não seria melhor aplicar o dinheiro do valor a vista(ou até um valor menor) em um investimento com rentabilidade de 10% ao semestre, resgatando os valores a medida que as prestações da opção escolhida fossem vencendo. Após avaliar a situação de ponto de vista financeiro e das condições apresentadas, Arthur concluiu que era mais vantajoso financeiramente escolher a opção?</p>	2012/amarela	Juros compostos
<p>162- Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de Césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. A meia-vida de um material radioativo é o tempo necessário para que a massa desse material se reduza a metade. A meia-vida do Césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após t anos, é calculada pela expressão $m(t) = a \cdot (2,7)^{kt}$, onde a é a massa inicial e k uma constante negativa. Considere 0,3, como aproximação para $\log_{10} 2$. Qual o tempo necessário, em anos, para que uma quantidade de massa de Césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial?</p>	2013/amarela	Função exponencial
<p>163- O crescimento de tecnologias no sistema produtivo industrial tem por objetivo reduzir custos e aumentar a produtividade. No primeiro ano de funcionamento, uma indústria fabricou 8000 unidades de um determinado produto. No ano seguinte, investiu em tecnologia adquirindo novas máquinas e aumentou a produção em 50%. Estima-se que esse aumento percentual se repita nos próximos anos, garantindo um crescimento anual de 50%. Considere P a quantidade anual de produtos fabricados no ano t de funcionamento da indústria. Se a estimativa for alcançada, qual é a expressão que determina o número</p>	2015/cinza	Função exponencial

de unidades produzidas P em função de t , para $t \geq 1$?		
<p>137- Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R\$ 5 000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R\$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação (P) é calculado em função do número de prestações (n) segundo a fórmula</p> $P = \frac{5\,000 \times 1,013^n \times 0,013}{(1,013^n - 1)}$ <p>Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para $\log 1,013$; 2,602 como aproximação para $\log 400$; 2,525 como aproximação para $\log 335$. De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é:</p>	2017/azul	Função exponencial
<p>136- Um empréstimo foi feito à uma taxa mensal de $i\%$, usando JC, em oito parcelas fixas iguais a P. O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após a quinta parcela, resolve quitar no ato de pagar a sexta parcela. A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é?</p>	2017/azul	Juros compostos

Fonte: Do autor a partir das provas do ENEM.

6 ANÁLISE DE DADOS

Iremos analisar as questões de forma aleatória, ou seja, não vamos seguir uma ordem cronológica, mas iremos analisar todas as questões encontradas nas provas do ENEM de 1998 à 2017, em seguida vamos trazer a resolução da questão e depois classificar cada uma de acordo com conceitos necessários para resolução, as dificuldades possíveis que os participantes podem encontrar, observar se tem relação com que o PCN aponta, se ela trás conteúdo interdisciplinar e por fim identificar o conteúdo específico.

Questão 1: 25 (prova amarela – 2000) João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os descontos possíveis, é de R\$ 21.000,00, e esse valor não será reajustado nos próximos meses. Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro. Para ter o carro, João deverá esperar:

- (A) dois meses, e terá a quantia exata.
- (B) três meses, e terá a quantia exata.
- (C) três meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$ 225,00.
- (D) quatro meses, e terá a quantia exata.
- (E) quatro meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$ 430,00.

Resolução: aplicando a fórmula de juros compostos, a taxa de 2% ao mês, por 2 meses teremos: $M = 20000 * (1 + 0,02)^2$

$M = 20808$ reais no qual não é suficiente, fazendo para 3 meses

$M = 20000 * (1 + 0,2)^3$

$M = 21224,16$ reais

Conceitos necessários para resolução: somar, subtrair e multiplicar; saber a fórmula de juros compostos e conseqüentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: não recordar da formula de juros compostos, e não conseguir interpretar bem a questão.

Sobre o PCN: a questão estrutura-se de uma contextualização bem aplicada e fácil compreensão do problema. Ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: juros compostos.

Variante: sociopolítico.

