



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Educação – UAB/UNB/MEC/SECADI  
III Curso da Especialização em Educação na  
Diversidade e Cidadania com Ênfase em EJA/  
2014-2015

**Carlos Alberto Pereira de Matos**

## **Modelagem Matemática na EJA**

**Brasília, DF  
Novembro/2015**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Educação – UAB/UNB/MEC/SECADI  
III Curso da Especialização em Educação na Diversidade  
e Cidadania com Ênfase em EJA/ 2014-2015

## **Modelagem Matemática na EJA**

Carlos Alberto Pereira de Matos

Dr<sup>a</sup> Carmenísia Jacobina Aires

Esp. Joelma de Oliveira Moura

PROJETO DE INTERVENÇÃO

BRASÍLIA, DF novembro/2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Educação – UAB/UNB/MEC/SECADI  
III Curso da Especialização em Educação na Diversidade  
e Cidadania com Ênfase em EJA/ 2014-2015

Carlos Alberto Pereira de Matos

## **Modelagem Matemática na EJA**

Trabalho de conclusão do III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania com Ênfase em EJA/2014-2015, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Especialista na Educação de Jovens e Adultos.

---

Dr<sup>a</sup> Carmenísia Jacobina Aires

---

Esp. Joelma de Oliveira Moura

---

Avaliador Externo

BRASÍLIA, DF novembro/2015.

Agradeço a DEUS por estar comigo nesse percurso, pois sem Ele não teria forças para concluir essa caminhada, agradeço a minha família, professores e alunos que me ajudaram neste projeto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a todos os professores da escola que me ajudaram durante esse percurso. Enfatizo também um agradecimento especial aos meus alunos, que fizeram parte deste projeto de intervenção, dividindo momentos de aprendizado, conhecimento, e também, muita descontração, discussões, experiências e conquistas.

À Diretoria da escola Municipal Nova Friburgo, por nos permitir que pudéssemos realizar este projeto dentro de suas dependências, nos auxiliando com as informações necessárias para construção do mesmo.

Em especial agradecimento às nossas orientadoras e tutora Carmenisia Jacobina Aires e Joelma Oliveira Moura, que muito contribuíram na elaboração deste projeto, demonstrando paciência e compreensão, sendo assim de suma importância.

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.”

(Paulo Freire)

## RESUMO

Este projeto apresenta os múltiplos aspectos favorecidos pela Modelagem Matemática como alternativa metodológica. Para isso, o projeto apoia-se nos princípios defendidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sob a perspectiva da Educação, diversidade, cidadania e mundo do trabalho. O tema escolhido para elaborar o Projeto de Intervenção Local surgiu da necessidade dos estudantes do terceiro período do segundo segmento da EJA em resolver a situação-problema sobre o consumo de energia dos aparelhos eletrodomésticos e economizar na conta de luz, e assim, explorar os conceitos matemáticos e propiciar o desenvolvimento de capacidades como observação, análise, interpretação e validação de dados. Além de tornar a casa do aluno uma extensão da sala de aula, através da pesquisa de campo e coleta de dados, a Modelagem promove um ambiente estimulante de ensino mobilizando o potencial criativo dos estudantes. Dessa forma, acredita-se que a proposta permite ao estudante utilizar a modelagem matemática como uma ferramenta para compreender os conceitos matemáticos e para resolver problemas cotidianos de diversas áreas do conhecimento.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática, Metodologia Alternativa, Ensino Aprendizagem.

## **ABSTRACT**

This project presents the multiple aspects favored by the Mathematical Modeling as a methodological alternative. For this, the project is based on the principles defended by the National Curriculum Parameters (PCN), from the perspective of education, diversity, citizenship and the world of work. The theme chosen for drawing up the Local Intervention Project arose from the need of the students of the third sentence of the second segment of the EJA to solve the problem situation on the energy consumption of electrical appliances and save on the electricity bill, and thus explore the concepts mathematical and provide capacity building as observation, analysis, interpretation and data validation. In addition to making the home of the student an extension of the classroom, through field research and data collection, the modeling promotes a stimulating educational environment mobilizing the creative potential of students. Thus, it is believed that the proposal allows students to use mathematical modeling as a tool to understand mathematical concepts and solve everyday problems from different areas of knowledge.

Keywords: mathematical modeling, Alternative Methodology, Learning Education.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da EM Nova Friburgo .....	12
Figura 2 – Localização da entrada de Cidade Ocidental - GO.....	13
Figura 3 – Localização aérea da EM Nova Friburgo.....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Três casos para atividades de Modelagem Matemática.....	31
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Diagnóstico socioeconômico dos alunos da EJA .....	15
Gráfico 2 – Percentual de acertos e erros dos alunos de EJA.....	43

## **LISTA DE SIGLAS**

AGTUR – Agência Goiânia de Turismo  
CBO – Classificação Brasileira de Ocupações  
EJA – Educação de Jovens e Adultos  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
LDB – Leis de Diretrizes e Bases da Educação  
PIL – Projeto de Intervenção Local  
TIC's – Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	14
PROJETO DE INTERVENÇÃO LOCAL .....	16
1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE .....	16
2. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO .....	16
2.1. TÍTULO .....	16
2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA .....	16
2.2.1. Histórico .....	17
2.2.2. Aspectos Geográficos .....	18
2.2.3. Aspectos Demográficos .....	19
2.2.4. Aspectos Sociais .....	19
2.2.5. Aspectos Econômicos .....	21
2.3. Instituição .....	21
2.4. Público Alvo .....	21
2.5. Período de execução .....	22
3. AMBIENTE INSTITUCIONAL .....	22
3.1 Relato de Experiência .....	24
4. JUSTIFICATIVA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	26
4.1. Justificativa .....	26
4.2. Caracterização do problema .....	29
4.3. Marco teórico .....	30
5. OBJETIVOS .....	39
5.1. Objetivo geral .....	39
5.2. Objetivo específico .....	39
6. ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES .....	39
6.1. Apresentação do plano de trabalho .....	39
6.1.1. Procedimentos Operacionais .....	41
6.1.2. Intervenção Pedagógica .....	41
6.2. Execução do PIL .....	41
7. CRONOGRAMA .....	47
8. PARCEIROS .....	47
9. ORÇAMENTO .....	47
10. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO .....	47
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
12. ANEXO.....	50

## INTRODUÇÃO

A constante busca pela Educação de qualidade não é uma tarefa fácil, ao contrário, é uma tarefa árdua, que envolve muita persistência e determinação, colocadas pela constante dinâmica da realidade. Essa realidade significa buscar novas conquistas, novos saberes e novas metodologias de ensino, de modo a superar desafios e colocar um olhar especial sobre a Educação, principalmente sobre a Educação de Jovens e Adultos. A lei de diretrizes e bases da educação nacional (1996), no artigo 2º estabelece que: “A Educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” É com este pensamento que me dedico ao desafio de planejar e executar este Projeto de Intervenção Local - PIL.

O projeto de título: Modelagem Matemática: Como calcular o consumo de energia de seu aparelho e economizar na conta de luz, baseia-se no cálculo de consumo de energia elétrica da residência dos alunos do terceiro período do segundo segmento da EJA Educação de Jovens e Adultos – e oferece significado ao estudo dos conteúdos do componente curricular de Matemática.

A educação de jovens e adultos, segundo a LDB (1996), “será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.” A educação dos distintos grupos sociais de trabalhadores tem o propósito de habilitá-los técnica, social e ideologicamente para o trabalho, esta modalidade de ensino tem como objetivo fornecer subsídios para que os estudantes tornem-se cidadãos ativos, críticos e democráticos. É característica desta modalidade de ensino a diversidade do perfil dos estudantes, com relação à idade, nível de escolarização, à situação socioeconômica e cultural e a motivação pela qual procuram a escola.

A escola, segundo a LDB, tem como função social formar o cidadão, e é tida como um espaço em que o aluno desenvolve a capacidade de aprender, “tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo”, (Artigo 32). Dessa forma, o papel da sua função social, a escola será o espaço de mediação entre o aluno e os saberes ali trabalhados, de forma que o mesmo apreenda estes conhecimentos como instrumentos de transformação de sua realidade social. Tal afirmação pode ser comprovada pelo PPP Carlos Motta, onde diz que

O papel da educação no espaço escolar requer o fim da ingenuidade sobre as disputas ideológicas ali presentes. As ações, democráticas ou autoritárias, revelam a formação oferecida. Por isso, é preciso questionar sobre a escola que temos e a escola que queremos construir e isso implica problematizar as ações, [...] (PPP PROFESSOR CARLOS MOTTA SEDF 2012, p.30).