Questão 2: 137 (prova amarela - 2009) *A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuíram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos. Suponha que o modelo exponencial $y = 363 e^{0,03x}$, em que $x = 0$ corresponde ao ano 2000, $x = 1$ corresponde ao ano 2001, e assim sucessivamente, e que y é a população em milhões de habitantes no ano x , seja usado para estimar essa população com 60 anos ou mais de idade nos países em desenvolvimento entre 2010 e 2050. Desse modo, considerando $e^{0,3} = 1,35$, estima-se que a população com 60 anos ou mais estará, em 2030, entre:*

- A) 490 e 510 milhões.
- B) 550 e 620 milhões.
- C) 780 e 800 milhões.
- D) 810 e 860 milhões.
- E) 870 e 910 milhões.

Resolução: consideremos Y a população com ou mais de 60 anos, 2030 será o X , agora é só aplicar na fórmula apresentada na questão, teremos: $Y = 363 * e^{0,03} * 2030$

$$Y = 870 \text{ e } 910 \text{ milhões}$$

Conceitos necessários para resolução: multiplicar; porcentagem; saber a fórmula de função exponencial e conseqüentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: má interpretação do problema, cálculo com números decimais, não atribuir a questão a função exponencial;

Sobre o PCN: apresenta a contextualização, ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: geografia;

Conteúdo específico: função exponencial.

Variante: situacional.

Questão 3: 178(prova amarela – 2011)- *Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentados três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas: investimento A: 3% ao mês; B: 36% ao ano; C: as rentabilidades para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior. Para escolher o investimento com a maior rentabilidade anual, essa pessoa deverá*

A) escolher qualquer um dos investimentos A, B ou C, pois as suas rentabilidades anuais são iguais a 36%.

B) escolher os investimentos A ou C, pois suas rentabilidades anuais são iguais a 39%.

C) escolher o investimento A, pois a sua rentabilidade anual é maior que as rentabilidades anuais dos investimentos B e C.

D) escolher o investimento B, pois sua rentabilidade de 36% é maior que as rentabilidades de 3% do investimento A e de 18% do investimento C.

E) escolher o investimento C, pois sua rentabilidade de 39% ao ano é maior que a rentabilidade de 36% ao ano dos investimentos A e B.

Resolução: iremos usar a expressão apresentada no texto e calcular o investimento para cada caso, termos: A- $(1,03)^{12} = 1,426$

$$B- (1,36)^1 = 1,36$$

$$C- (1,18)^2 = 1,3924$$

Conceitos necessários para resolução: somar, subtrair e multiplicar; porcentagem, saber a fórmula de juros compostos e conseqüentemente sua execução, cálculos;

Dificuldades possíveis: não recordar da fórmula de juros compostos, e não conseguir interpretar bem a questão.

Sobre o PCN: a questão estrutura-se de uma contextualização bem aplicada e fácil compreensão do problema. Ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: juros compostos.

Variante: contexto de um problema matemático, sociopolítico.

Questão 4: 150 (prova amarela – 2012) Arthur deseja comprar um terreno de Cléber que lhe oferece as seguintes possibilidades de pagamento opção 1: pagar a vista por \$55.000,00; opção 2: pagar a prazo, dando uma entrada de \$30.000,00, e mais uma prestação de \$26.000,00 para dali a 6 meses; opção 3: pagar a prazo, dando uma entrada de \$20.000,00, mais uma prestação de \$20.000,00 para dali a 6 meses e outra de \$16.000,00 para dali a 12 meses da compra; opção 4: pagar a prazo dando uma entrada de \$15.000,00 e o restante em 1 ano da data da compra, pagando \$39.000,00; opção 5: pagar a prazo, dali a um ano o valor de \$60.000,00. Arthur tem o dinheiro para pagar à vista, mas avalia se não seria melhor aplicar o dinheiro do valor à vista (ou até um valor menor) em um investimento com rentabilidade de 10% ao semestre, resgatando os valores a medida que as prestações da opção escolhida fossem vencendo. Após avaliar a situação de ponto de vista financeiro e das condições apresentadas, Arthur concluiu que era mais vantajoso financeiramente escolher a opção?

A)1

B)2

C)3

D)4

E)5

Resolução: Calculam-se os valores dos rendimentos das aplicações em cada opção, será escolhida aquela que obtiver um maior retorno ao final de 1 ano.