Paulo Freire (1987), expressa que a escola é o espaço privilegiado para pensar, ele sempre acreditou na capacidade criadora de homens e mulheres e é com este pensamento que apresenta a escola como instância da sociedade. Mostra-nos a presença do oprimido e do opressor, e convida-nos à libertação do opressor que reside em cada um, para então conseguirmos pela marcha popular libertar todos os homens. Paulo Freire (1975, p. 30) completa ainda ao dizer que “não é a educação que forma a sociedade de uma determinada maneira, senão que esta, tendo-se formado a si mesma de certa forma, estabelece a educação que está de acordo com os valores que guiam essa sociedade”.

Neste contexto, a adoção da Modelagem Matemática como temática deste PIL, surge constitui-se como uma alternativa metodológica para o ensino-aprendizagem de matemática, pretendendo contribuir para que, gradativamente, o estudante possa compreender os fenômenos que o cerca para interferir ou não em seu processo de construção de seu conhecimento. Nesse sentido, Burak (2004, p.3), afirma que:

Nessa forma de encaminhamento concebida pela Modelagem Matemática enquanto estratégia para o ensino de Matemática na Educação Básica, o papel do professor fica redefinido, pois ele passa a se constituir no mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo. Isso se diferencia do ensino usual em que, na maioria das vezes, o professor é o centro do processo. (BURAK, 2004, p.3)

Assim a Modelagem justifica-se como metodologia alternativa de ensino pelo fato de que existe uma clientela de jovens e adultos que não veem significado no estudo dos conteúdos dos componentes curriculares.

## PROJETO DE INTERVENÇÃO LOCAL – PIL

### 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PROPONENTES

#### 1.1. NOME

Carlos Alberto Pereira de Matos

#### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DA TURMA

Grupo 1

#### 1.3. IDENTIFICAÇÃO PARA CONTATO

[capmatos@gmail.com](mailto:capmatos@gmail.com)

### 2. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

#### 2.1. TÍTULO:

Modelagem Matemática na EJA

#### 2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

( ) Nacional ( ) Regional ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) Distrital ( x ) Local

O Projeto de Intervenção Local será desenvolvido no Colégio Municipal Nova Friburgo, localizado na Área Especial Quadra 24 s/n Parque Nova Friburgo Etapa “B” Instituição subordinada à Secretaria de Educação e Desporto e Lazer de Cidade Ocidental.



Figura 1- Colégio Municipal Nova Friburgo de Cidade Ocidental - GO

Segundo dados do Instituto Brasileiro Geografia Estatística - IBGE a Cidade Ocidental – GO localiza-se na região do Entorno do Distrito Federal, que é formada por 19 municípios



no Estado de Goiás: Abadiânia, Água Fria de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cabeceiras, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Mimoso de Goiás, Novo Gama, Padre Bernardo, Pirenópolis, Planaltina de Goiás, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás e Vila Boa. A região totaliza uma área de 35.950,001 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10,57 por cento da área do Estado de Goiás.

Trata-se da de região que possui um dos maiores índices de crescimento populacional do país. Segundo os dados do IBGE, em 1960 a Região do Entorno do Distrito Federal possuía um contingente de 107.659 habitantes. Em 1996 este número elevou-se para 645.717 habitantes, no ano de 2005 passou para 1.024.918 habitantes.

### 2.2.1. HISTÓRICO

Segundo dados da prefeitura de Cidade Ocidental, a cidade teve sua origem na implantação de um núcleo residencial ao norte do município de Luziânia, em 1974. Dois anos mais tarde deu-se a fundação do núcleo habitacional que em 1989 foi elevado à condição de distrito de Luziânia e em 1990 ocorreu a emancipação político-administrativa desse mesmo distrito, sendo que e o primeiro prefeito municipal tomando tomou posse em 1º de janeiro de 1993.

Atualmente, a Cidade Ocidental compõe a RIDE, (Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno), criada em 1998 e tem como objetivo de implantar soluções a curto e médio prazo para os vários problemas existentes nos municípios do entorno do Distrito Federal. A cidade localiza-se a uma distância de 48 km de distância de Brasília, e para muitas pessoas é considerada uma cidade dormitório, pela razão de grande parte de seus moradores se deslocarem até a capital federal para trabalhar.



Figura 2: Localização da entrada de Cidade Ocidental – GO  
Fonte: Fotomontagem a partir de: <https://maps.google.com.br/maps>

A zona urbana da cidade é composta pelo centro (Super Quadras), e pelos bairros: Ocidental Park, Parque Nápolis, Parque Nova Friburgo, Recreio Mossoró, Parque Araguari, Parque Estrela D'alva 4, Residencial Morada das Garças, Residencial São Mateus, Colina Verde, Residencial Dom Bosco, Residencial Marisa, Tapera Flórida, Jardim Edite, Parque das Américas, Quintas Itapuã, Jardim Brasília, Setor de mansões Suleste e Jardim ABC. A zona rural do município de Cidade Ocidental é composta pelas seguintes áreas: Garapa, Ferraz, Chácaras Regina, Água Quente, Povoado Quilombola Mesquita e Mata da Fatura,, segundo dados do site: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade\\_Ocidental](http://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_Ocidental).

### 2.2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Em relação aos aspectos geográficos, segundo dados localizados no site: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade\\_Ocidental](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_Ocidental) da Prefeitura de Cidade Ocidental – GO, verifica-se que a cidade localiza-se na mesorregião do Leste Goiano e na microrregião do Entorno do Distrito Federal, a 192 km de Goiânia-GO. Faz divisa com Brasília (norte), Cristalina (sudeste), Luziânia (sul) e Valparaíso de Goiás (oeste), o relevo do município é levemente ondulado com vales nos cursos de rios. A altitude nas margens do lago é de 951 metros acima do nível do mar, a vegetação da região constitui-se basicamente de cerrado.

### 2.2.3. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Sobre a densidade demográfica, de Cidade Ocidental – GO, temos que os habitantes da Cidade Ocidental são se chamam chamados ocidentalenses. O município se estende por 389,9 km<sup>2</sup> e no último censo do IBGE (2010) contava com 55 883 habitantes no último censo do IBGE (2010). A densidade demográfica é de 143,3 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. No município este, assim como nas outras demais cidades do Entorno do Distrito Federal, houve um acelerado crescimento demográfico, e não planejado, devido a à chegada de pessoas de outras regiões do País, conforme levantamento feito com os alunos da EJA em Novembro de 2014, (Gráfico 1) procedência dos alunos matriculados na escola.

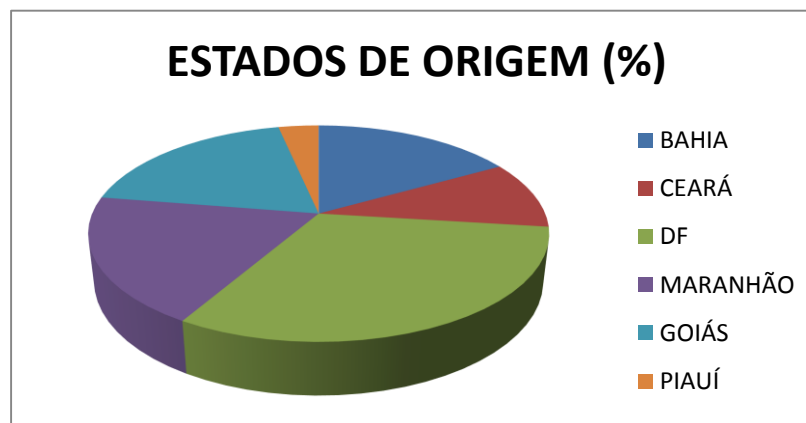


Gráfico 1, Fonte: Diagnóstico socioeconômico dos alunos da EJA, Escola Municipal Nova Friburgo, Nov. 2014.

Portanto, a realidade de Cidade Ocidental de Goiás, se assemelha a muitas outras cidades do Entorno de Brasília que compõe a RIDE, com o crescimento populacional acima da média nacional, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de Setembro de 2014. Enquanto no Brasil a taxa média ficou em 0,8%, em Valparaíso, Novo Gama, Luziânia, todas vizinhas à Cidade Ocidental, o número variou entre 1,57% e 2,26%.

#### 2.2.4 ASPECTOS SOCIAIS

De acordo com levantamento preliminar do perfil ocupacional dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos, (EJA) da Escola Municipal Nova Friburgo, do 1º ao 4º Período do 2º Segmento, feito em Novembro de 2014, foi e identificado segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO, 2013), no diagnóstico sócio-econômico-cultural dos alunos, feita em Novembro de 2014, que a maioria trabalham no setor de serviços como: vendedores, ajudantes, cozinheiras, empregadas domésticas, limpeza entre outros, conforme apresentado no quadro a seguir.