Opção 1: Nada a ser aplicado, dinheiro foi gasto na compra à vista.

Opção 2: $55000 - 30000 = 25000$ a serem aplicados por 6 meses. Como a taxa é de $10\% = 0,1$ por semestre, multiplica-se o valor por $1 + 0,1 = 1,1$ para calcular o valor obtido, $25000 * 1,1 = 27500$. Retira-se o valor pago na parcela 26000 , restando 1500 reais que serão aplicados por mais 6 meses. Ao final do ano terá $1500 * 1,1 = 1650$ reais.

Opção 3: $55000 - 20000 = 35000$ a serem aplicados, $35000 * 1,1 = 38500 - 20000 = 18500$ ao final dos primeiros 6 meses, $18500 * 1,1 = 20350 - 18000 = 2350$ reais ao final do ano.

Opção 4: $55000 - 15000 = 40000$ a serem aplicados durante 1 ano (2 semestres), $40000 * 1^{2,12} = 48400 - 39000 = 9400$ reais ao final do ano.

Opção 5: Como não há entrada e tudo será pago ao final do ano, toda a quantia de 55000 reais será aplicada durante 1 ano, $55000 * 1^{2,12} = 66550 - 60000 = 6550$ reais ao final do ano.

Logo, o maior rendimento é obtido na opção 4.

Conceitos necessários para resolução: somar, subtrair e multiplicar; saber a fórmula de juros compostos e conseqüentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: não recordar da fórmula de juros compostos, e não conseguir interpretar bem a questão pelo fato do texto ser extenso.

Sobre o PCN: a questão estrutura-se de uma contextualização bem aplicada e fácil compreensão do problema. Ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: juros compostos.

Variante: contexto de um problema matemático, sociopolítico.

Questão 5: 163 (prova cinza – 2015) *O crescimento de tecnologias no sistema produtivo industrial tem por objetivo reduzir custos e aumentar a produtividade. No primeiro ano de funcionamento, uma indústria fabricou 8000 unidades de um determinado produto. No ano seguinte, investiu em tecnologia adquirindo novas máquinas e aumentou a produção em 50%.*

Estima-se que esse aumento percentual se repita nos próximos anos, garantindo um crescimento anual de 50%. Considere P a quantidade anual de produtos fabricados no ano t de funcionamento da indústria. Se a estimativa for alcançada, qual é a expressão que determina o número de unidades produzidas P em função de t , para $t \geq 1$?

- A) $P(t) = 0,5 \cdot t^{-1} + 8\,000$
- B) $P(t) = 50 \cdot t^{-1} + 8\,000$
- C) $P(t) = 4\,000 \cdot t^{-1} + 8\,000$
- D) $P(t) = 8\,000 \cdot (0,5)^{t-1}$
- E) $P(t) = 8\,000 \cdot (1,5)^{t-1}$

Resolução: O primeiro funcionamento produziu 8000 unidades, P consideremos a quantidade de produtos, t o tempo. 50% por ano, então, $50\% + 100\% = 150\%$ logo 1,5, consideremos agora So como o total produzido no primeiro ano, t em anos, k o aumento anual e P a quantidade produzida termos: $P(t) = S_0 * K^{t-1}$

$$P(t) = 8000 * 1,5^{t-1}$$

Conceitos necessários para resolução: multiplicar; porcentagem; saber a fórmula de função exponencial e consequentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: má interpretação do problema, não atribuir a questão a função exponencial e consequentemente errar os cálculos;

Sobre o PCN: apresenta a contextualização, ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: função exponencial.

Variante: contexto de um problema matemático, situacional.