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES (CBO)	NÚMEROS DE ALUNOS
Cozinheiros (5132-05)	06
Feirante (CBO: 5242-05)	02
Vendedor varejo (CBO: 5211-05)	09
Trabalhador doméstico (CBO: 5121-05)	47
Operador de caixa (CBO: 4211-25)	09
Pedreiro (CBO: 7152-10)	21
Limpeza (CBO: 5143-20)	18

Quadro 1: CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES (CBO)

O resultado do levantamento sócio-econômico-cultural dos alunos, feito através do questionário, também deu-nos o seguinte perfil dos alunos:

- 42% dos alunos não estavam trabalhando no momento da aplicação deste questionário o que nos viabilizaria a realização de atividades extra - classe;
- 16% dos alunos não possuíam acesso ao computador e mais 31% disseram possuir acesso apenas na escola, o que resulta em 47% dos alunos que não possuem acesso ao computador em casa. Isso é, quase a metade dos alunos não possuía o hábito de trabalhar com computador;
- 36% dos alunos relataram que não tem hábito de leitura, enquanto 6% dizem ler, em média, um livro por ano;
- Quanto ao hábito de realizar pesquisas 63% disseram não tê-lo;
- 100% dos alunos disseram considerar a Matemática importante para seu desenvolvimento acadêmico e profissional e
- 32 % dos alunos eram repetentes nesta disciplina.

Portanto, de acordo com o levantamento dos alunos da EJA, sobre ocupação, renda e trabalho, temos que 79% dos alunos são economicamente ativos e inseridos no mundo do trabalho. Em relação à renda, 49,2% possui rendas entre 1 e 2 salários mínimos e 29,8% possui renda superior a 2 salários mínimos. Na perspectiva do mundo do trabalho, a vulnerabilidade social no bairro Nova Friburgo interfere no ambiente escolar, no ensino e aprendizagem dos estudantes e na capacidade de resistência frente às contradições da vida cotidiana.

#### 2.2.5 ASPECTOS ECONÔMICOS

A economia de Cidade Ocidental – GO é baseada na criação de gado de corte e leite, do plantio de soja e da produção de doces de marmelo. Na zona rural do município está localizado um frigorífico que abastece toda a região. Ainda de acordo com dados do IBGE (2010), o comércio varejista da cidade é bem diversificado sendo composto pelos ramos de: confecção, bares e restaurantes, hotéis, panificação, supermercados, lojas de informática, oficinas mecânicas etc. Aos sábados, pela manhã, ocorre a Feira Livre da Cidade Ocidental, na Avenida principal.

Recentemente a AGETUR - Agência Goiana de Turismo - classificou o município de Cidade Ocidental como sendo de potencial turístico, o que pode fomentar, ainda mais, a economia municipal. A cidade contempla ainda muitas áreas que podem servir como base para empreendimentos imobiliários voltados para o turismo rural.

### 2.3. INSTITUIÇÃO

Nome: Colégio Municipal Nova Friburgo

Endereço: Área Especial Quadra 24 s/n Parque Nova Friburgo Etapa “B”

Instância institucional de decisão:

- Governo: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Secretaria de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Conselho de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Fórum de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Escola: ( x ) Conselho Escolar da Escola Nova Friburgo
- Outros: \_\_\_\_\_

### 2.4. PÚBLICO ALVO

O projeto se destina aos estudantes da EJA do 3º (terceiro) período do 2º segmento da Escola Municipal Nova Friburgo que apresentam dificuldades de compreender a aplicação prática da Matemática em seu cotidiano. Quantos alunos não questionam o papel da matemática em sua formação, qual professor que nunca ouviu aquela velha frase que os alunos sempre fazem: “pra que serve esta matéria que eu estou aprendendo? Isso vai fazer diferença na minha vida?” Respostas que podem ser dadas através da “Modelagem Matemática”. De forma especial, quando Araújo (2009, p.56) tem

[...] afirmado em alguns trabalhos (veja, por exemplo, Araújo, 2008) que adota uma abordagem de modelagem matemática na educação matemática fundada na educação matemática crítica (EMC). Enfatiza a importância de que os alunos trabalhem em grupos ao abordarem problemas não-matemáticos da realidade, escolhidos por eles, e que as questões levantadas pela EMC orientem o desenvolvimento do projeto de modelagem matemática. (ARAÚJO, 2009, p.56).

Aprender matemática pode trazer uma grande satisfação para algumas pessoas e um grande desespero para outras. Devemos ajudar a superar essa rejeição que muitos alunos carregam, por ter tido algum trauma no passado, com essa ciência, seja porque não soube dominar a tabuada de multiplicar ou porque não encontrou nenhuma aplicação para alguma fórmula matemática. Para Barbosa (2001) a modelagem fornece “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (Barbosa, 2001, p.31).

A Modelagem Matemática surgiu da necessidade de dar sentido aos conteúdos curriculares estudados, partindo de situações vivenciadas no cotidiano dos alunos. Assim,, ou seja, este projeto pretende, a partir da resolução de uma situação vivenciada pelos alunos de EJA, contribuir com a transformação de suas realidades, e torná-los mais críticos e capazes de vivenciar a integração entre teoria e prática, no ensino de matemática, sem a intervenção direta do professor.

## 2.5. PERÍODO DE EXECUÇÃO

O início será em Fevereiro/2015 com término em Setembro/2015

## 3. AMBIENTE INSTITUCIONAL

A escola Municipal Nova Friburgo localizada na área especial s/n no bairro Nova Friburgo B Cidade Ocidental - GO, atende a comunidade local desde 16 de abril de 1982, com a emancipação político-administrativa da cidade., Em 1990, a escola implantou a modalidade de Ensino EJA - Educação de Jovens e Adultos. Atualmente atende alunos do Ensino Fundamental, e Educação de Jovens e Adultos (EJA) e conta com uma estrutura administrativa composta por Diretor, Secretário, coordenadores pedagógicos e de turnos e mais de 65 professores efetivos, legalmente habilitados que compõem o quadro de funcionários do Município de Cidade Ocidental GO, lotados nesta unidade de Ensino.



Figura 3: Localização da Escola Municipal Nova Friburgo de Cidade Ocidental - GO  
Fonte: Fotomontagem a partir de: <<https://maps.google.com.br/maps>>

Com relação à estrutura física, a escola dispõe de 18 (dezoito) salas de aula, sala dos professores, sala da coordenação, sala do Diretor, sala da portaria, pátio coberto com recursos de áudio e sinal de internet aberta aos alunos, laboratório de informática,

secretaria, biblioteca organizada e interativa com sala de vídeo, banheiros individuais e coletivos e quadra coberta de esportes equipada para vôlei, futsal e basquete. A escola não tem refeitório e nem cozinha, possui conta apenas com uma sala que é utilizada pelos funcionários da cantina. Ainda conforme o censo escolar de 2012, a escola possui os seguintes equipamentos escolares:

- Televisão 40”;
- Videocassete;
- Dvd;
- Antena parabólica;
- Projetor multimídia;
- Copiadora;
- Retroprojetor;
- Impressora;
- Aparelho de som;
- Câmera fotográfica/filmadora.

Portanto, é nesse local estimulante que cerca de 1200 discentes, aproximadamente, regularmente matriculados, distribuídos entre Ensino Regular e a modalidade EJA, convivem e desenvolvem suas atividades estudantis.

### **3.1. RELATO DE EXPERIÊNCIA**

O relato de experiência refere-se a um projeto desenvolvido com um grupo de alunos da escola Municipal Nova Friburgo, de Cidade Ocidental – GO, moradores de uma comunidade de baixa renda. O objetivo do projeto foi dar significado ao estudo dos conteúdos de Matemática na EJA. Participaram do projeto 18 alunos de ambos os sexos, com idades entre 15 e 60 anos. O Projeto de Intervenção Local (PIL), desde o início, buscou aproximar a Educação Escolar, o mundo do trabalho, o Projeto Político Pedagógico, o currículo em movimento com os temas e problemas vivenciados pelos alunos. O tema foi escolhido a partir de uma situação real vivida pelos alunos e de forma que pudesse ser trabalhado com os estudantes do 3º período do 2º segmento da EJA e que também pudesse ser representado de forma simples num contexto matemático, onde surgiu a ideia de se trabalhar com a energia elétrica. O resultado obtido na execução do projeto mostrou que a

experiência serviu de parâmetro à implantação de projetos contínuos na Educação desses jovens e adultos.

(a) Como ocorreu a gestão pedagógica para o desenvolvimento do PIL: O processo de elaboração e implantação do projeto de intervenção, com vistas à sua implantação, foi complexo e houve muitas dúvidas durante o percurso. Porém foi possível gerir pedagogicamente o trabalho, informando os alunos sobre o que se pretendia com a atividade, cujas dinâmicas foram apresentadas de maneira clara e direta, incentivando-os a darem o melhor de si mesmos e a acreditarem que sua contribuição é relevante para todos, criou-se então um ambiente favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento de auto conceito positivo e de confiança na própria capacidade de enfrentar desafios, como será destacado posteriormente, já ressaltado no item 6.1.2 intervenção pedagógica.

(b) Se houve ou não a vivência em torno da concepção da Comunidade de Trabalho e Aprendizagem em Rede na Diversidade (CTARD) em EJA, em relação ao PER-CURSO da formação e na elaboração do PIL: Houve vivência, pois através do Portal Fórum EJA do Brasil, foi possível a construção da comunidade de trabalho e aprendizagem em rede em EJA. Através desse Portal aconteceu a conexão entre o movimento social pela EJA e as TIC's, onde é disponibilizado um acervo virtual multimídia com a publicação de textos, artigos, teses, dissertações, banners entre outros. Além do caráter informativo, o Portal possibilitou a comunicação entre as pessoas favorecendo o diálogo e a produção de novos conhecimentos acerca das problemáticas da EJA.

(c) Se os temas/questões da diversidade foram ou não contemplados no PIL:

Ao elaborar o PIL com foco na Disciplina de Matemática, EJA 2º Segmento, de uma escola do Entorno de Brasília, ou seja, escola periférica, o projeto de intervenção foi todo direcionado a contemplar uma comunidade escolar heterogênea, assim a construção de qualquer projeto relacionado à educação de jovens e adultos não poderia deixar de abordar temas relacionados à diversidade e cidadania, pois este é o “chão”, o objeto de atuação do meu trabalho como Professor que trabalha na modalidade EJA. Logo, a Modelagem Matemática foi usada como objeto e ao mesmo tempo como metodologia que nos permite pesquisar, diagnosticar e analisar a forma pela qual estávamos apresentando as temáticas e os conceitos referentes à diversidade: negros, brancos, indígenas, amarelos, mestiços; mulheres, homens; jovens, adultos, idosos; quilombolas, ribeirinhos, pescadores, agricultores; trabalhadores e desempregados; deficientes e homoafetivos. De forma a inseri-los numa Educação inclusiva de qualidade.



(d) As dificuldades encontrados na elaboração do PIL e os desafios encontrados na elaboração PIL: As dificuldades enfrentadas na elaboração do PIL, consistiu em torná-lo torna-lo, ao mesmo tempo um objeto de estudo e uma alternativa de ensino-aprendizagem permanente para evitar ou atenuar dificuldades enfrentadas na disciplina de matemática.

(e) E o maior desafio foi lidar com a exclusão em sua execução, de forma a promover a integração de todos os segmentos da comunidade escolar, fazendo com que todos se sintam corresponsáveis pelos resultados obtidos .

(f) As alternativas que foram buscadas para superar as dificuldades e/ou desafios: A alternativa encontrada foi a implantação da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, visando à superar dificuldades de aprendizagem.

(g) Resultados alcançados face à construção do PIL: Pode-se afirmar que a experiência/teste realizada com a modelagem matemática como metodologia de ensino mostrou-se eficaz no processo de ensino-aprendizagem no componente curricular de matemática.

(h) Perspectivas futuras do PIL: no âmbito das pretensões individuais e/ou coletivas e em relação ao trabalho desenvolvido na escola e/ou território e segmento de EJA, : Ficou claro, de acordo com os resultados obtidos, que se a metodologia apresentada proposta neste projeto de intervenção for executada durante adotada na prática docente da maioria dos professores de matemática da Educação de Jovens e Adultos, haverá bons resultados pedagógicos.

(i) Que novas questões podem ser levantadas, considerando o PIL elaborado: É importante garantir que o projeto tenha objetivos pontuais e também globais e estabeleça metas permanentes para médio e longo prazo. Eis algumas questões levantadas na execução do PIL: Que tipo de sociedade a escola quer? Que cidadão a escola deseja formar? Que escola pretende-se construir? Qual será a missão da nossa escola? Qual é a visão da nossa escola sobre o projeto? Como nossa escola encara o projeto? Que tipo de relação nossa escola quer manter com a comunidade local? Qual o perfil do profissional que a escola precisa?

#### **4. JUSTIFICATIVA/CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

##### **4.1. JUSTIFICATIVA**

A matemática é vista pela maioria dos alunos de EJA como uma disciplina desconectada com a realidade, em que os professores insistem em metodologias ultrapassadas, que não preparam para a vida, pois o que ensinam não tem aplicabilidade em seu dia-a-dia. Além de que não a identificam com o que realmente ocorre no cotidiano de uma escola da periferia. No entanto, esta realidade pode ser mudada. São várias as alternativas para despertar o interesse dos alunos para os conteúdos tratados na disciplina de Matemática.

Seguindo esta linha de pensamento, este projeto de intervenção aponta uma dessas alternativas como solução a esses problemas tão habituais no ensino de matemática. Trata-se da utilização da Modelagem Matemática no contexto da escola Municipal Nova Friburgo, a ideia de utilização da Modelagem da Matemática é relativamente simples, partindo de um tema vivido na sociedade, aproveita-se o conhecimento empírico dos alunos sobre determinado assunto e mostram-se aplicações práticas de algum conteúdo da matemática, com objetivo, segundo Silveira e Ribas (2004, p.02), de facilitar o entendimento dos alunos sobre tal assunto e traçar:

um paralelo entre o ensino tradicional e o ensino através deste método, observando sempre a pedagogia adotada, a criatividade, o interesse pelo estudo de Matemática, a motivação e entusiasmo por parte dos alunos e a avaliação do que eles realmente aprenderam com a Modelagem Matemática, levando o professor a refletir sobre a sua metodologia de ensino da matemática. (SILVEIRA & RIBAS, 2004, p.2).

É expressivo o número de alunos da EJA com problemas de aprendizagem, em matemática, devido às dificuldades de para entender qual a aplicação prática da Matemática em seu cotidiano, como afirma Sá (2007, p.14)

É fato hoje que o Ensino de Matemática deve sofrer algumas mudanças. Os alunos não obtêm na escola os conhecimentos necessários para uma melhor compreensão de seu mundo, pois a escola não pertencer mais a ele. A escola tornou-se uma instituição a parte, dissociada da comunidade na qual está inserida. Portanto é necessário que a escola resgate alguns valores e acompanhe, pelo menos em parte, o “girar” do globo terrestre. (SÁ, 2007, p.14).

A matemática é conhecida, pela maioria dos alunos em geral, como uma disciplina difícil, em que eles precisam decorar a tabuada, regras e fórmulas. No entanto, ela, é valorizada por alguns teóricos e acadêmicos devido a sua importância no desenvolvimento do pensamento crítico e lógico dos estudantes, além de promover a interação entre conhecimentos, ela, permite traduzir fatos reais em linguagem matemática. Ponte (1992, p.185) destaca que a Matemática possui uma “imagem forte, suscitando medos e admirações”. É geralmente tida

[...] como disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis, [...] mas o fato é que em conjunto eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projetam de forma intensa (e muito negativa) no processo ensino-aprendizagem. (PONTE, 1992, p.185).

Além do mais, atualmente, o ensino público da EJA é preocupante, pois exige do educador habilidades que vão além do seu conhecimento acadêmico para atingir seu principal objetivo - a aprendizagem do aluno. Os problemas sociais e afetivos que os alunos da EJA trazem para sala de aula dificultam o trabalho do professor e isso pode ser corrigido se ele desenvolver uma dinâmica de ensino- aprendizagem, visando uma melhor relação entre professor/aluno e assim obter sucesso no ensino, em particular, no ensino da matemática.

Skovsmose (2006) ressalta que a Matemática não serve somente para resolver problemas, mas para criar condições efetivas que favoreçam a reflexão e a compreensão das questões. Para este autor, a Matemática pode apresentar informações que refletem questões significativas na sociedade, no cotidiano das pessoas e que na maioria das vezes não são aproveitadas pelo professor. Esta forma de compreender a importância da Matemática, na sociedade, chama a atenção para o fato de que os problemas matemáticos, devem ter significado para o aluno, necessitam estar ancorados nas práticas sociais, articulada a questões sócio-econômico-cultural.