Questão 6: 136 (prova azul – 2017) *Um empréstimo foi feito à uma taxa mensal de $i\%$, usando JC, em oito parcelas fixas iguais a P . O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após a quinta parcela, resolve quitar no ato de pagar a sexta parcela. A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é?*

$$A) P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$$

$$B) P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} \right]$$

$$C) P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$$

$$D) P \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{3i}{100}\right)} \right]$$

$$E) P \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^3} \right]$$

Resolução: Primeiro lembramos-nos da fórmula de juros compostos

$$M = C * (1 + i)^t$$

Faltando a 6ª parcela, 7ª parcela e 8ª parcela

Vamos calcular o valor de cada uma, veja

6ª parcela = P (pois já está na data de pagá-la)

7ª parcela (t=1, antecipando 1 mês)

$$x * (1 + i)^1 = P$$

$$x = P / (1 + i)$$

8ª parcela (t=2, antecipando 2 meses)

$$x * (1 + i)^2 = P$$

$$x = \frac{P}{(1 + i)^2}$$

Somando tudo temos

Juntando a 6ª, 7ª e 8ª parcela, temos:

$$P + \frac{P}{1 + i} + \frac{P}{(1 + i)^2}$$

Isolando "P":

$$P * \left(1 + \frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2}\right)$$

$$P * \left(1 + \frac{1}{1+\frac{i}{100}} + \frac{1}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^2}\right)$$

Conceitos necessários para resolução: somar, subtrair e multiplicar; saber a fórmula de juros compostos e conseqüentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: não recordar da fórmula de juros compostos, e não conseguir interpretar bem a questão.

Sobre o PCN: a questão estrutura-se de uma contextualização bem aplicada e fácil compreensão do problema. Ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: juros compostos.

Variante: situacional.

Questão 7: 162 (prova amarela – 2013) Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. A meia-vida de um material radioativo é o tempo necessário para que a massa desse material se reduza a metade. A meia-vida do césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após t anos, é calculada pela expressão $m(t) = a \cdot (2,7)^{kt}$, onde a é a massa inicial e k uma constante negativa. Considere 0,3, como aproximação para $\ln 10$.

Qual o tempo necessário, em anos, para que uma quantidade de massa de césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial?

A) 27

B) 36

C) 50

D)54

E)100

Resolução: utilizando $\ln 2 = 0,3$, tem-se que $10^{0,3} = 2$. Como a meia vida do césio-137 é de 30 anos, então $M(30) = \frac{A}{2}$; $A \cdot (2,7)^k \cdot 30 = \frac{1}{2} = 2^{-1} = (10^{0,3})^{-1} = 10^{-0,3}$. Para que a massa se reduza a 10% da inicial teremos que $10/100 A = (2,7)^{kt}$. Dividindo por A e elevando a 30 ambos os lados tem-se que $\left(\frac{1}{10}\right)^{30} = 2,7^{30kt} = (2,7^{30k})^t = 10^{-0,3t}$, logo, $10^{-0,3t}; 0,3t = 30 t = 100$ anos.

Conceitos necessários para resolução: multiplicar; porcentagem; saber a fórmula de função exponencial e consequentemente sua execução;

Dificuldades possíveis: má interpretação do problema devido o problema apresentar uma conexão com outra disciplina, não atribuir a questão a função exponencial e consequentemente errar os cálculos;

Sobre o PCN: apresenta a contextualização, ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: química;

Conteúdo específico: função exponencial.

Variante: situacional.

Questão 8: 137 (prova azul – 2017) Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R\$ 5 000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R\$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação (P) é calculado em função do número de prestações (n) segundo a fórmula

$$P = \frac{5\,000 \times 1,013^n \times 0,013}{(1,013^n - 1)}$$

Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para $\log 1,013$; 2,602 como aproximação para $\log 400$; 2,525 como aproximação para $\log 335$. De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é:

A)12

B)14

C)15

D)16

E)17

Resolução: Vamos utilizar a fórmula dada, e considerar o valor P da prestação de 400 reais, que é o valor máximo que a pessoa poderá pagar. Portanto, o valor P deverá ser menor ou igual.

$$400 \geq \frac{(5\,000 * 1,013^n * 0,013)}{(1,013^n - 1)}$$

Multiplicando em cruz, teremos:

$$400 * (1,013^n - 1) \geq (5\,000 * 1,013^n * 0,013)$$

Realizando cálculo de distributiva (regra do chuveirinho) no lado esquerdo e efetuando a multiplicação do lado direito, teremos:

$$400 * 1,013^n - 400 \geq 65 * 1,013^n$$

Passando os termos equivalentes todos para o mesmo lado, teremos:

$$400 * 1,013^n - 65 * 1,013^n \geq 400$$

$$335 * 1,013^n \geq 400$$

$$1,013^n \geq \frac{400}{335}$$

Vamos aplicar logaritmo na base 10 de ambos os lados:

$$\ln 1,013^n \geq \ln \frac{400}{335}$$

Vamos aplicar as seguintes propriedades dos logaritmos:

- Logaritmo de potência: o expoente "cai" para o lado esquerdo do logaritmo
- Logaritmo de divisão: a divisão vira a subtração dos logs

Assim, teremos:

$$n * \ln 1,013 \geq \ln 400 - \ln 335$$

Utilizando os dados do enunciado, e os valores de log fornecidos, teremos:

$$0,005n \geq 2,602 - 2,525$$

$$0,005 n \geq 0,077$$

$$n \geq \frac{0,077}{0,005}$$

$$n \geq 15,4$$

Como o número de parcelas n deve ser maior ou igual a 15,4 e deve ser um número inteiro, aproximaremos para 16.

Conceitos necessários para resolução: subtrair, multiplicar, dividir; logaritmo; saber efetuar cálculos com exponencial;

Dificuldades possíveis: má interpretação do problema devido o problema apresentar uma conexão com outra disciplina, não atribuir a questão a função exponencial e conseqüentemente errar os cálculos;

Sobre o PCN: apresenta a contextualização, ferramenta proposta pelo documento.

Conteúdo interdisciplinar: não aborda;

Conteúdo específico: função exponencial.

Variante: sociopolítico.

De forma geral ao extrairmos essas questões das provas do ENEM desde a sua primeira edição até o ano de 2017, percebemos que são poucas as quantidades de questões abordadas referente ao conteúdo de função exponencial e juros compostos. As questões até utilizam as ferramentas propostas pelos documentos oficiais, como por exemplo bem notório, a aplicação da contextualização em todas as questões da nossa análise. Uma falta grande que verifiquei foi a conexão entre os dois conteúdos, função exponencial e juros compostos segundo o OCEM deveriam ser apresentados aos indivíduos mostrando a relação entre eles, por exemplo, mostrar que o gráfico dos juros compostos cresce/decresce de forma exponencial.

Outro ponto notado é que em relação a quantidade de questões entre os assuntos apresentam a mesma quantidade, 4 de juros compostos e 4 questões de função exponencial.

Em relação às variantes, percebemos que nenhuma questão foi classificada com a variante de interação, as questões 1 e 8 classificamos como sociopolítico, as questões 2, 6 e 7 classificamos como situacional, as questões 3 e 4 classificamos como contexto de um problema matemático e sociopolítico, por fim a questão 5 classificamos como contexto de um problema matemático e situacional. Desta maneira notamos duas variantes predominantes nas questões, situacional e sociopolítico, enquanto nenhuma questão foi classificada como contexto de interação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos nossa pesquisa buscando analisar como a Função Exponencial e os Juros Compostos são abordados nas provas do ENEM.

A partir do objetivo geral exposto começamos a desenvolver nossos objetivos específicos, identificar a estrutura das questões referentes à Função Exponencial e Juros compostos, investigar a convergência entre a Função Exponencial e os Juros Compostos nas questões do ENEM, investigar os conteúdos de Função Exponencial e Juros Compostos nos documentos oficiais e por fim relacionar as questões do ENEM com os documentos oficiais. Em que estes foram alcançados através de conversas e percebendo a necessidade de ir em busca de conhecimento (informação) nestas áreas, ou melhor nestes pontos.

Tomamos como marco teórico a 4 variantes propostas por Valero (2002), e as propostas apresentadas nos documentos oficiais. Uma vez que consideramos importante observar o que os documentos apresentam sobre os conteúdos, como devem ser trabalhados e ver em qual contexto as questões do ENEM é elaborado.

Visamos através de este responder a seguinte pergunta: Como a Função Exponencial e os Juros Compostos são abordados nas provas do ENEM? Para isto fizemos como primeiro passo, extrair das provas do ENEM desde a sua primeira ocorrência até a do ano de 2017, as questões que abordassem Função exponencial, Juros compostos ou ambos os conteúdos, organizamos estas, em um quadro identificando elas em relação a cor da prova, o ano que aconteceu e o assunto abordado, em seguida fizemos as análises das questões referentes á conceitos necessários para resolução, dificuldades possíveis, relação com o PCN, conteúdo interdisciplinares por fim conteúdo específico.