Em geral, o ensino da matemática é organizado de forma tradicional, com um programa de conteúdos dispostos de forma sequencial, ou seja, cada assunto como sendo pré-requisito para a série seguinte. Esse modelo tradicional de ensino da Matemática, de acordo com Paiva e Sá (2011, p.2)

pode ter, ao contrário da proposta da Educação Crítica, um caráter apassivante, levando os alunos a perderem sua capacidade de crítica, algumas vezes tornado-os alienados. Mesmo metodologias consideradas “modernas” e “revolucionárias”, como o método Kumon, possuem esse caráter perverso que consiste em ensinar uma quantidade de algoritmos e regras para serem decorados, devolvidos em testes e provas e, provavelmente, esquecidos depois. (PAIVA & SÁ, 2011, p.2).

A matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A matemática deve estar ao alcance de todos e a democratização de seu ensino deve ser a meta prioritária do professor, de acordo com Brasil (1999, p.19-23), a atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, Brasil (1999, p. 19-23), mas a construção de um conhecimento

pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs),

o objetivo geral da Matemática é identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento das capacidades para resolver problemas (BRASIL, 1999, p.19-23).

Ainda conforme os PCNs, a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, “à apreensão do significado”, apreender o significado de um objeto ou acontecimentos pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, “o tratamento dos conteúdos em compartimentos fechados e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas”, Brasil (1999, p.19-23).

O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. Assim este trabalho é justificável na medida em que inúmeros problemas, (econômicos, sociais entre outros), são enfrentados pelos alunos em busca de encontrar significado e qualidade no ensino-aprendizagem da Educação de Jovens e Adultos a partir da Modelagem Matemática.

#### 4.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Este Projeto de Intervenção Local, entre outros objetivos, visa está direcionado no sentido de dar construir significado ao estudo da matemática, como componente curricular, através da Modelagem Matemática a fim de que esta e como ela pode contribuir para melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos de matemática da Educação de Jovens e Adultos. É nítido que esta problemática não é apenas de um grupo específico de alunos, mas de estudantes de maneira geral, que não veem sentido em estudar matemática. Além disso, Lima (2001), afirma que “a falta de aplicações para os temas estudados em classe é o defeito mais gritante do ensino da Matemática em todas as séries escolares” (Lima, (2001, p.6). Diante da situação exposta Sá (2007, p.9) ressalta a necessidade de

[...] acreditarmos que o saber pensar matemático dar-se-á quando a Matemática for trabalhada de forma criativa, crítica e contextualizada. A integração entre aluno e professor, num ambiente de trabalho coletivo, em que haja confronto de idéias, propiciará a aprendizagem do conteúdo em estudo. É preciso que este conteúdo seja significativo, tanto para o professor, quanto para o aluno. (SÁ, 2007, p.9).

Dado ainda que, exista na Educação de Jovens e Adultos, (EJA) métodos tradicionais de ensino, o desenvolvimento do Projeto de Intervenção Local, (PIL) justifica-se como um caminho inverso ao usual, mostrando que os conteúdos matemáticos podem ter significado a partir da Modelagem, contribuindo com a redução da evasão escolar, com a elevação dos índices de aprendizagem. E também têm como objetivo explicar matematicamente situações do cotidiano das pessoas, ajudando-as a fazer previsões e tomar decisões servindo de estratégia de aproximação escola/comunidade entre outros.

#### 4.3. MARCO TEÓRICO

Esta proposta de intervenção rompe com as tradicionais aulas de Matemática, em que o aluno faz vários exercícios e atividades até memorizar, e parte para uma aula mais dinâmica, com troca de ideias e experimentações o que permite que a Matemática se torne mais atrativa e mais próxima da realidade dos alunos. Neste contexto, a sala de aula se torna um espaço de se ensinar a fazer investigando e dando significado e sentido ao objeto, explorando as potencialidades dos alunos. Assim, Nogueira (2014, p.18) nos relata que

a Educação Matemática revela, em suas pretensões, a relevância de se considerar a capacidade cognitiva do aluno, a sua cultura, a língua materna, os fatores sociais e econômicos, dentre outros, no processo de ensino para a aprendizagem de Matemática. Logo, parece-nos aconselhável utilizar algumas metodologias de ensino oriundas de pesquisas acadêmicas e que estão em evidência nas propostas pedagógicas que emergem dessas pesquisas. (NOGUEIRA, 2014, p.18).

Dentre as diversas metodologias, apresento aqui a Modelagem Matemática como estratégia de ensino é, entendida por Almeida & Dias (2004), como uma metodologia alternativa para o ensino e aprendizagem da Matemática, que permite o desenvolvimento de um conhecimento mais crítico e reflexivo, por meio de situações problemas que envolvam a realidade dos estudantes, despertando maior interesse e gosto pelo estudo da Matemática.

A Modelagem Matemática propõe ao professor algumas mudanças na sua forma de ensinar. Primeiro é importante que ele faça da sala de aula um ambiente de aprendizagem, ambiente em que o aluno tenha oportunidade de emitir opiniões, levantar conjecturas e propor situações para serem analisadas. Para tanto precisará convidar e incentivar o aluno a compreender o processo de modelagem e orientá-lo a pesquisar situações de seu interesse.

Trabalhos como de Ponte (1992) e Almeida & Dias (2004) sugerem que a maneira do professor se relacionar com a Modelagem pode comprometer o seu relacionamento com as atividades que se propõem a realizar. Desse modo, é necessário que o professor ao

escolher trabalhar com Modelagem, tenha interesse por atividades desse tipo. Sá (2007) reforça os argumentos de Almeida & Dias (2004, p.15), ao confirmar que

a modelagem parte de uma situação real de vida e a procura transformar em símbolos e relações matemáticas. O estudo destas relações é feito com o intuito de buscar informações e soluções para o problema em questão. O aluno constrói e reconstrói seu conhecimento matemático, tornado-se crítico na análise e compreensão do fenômeno estudado. Os resultados obtidos são comparados com resultados experimentais já existentes, assim é levado a refletir, analisar e modificar o modelo considerado. (ALMEIDA & DIAS, 2004, p.15).

Os primeiros projetos usando a Modelagem como uma alternativa para o Ensino de Matemática, de acordo com Burak (2004, p.3), “começaram a ser elaborados sob forma de artigos e dissertações a partir de 1987”. Ainda de acordo com Burak (2004, p.3), a introdução da Modelagem Matemática no Brasil deve-se a um grupo de professores, como, Ubiratan D’Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi, ambos do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, no início da década de 1980. Esse método de trabalho utilizado por eles rompe com o método tradicional de ensinar e pode ser resumido como a arte de expressar situações-problema do nosso cotidiano por meio da linguagem matemática, assim Burak (2004, p.3) ressalta que,

Na concepção adotada, enquanto alternativa metodológica para o Ensino de Matemática, o trabalho com a Modelagem origina-se do seguinte princípio – O INTERESSE DO GRUPO OU DOS GRUPOS. A ênfase no interesse, entendido de forma ampla, como ponto de partida para o desenvolvimento de qualquer atividade humana, neste caso, particularmente, permitiu que a Modelagem Matemática encontrasse na Psicologia argumentos que o consolidam como princípio sustentador dos procedimentos metodológicos adotados. (BURAK, 2004, p.03).

Assim a Modelagem Matemática têm ganhado conquistado espaço nesses últimos trinta anos, como sugere Barbosa (2001, p.1-3), e encontrou “adeptos e várias formas de ser trabalhada em sala de aula refletindo experiências vivenciadas por quem a segue e com concepções e características distintas em sua aplicação”. Barbosa (2001, p.1-3)

Atualmente a modelagem já constitui um ramo específico da matemática e uma estratégia de ensino-aprendizagem, traduzindo situações reais para a linguagem matemática, para através dela, melhor prevê, simular, reproduzir e compreender determinados acontecimentos e assim elaborar estratégias de ação e intervir nas mais variadas áreas do conhecimento, tais como: Arte, Moda, Arquitetura, História, Economia, Literatura, Matemática, Meio-ambiente, Saúde, Alimentação, Emprego, Moradia, Transporte, construção civil entre outros. Percebe-se assim que o processo interdisciplinar da

modelagem se utiliza de resultados e instrumentos de outras áreas como ponto de partida para o seu desenvolvimento. “Assim as práticas escolares de Modelagem têm tido fortes influências teóricas de parâmetros emprestados da Matemática Aplicada.” Barbosa (2001, p.1-3).