Neste estudo verificou-se um ponto notório de contribuição para nosso trabalho, em que percebemos que nenhuma questão do nosso objeto de análise, consta a indicação do documento em que orienta que o ensino de Função Exponencial deveria ser trabalhado em paralelo, ou melhor, mostrar a relação com os Juros Compostos. Não podemos esquecer que em relação aos números de questões que abordam um ou outro, ou até mesmo ambos assuntos é de fato muito escasso.

Uma pesquisa não esgota em si mesma, mas impulsiona outras pesquisas, a nossa se construiu com bastante dificuldade, um ponto bem interessante nesse semblante é a escassez de pesquisas nesta área, que a nossa possa de fato estimular outras pesquisas no campo da

Função Exponencial, Juros Compostos, resolução de problemas, contextualização matemática, contrato didático entre outras infinitudes de temas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Lorena Luquini de Barros. **Estudando Conteúdos Matemáticos com Direcionamentos de Modelagem Matemática: O Caso da Função Afim**. Dissertação (Dissertação em Educação Matemática) – UFJF. Juiz de Fora, p. 244 f. 2011.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação Matemática: Pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: SEMT, 1999. 141 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília – DF. MEC, 1997 e 1998.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal de Santa Catarina, Licenciatura em Matemática. Florianópolis, 2006, 52 f.
- DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. São Paulo: Ática, 2010.
- DANTE, Luis Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**, São Paulo: Ática, 2002.
- DANTE, Luis Roberto. **Matemática: Contexto e Aplicações**. Volume Único. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2008.
- Dicio, **Problema – Significado de Problema**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/problema/>>. Acesso em 28 Mai. 2018.
- FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Graal, 2010. Disponível em <http://www.portalentretextos.com.br/download/livros-online/foucault_michel_microfisica_do_poder.pdf> Acesso em 20 nov. 2018.
- INEP. **Provas e Gabaritos**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/provas-e-gabaritos>>. Acessado em 18 abr. 2018.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília: INEP, 2005. 121 p.

MAGGIO, Deise Pedroso; SOARES, Maria Arlita da Silveira. **Registros de representação semiótica e funçãoafim: análise de livros didáticos de matemática do ensino médio.** In: Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 10., Jun. 2009, Ijuí – RS.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POMMER, Wagner Marcelo; POMMER, Clarice P. C. R. **O contrato didático na sala de aula de matemática.** In: Seminário de Educação Matemática de Nova Andradina, 5., Ago. 2013, Nova Andradina – MS. Nova Andradina: UEMS, 2013.

QUEIROZ, Simone Moura; POSADA-BALVIN, Fabian Arley. Movimentos que perpassam uma sala de aula de matemática do ensino básico. [2014].

SILVA, Jéssica Goulart da.; MINHOS, Mariane da Rosa.; SOARES, Maria Arlita da Silveira.; ROMIO, Leugim Corteze. **O conceito de função exponencial e logarítmica nas pesquisas em educação matemática: um olhar para o ensino médio regular.** In: Jornada Nacional de Educação Matemática, 7., Mai. 2016, Passo Fundo – RS. Passo Fundo: UPF, 2016.

SOARES, Maria Teresa Carneiro; PINTO, Neuza Bertoni. **Metodologia da resolução de problemas.** UFPR. s.d.

SOUZA, Naiara Fonseca de.; ROSEIRA, Nilson Antônio Ferreira. **A contextualização no processo de ensino-aprendizagem da matemática.** In: Seemat da Uesb, 2., Mai. 2010, Vitória da Conquista – BA. Vitória da Conquista: UESB, 2010.

VALERO, Paola. **Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia.** Quadrante: Revista Teórica e de Investigação, Lisboa, PT, v. 11, n. 1, p. 33-43, 2002.

Wikipédia. **Exame Nacional do Ensino Médio.** Disponível em

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Exame_Nacional_do_Ensino_M%C3%A9dio>. Acesso em 23 nov. 2017.