Tomando Burak (2004), Barbosa (2001), Araújo (2009) e Sá (2007), como principal referencial teórico, temos como ponto de partida “temas propostos pelo grupo ou por grupos constituídos por 3 ou 4 participantes”, tornando o ensino de Matemática mais dinâmico, mais coerente e, conseqüentemente, “mais significativo para o aluno e para o grupo.” Nogueira (2014) observa que

a Modelagem traz maiores possibilidades para que o aluno ou o grupo participe intensamente da construção do conhecimento de maneira mais concreta; e, ao utilizar a Modelagem Matemática como procedimento metodológico de ensino, o professor deve procurar valorizar todos os conhecimentos que o aluno ou o grupo já têm sobre o assunto estudado, pois isso facilitará o processo de ensino para a aprendizagem da Matemática. (NOGUEIRA, 2014, p.39).

Nogueira (2014, p.40), ressalta ainda que se o professor “quiser alunos cada vez mais motivados, participando de forma satisfatória da construção do conhecimento, deve-se utilizar da Modelagem Matemática como metodologia de ensino” e ainda citando Burak (2004), essa aprendizagem, favorecerá o estabelecimento de “relações matemáticas, a compreensão e o significado dessas relações”; ressalta que a Modelagem Matemática enquanto estratégia para o ensino da Matemática redefine o perfil do professor, e o transforma em mediador entre “o conhecimento elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo”, e sugere que, ao utilizar a Modelagem Matemática, o professor deva compreender que o conteúdo matemático a ser trabalhado será determinado pelas situações-problema surgidas em decorrência da pesquisa de campo e com isso vêm romper com a forma habitual de se trabalhar o ensino de matemática nas escolas.

Após essa nova postura do professor, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática apresenta mais significado para o aluno, em particular, quando se utiliza a Modelagem como metodologia de trabalho. Burak (2004, p. 1-2) ressalta ainda que, a partir da Modelagem Matemática, o aluno poderá ser levado “a compreender a necessidade do uso da matemática no dia a dia das pessoas” e terá oportunidades de participar de “experiências interativas” e que lhe darão significado no desenrolar da aprendizagem e lhe mostrará a utilidade da solução dos problemas na sua própria vida.

De acordo com a perspectiva de Burak sobre a Modelagem Matemática, enquanto alternativa metodológica para o Ensino de Matemática destaca-se a busca por captar as ações e as interações sociais que possam surgir durante o desenvolvimento da

investigação. Essas interações, de aspectos da cultura matemática não escolar, prepara o aluno para resolver situações de sua realidade, por meio de uma participação ativa em sala de aula que também são fatores que podem ser explorados com a ajuda da Modelagem por trabalhar com temas escolhidos por eles, como ressalta Araújo (2009), “de acordo com seus interesses, levando em conta a cultura desses estudantes. Além disso, a matemática que eles mobilizarão para abordar os problemas inseridos em tais temas trazem fortes marcas de sua cultura.” (ARAÚJO, 2009, p.61-64).

Para essa autora “essa cultura não se encontra isolada, mas sim, inserida, e em constante relação com, a sociedade, na qual a matemática exerce seu poder.” Araújo (2009, p.61-64) Defende também que se trabalhar com Modelagem Matemática na educação matemática e não discutir questões como o uso da matemática na sociedade, “a ideologia da certeza e o poder formatador na matemática, podemos estar contribuindo para a manutenção de uma sociedade injusta ou até mesmo reforçando tal situação.” Por isso, sustenta uma abordagem da modelagem na educação matemática que não se preocupe, exclusivamente, em dar instrumentos matemáticos – relação teoria prática - aos alunos ou em apresentar a eles exemplos de aplicação da matemática à realidade. Araújo (2009) ressalta que é mais que isso, “pretende que a modelagem os faça refletir sobre a presença da matemática na sociedade, seja em benfeitorias ou em problemas sociais, e reagir contra as situações críticas que a matemática também ajudou a construir.” De forma sucinta, afirma que a modelagem matemática na educação matemática pode ser entendida como

uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não-matemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade, escolhida pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasem o desenvolvimento do trabalho. (ARAÚJO, 2009, p. 65).

Na perspectiva de Araújo (2009) “abordar ou resolver um problema da realidade por meio da matemática não pode ser entendido de forma objetiva.” Levantam-se algumas questões, como por exemplo: “de que matemática estamos falando? De que realidade estamos falando? E qual é o papel da matemática na realidade?”

Questionar a natureza da matemática, ou perguntar “de que matemática”, pressupõe o reconhecimento de que ela não é única nem inquestionável. Reconhecer a matemática como uma construção humana, determinada por condições históricas e geográficas, impregnada de valores e interesses, aponta uma harmonia dessa concepção de modelagem com a etnomatemática. (Araújo, 2009, p.65).

A autora também afirma que a situação ou problema da realidade são escolhidos pelos estudantes, levando em conta as preocupações e interesses desses alunos, ouvi-los,



problematizar e analisar em que medida a matemática pode auxiliar no tratamento dessas preocupações.

É o uso da matemática da forma que é possível pelos alunos, mas em constante questionamento, onde são convidados a trabalhar em grupos. Nesse sentido, eles são incentivados a negociar, debater, ouvir o outro e respeitar suas ideias. Essa é uma forma de trabalhar questões políticas e democracia na micro-sociedade da sala de aula. (ARAÚJO, 2009, p.65).

Araújo (2009) observa ainda que esses “valores são trabalhados de tal forma que sejam estendidos para questões sociais”, e que sejam relacionadas com o papel da matemática na sociedade.

Sob a perspectiva de Barbosa (2001) as atividades de Modelagem Matemática “são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea”. Afirma que nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. Isso não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica. Barbosa (2001) defende que Modelagem pode ser entendida em termos mais específicos

Do nosso ponto de vista, trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade. (BARBOSA, 2001, p.5).

Assim entende-se a modelagem matemática como sendo um conjunto de etapas que tem como objetivo final fornecer uma descrição matemática de um dado fenômeno do mundo real, ao qual estamos inseridos. Tal descrição, que em geral é feita por meio de equações, é chamada de modelo matemático. Assim essa “compreensão de Modelagem é apresentada em termos do processo de construção do modelo matemático, traduzido em esquemas explicativos.” (BARBOSA, 2001, p.2).

	caso 1	caso 2	caso 3
Situação-problema	professor	professor	Professor/aluno
Simplificação	professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Coleta de dados	professor	Professor/aluno	Professor/aluno
solução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Tabela 1: Três casos para atividades de Modelagem Matemática (BARBOSA, 2001, p.9).

Esta classificação, de acordo com Barbosa (2001) reforça o fato de que professores e alunos podem se envolver com diferentes maneiras de implementar a Modelagem no

currículo, “reelaborando de acordo as possibilidades e as limitações oferecidas pelo contexto escolar, por seus conhecimentos e preferências” reforça esse autor.

Já Barbosa (2003), acredita na potencialidade da Modelagem de intervir no debate e tomada de decisões sociais que envolvem aplicações da Matemática, contribuindo para a construção e consolidação de sociedades mais democráticas. Ele apresenta cinco argumentos a favor da Modelagem Matemática: “a motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática”. Para este autor, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação, de modo que, ainda de acordo com Barbosa (2003),

(...) o primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA, 2003, p.3-6).

Assim pode-se dizer que a modelagem parte de uma situação real de vida e a procura transformar em símbolos e relações matemáticas. O estudo destas relações é feito com o intuito de buscar informações e soluções para o problema em questão. De acordo com Sá (2007) o aluno constrói e reconstrói seu conhecimento matemático, tornando-se crítico na análise e compreensão do fenômeno estudado. “Os resultados obtidos são comparados com resultados experimentais já existentes, assim é levado a refletir, analisar e modificar o modelo considerado.” Esta forma de representação que chamamos de modelo matemático do fenômeno, de acordo com Sá (2007 p.15), extingue “a ideia de que a matemática é uma disciplina dissociada da realidade.” Para esse autor, “o processo de aprendizagem utilizando Modelagem Matemática baseia-se no estudo de um problema real.” (SÁ 2007 p.15) e ressalta que “a matemática é trazida para o mundo em que o aluno vive, tornando-se atrativa e significativa.”

Seguindo esse pensamento, pode-se acrescentar que a modelagem matemática é o ato de extrair, da realidade a nossa volta, um modelo matemático que a represente e representativo desta realidade, que nos permita compreender melhor a relação entre os acontecimentos e o mundo; através de análises, previsões, deduções, simulações.

Ensinar matemática tendo a modelagem como recurso não é algo que já vem pronto e completo, que se encontra nos livros didáticos ou literaturas e que será utilizado num dia determinado pelo planejamento do professor, pois não devemos esquecer que para uma determinada realidade tal modelagem poderá representar um processo realmente

significativo de aprendizagem para o estudante. O que é reforçado por Barbosa (2001), ao afirmar que a

Modelagem que estamos apresentando privilegia situações com circunstâncias que as sustente. O crescimento de uma planta, o fluxo escolar na escola, a construção de uma quadra de esportes, o custo com propaganda de uma empresa, a criação comercial de perus, o sistema de distribuição de água num prédio, etc. são alguns exemplos possíveis. (BARBOSA, 2001, p.7).

Barbosa (2001) relata ainda que de uma forma geral pode-se dizer que “a modelagem é um meio de fazer com que a matemática interaja com a realidade.” Barbosa (2001, p.7) Essa interação, que permite representar uma situação real, a partir de um modelo matemático, onde envolve uma série de procedimentos. Podemos dividir esses procedimentos em três etapas, sugeridos por Sá (2007, p.53):

a) Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto a ser modelado – referencial teórico;

b) Matematização

- Formulação do problema – hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo

c) Modelo Matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo – avaliação.

Já Burak (2004), apresenta 5 (cinco) etapas que auxiliam o desenvolvimento da Modelagem para fins de encaminhamentos do trabalho na sala de aula. São elas:

- escolha do tema;
- pesquisa exploratória; • levantamento dos problemas;
- resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema;
- análise crítica da(s) solução(es). (BURAK, 2004, p.3).

Nessa forma de encaminhamento concebida pela Modelagem Matemática enquanto estratégia para o ensino de Matemática na Educação Básica, Burak (2004) redefine o papel do professor, “pois ele passa a se constituir no mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo.” E ressalta que isso se diferencia do ensino usual em que, na maioria das vezes, o professor é o centro do processo.

Nogueira (2014), também reafirma estas cinco etapas ao ressaltar que “auxiliam o desenvolvimento da Modelagem Matemática na perspectiva de significação e formação do conhecimento matemático”.

1- Escolha do tema: Para ser desenvolvido em Modelagem Matemática, na perspectiva assumida, deve partir do interesse do grupo ou dos grupos de estudantes e inicialmente pode não ter nada de matemática. 2- Pesquisa exploratória: Esta etapa consiste em conhecer mais sobre o tema, buscar informações no local onde se localiza o interesse do grupo de pessoas envolvidas, além de se constituir em uma das premissas para o trabalho nessa visão de Modelagem é uma etapa importante na formação de um estudante mais crítico. 3- Levantamento dos problemas: É a etapa em que se inicia a ação matemática propriamente dita, pois é o início do levantamento dos problemas, como resultado da pesquisa exploratória. 4- Resolução do(s) problema(s): Confere à Modelagem Matemática a etapa em que se faz uso de todo o ferramental matemático disponível [...] os conteúdos matemáticos ganham importância e significado. 5- Análise crítica da(s) solução(ões): Esta etapa da Modelagem é um momento muito rico e especial para analisar e discutir a solução ou as soluções encontradas (BURAK, 2004, Apud NOGUEIRA, 2014, p.22).

Seguindo as etapas sugeridas, durante a realização das atividades, com objetivo de fazer com que cada estudante, de acordo com Nogueira (2014), “pela sua ação durante a realização das atividades, pudesse perceber a importância da Matemática para a vida,” e assim “conhecer e desenvolver estratégias de pensamento, buscar soluções distintas, perceber ainda a possibilidade de trazer outras áreas do conhecimento para resolver uma questão.” Além disso, com o professor como mediador, “busca-se orientá-los de modo a favorecer a construção do conhecimento pelo próprio estudante.” Ainda segundo a visão do autor outro objetivo do professor “é permitir que o estudante conhecesse a importância da Matemática para sua vida, seja ele matemático ou não”. Além do mais, Burak (2004, p.4) diz que:

Na Modelagem, o conteúdo matemático a ser trabalhado é determinado pelos problemas levantados em decorrência da pesquisa de campo, que se constitui na 2ª etapa, denominada pesquisa exploratória. Dessa forma, a comparação de preços entre vários produtos, por exemplo, os conteúdos trabalhados para realizar essa comparação ganham importância e significado. No ensino usual ocorre o contrário, o conteúdo estabelecido no programa é que determina o tipo de problema a ser trabalhado. (BURAK, 2004, p.04).

Nessa perspectiva, o ensino de Matemática torna-se mais dinâmico, mais vivo e, conseqüentemente, mais significativo para o estudante e para o grupo. Que de acordo com

Burak (2004), existe, “a possibilidade de uma dinâmica no ensino, pela ação e o envolvimento do próprio grupo na perspectiva da busca e da construção do conhecimento e para a socialização desse conhecimento dentro do grupo”.

A Modelagem enseja, ainda de forma natural e indissociável, o ensino e a pesquisa, pois ao trabalhar com temas diversos, de livre escolha do grupo ou dos grupos, favorece a ação investigativa como forma de conhecer, compreender e atuar naquela realidade. Não se pode intervir, de forma adequada, numa realidade que não se conhece. Assim, ao trabalhar um tema, procura-se conhecer as várias dimensões ou aspectos envolvidos que compõem essa realidade. (BURAK, 2004, p.5).

Portanto, podemos resumir a Modelagem Matemática dentro do contexto escolar como uma proposta multidisciplinar que traz significado aos questionamentos que aparecem no cotidiano dos alunos. Na perspectiva dos autores aqui mencionados, entende-se que a modelagem é um modo prazeroso de atribuir significado aos conhecimentos e conceitos matemáticos estudados. Além disso, quando utilizada como metodologia de ensino-aprendizagem, deve-se partir de uma situação-problema próxima à realidade do aluno. Dessa forma, o ensino de Matemática na EJA, tendo como recurso a Modelagem, pode vir a ser uma aliada do estudante, no sentido de ajudá-lo a resolver e entender melhor os fenômenos e problemas que ocorrem na sociedade.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GERAL**

Construir uma proposta de Modelagem Matemática para ajudar na superação dos problemas vivenciados pelos alunos da EJA nesta área de conhecimento, levando em consideração sua realidade local, diversidade e cidadania, possibilitando um ambiente de ensino e aprendizagem coerente com seu cotidiano, resultando num conhecimento matemático mais concreto e menos abstrato.

### **5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Selecionar a turma;
- Justificar, diagnosticar ou identificar a situação problema vivenciada;
- Elaborar plano de ação;
- Implementar a experiência de Modelagem Matemática;
- Despertar, avaliar o aprendizado e o interesse para os conteúdos tratados na disciplina de Matemática.

## 6. ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES

### 6.1. Apresentação do plano de trabalho

Nome do Projeto	Modelagem Matemática: Como calcular o consumo de energia de seu aparelho e economizar na conta de luz.
Conteúdo	As quatro operações matemáticas; operação inversa; expressões numéricas e equações do primeiro grau com uma incógnita.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertar o interesse para os conteúdos tratados na disciplina de Matemática;</li> <li>• Aprender a calcular o consumo dos aparelhos domésticos;</li> <li>• Redução da conta de energia e</li> <li>• Evitar o desgaste de eletrodomésticos.</li> </ul>
Recursos	Lápis, caneta, papel, conta de luz e livros e revistas sobre consumo de energia
Organização da turma	A turma foi organizada em grupos de 3 e 4 alunos.
Metodologia	Modelagem Matemática desenvolvida em cinco etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• escolha do tema;</li> <li>• pesquisa exploratória;</li> <li>• levantamento dos problemas;</li> <li>• resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema;</li> <li>• análise crítica da(s) solução(es).</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação se durante a atividade os alunos conseguem encontrar o significado matemático através da situação-problema;</li> <li>• Perguntas se eles se lembram de já terem utilizados os termos pesquisados durante as aulas de Matemática;</li> <li>• Etapas cumpridas pelos grupos;</li> <li>• Participação dos alunos nas atividades propostas e</li> <li>• Socialização e Construção do conhecimento.</li> </ul>
Tempo para realização em h/a.	10 (dez) horas-aula (400min).
Teoria adotada	Filosofia humanista/sócio construtivista

### 6.1.1. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Orientações pedagógicas e preparar os alunos antes de toda e qualquer mudança ou novidade que for ocorrer em relação a: uso do tempo, organização do espaço, forma de agrupamento, utilização dos materiais.

### 6.1.2. INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Informar aos alunos sobre o que se pretende com a atividade; apresentar as atividades de maneira a incentivar os alunos a darem o melhor de si mesmos e a acreditarem que sua contribuição é relevante para todos; criar um ambiente favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento de autoconceito positivo e de confiança na própria capacidade de enfrentar desafios (por meio de situações em que eles, por exemplo, são incentivados a se colocar, a fazer perguntas, a comentar o que aprenderam etc.).

### 6.2. Execução do PIL:

Como calcular o consumo de energia de seu aparelho e economizar na conta de luz.

Esse exemplo concreto de construção do modelo matemático, é a cerne da proposta de intervenção usado para resolver o problema vivenciado pelos alunos.

O projeto está sendo desenvolvido com uma turma de 18 alunos da Escola Municipal Nova Friburgo do período noturno, na modalidade EJA. A faixa etária destes alunos está entre 15 e 60 anos. Inicialmente, os alunos responderam a um questionário sócio cultural (Anexo 1), e a partir do diagnóstico feito sobre o perfil dos alunos, foi escolhido o tema a ser trabalhado usando a Modelagem Matemática como metodologia. É importante ressaltar que o tema escolhido, já foi proposto em vários outros projetos. Para exemplificar, tivemos o projeto de Modelagem, desenvolvido por Almeida (2001, p.19), "A conta de luz em sala de aula". Assim o projeto será desenvolvido em 5 (cinco) etapas sob a perspectiva de Burak (2004)

- escolha do tema;
- pesquisa exploratória;
- levantamento dos problemas;
- resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema;
- análise crítica da(s) solução(es). (BURAK, 2004, p.3).

Para aplicação da modelagem matemática, escolhe-se a turma do 3º período do 2º segmento, que corresponde ao 8º ano do Ensino Fundamental. Para esta escolha alguns critérios tiveram que ser considerados. O primeiro critério utilizado estava relacionado ao fato de que os estudantes envolvidos neste projeto deveriam possuir um maior conhecimento no ensino de matemática. Portanto, dentre as turmas do 1º ao 4º período, subentende-se que o 3º e 4º períodos, possui melhor desempenho neste quesito por possuírem uma bagagem maior em relação aos conteúdos da Matemática.

Em seguida, foi feito um levantamento de dados em relação à frequência dos alunos para poder acompanhar a assiduidade destes. A tabela 1 mostra que o 3º período apresentava um dos menores índices de faltas.

Período	Número de alunos	Faltas
1º	14	57
2º	23	65
3º	18	30
4º	20	78

Tabela 1: número total de faltas no 1º bimestre.

Por último, de acordo com tabela 2, a turma com menor índice de evasão e/ou transferidos era a turma do 3º período. É importante ressaltar que todos os alunos que iniciarem este projeto devem permanecer até o final da aplicação da técnica, com o objetivo de coletar a maior quantidade de dados possíveis e, portanto, ter melhor precisão e clareza nos dados coletados.

Período	Número de alunos	Números de alunos evadidos
1º	14	05
2º	23	07
3º	18	01
4º	20	08

Tabela 2: Fonte: Secretaria Escolar da Escola Municipal Nova Friburgo.

Assim, com os critérios descritos acima, justifica-se a escolha da turma do 3º período. É importante salientar que após uma consulta verbal com os alunos do 3º período, os mesmos foram enfáticos em dizer que nunca haviam trabalhado com a técnica de modelagem matemática e não sabiam dizer o que significava. Na primeira etapa, deu-se a “escolha do tema”, e para tanto, foi feita uma contextualização da situação problema envolvendo a vida dos alunos. Então procurou-se eleger um tema que pudesse ser



trabalhado com alunos do 3° (terceiro) período do 2° (segundo) segmento da EJA. Além disso, deveria ser um assunto bastante presente em seu cotidiano com repercussão na mídia atual e que pudesse ser representado de forma simples num contexto matemático. Surgiu a ideia de se trabalhar com a energia elétrica devido ao seus constantes aumentos e variações no custo da conta de luz.

Escolhido o tema, inicia-se a pesquisa exploratória que se dará com a pesquisa de campo e “coleta de dados”, (segunda etapa) fazendo um levantamento de consumo, com os equipamentos que mais gastam energia nas residências e a maneira para analisar e calcular esse consumo. Para facilitar essa coleta, foi usada uma tabela, com no exemplo abaixo.

	segunda	terça	Quarta	Quinta	sexta	sábado	domingo
Geladeira							
Televisor							
Chuveiro Elétrico							
Ferro de passar roupas							

Após a “coleta de dados” será possível fazer o “levantamento dos problemas” e organizá-los, (terceira etapa). A ideia nesta etapa, num contexto prático, foi fazer com que os estudantes se interessassem pelo objeto de pesquisa. Como, energia elétrica e conta de luz são um tema bem atual, esperava-se que todos comentassem e interagissem com perguntas e outras participações, pois além de atual, este é bem difundido na mídia. A medida que os debates, a coleta de dados e/ou pesquisa de campo vão avançando as situações-problema iam surgindo, foram levantadas algumas questões, pelos alunos, enumeradas abaixo:

- Qual a forma que se calcula o consumo de energia elétrica;
- Modelos de medidores (por exemplo, analógico e digital);
- Quais eletrodomésticos que gastam mais ou menos energia;
- Qual é a potência de cada aparelho;
- O custo do Kilowatt hora (Kwh).

A partir dos dados obtidos desse “levantamento de problemas” pesquisados que foram usados para que estes auxiliassem na construção do modelo matemático. Também foi sugerido aos alunos algumas questões que envolviam o tema: como calcular o consumo de

energia de seu aparelho e economizar na conta de luz, baseadas em questões triviais que os estudantes podem facilmente se deparar no seu cotidiano, tanto na escola, como em casa. São elas:

QUESTÕES PROPOSTAS		
1- Suponha que 1 kWh custa R\$ 0,20. Calcule o custo de energia elétrica consumida por um eletrodoméstico de potência 800 W funcionando 6 h por dia, num mês de 30 dias.		
2- Sabendo-se que 1 kWh custa R\$ 0,20, pode-se afirmar que o custo da energia elétrica consumida por uma lâmpada de potência igual a 60 W acesa durante 8 h por dia, num mês de 30 dias, é?		
3- O morador de uma casa registrou, durante um mês, o tempo de funcionamento de todos os aparelhos elétricos conforme a tabela abaixo.		
Aparelho	Potência (Kwh)	Funcionamento (h)
lâmpada	600	100
tv	100	20
ferro elétrico	2000	10
geladeira	500	300
chuveiro	4000	15
Ao receber a conta de luz, correspondente ao mês registrado na tabela, o morador deve esperar um consumo, em kWh. Se o kWh custa R\$ 0,10, qual o custo mensal de energia elétrica nessa residência? a) R\$ 29,20 b) R\$ 58,20 c) R\$ 87,50 d) R\$ 45,00 e) R\$ 60,00		
4- Um estudante, que costuma usar o computador para fazer pesquisas na internet, esquece o computador ligado durante 30 horas num final de semana. Sabendo-se que, nessa situação, a potência elétrica dissipada pelo computador é de 240 W, a energia desnecessariamente gasta enquanto o computador esteve ligado foi de?		
5- Em sua casa uma lâmpada de 100 watts permanece acesa todos os dias, durante 6 horas. Supondo que o kWh (quilowatt-hora) custe R\$ 0,20, o custo mensal (30 dias) do funcionamento dessa lâmpada será de?		

Quadro 1 - Questões propostas em sala de aula sobre o tema.

Na quarta etapa, deu-se a resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema. Trabalhando o conteúdo de matemática (As quatro operações matemáticas; operação inversa; expressões numéricas e equações do primeiro grau com uma incógnita) para organização e criação do modelo matemático, (veja abaixo) usado para calcular o consumo de cada aparelho elétrico:

Consumo em (Kwh) = $P.(x).(y) / 1000$
Onde:
P = potência (w)
X = horas de uso por dia
Y = dias de uso no mês

Quadro 2 - Modelo matemático baseado no proposto pela companhia elétrica (CELG).

Depois que um determinado aluno, pesquisar e encontrar a potência de cada aparelho e medir o tempo de uso de cada um, calcula-se usando o modelo matemático, começando pela geladeira que fica ligada 24 horas por dia durante os sete dias da semana, onde encontramos  $(24h \times 30\text{dias} = 720)$ . Assim, temos  $C \text{ (Kwh)} = (250w) \times (720) / 1\ 000 = 180$ . Após calcular o consumo em cada item da tabela foi possível achar a soma de todos os aparelhos resultando em 506,12h Kwh. Para finalizar esta etapa, calcula-se o custo ( em reais ), utilizando a tabela de preços da operadora de energia.

Kwh	Valor do Kwh (R\$)
0 até 50	0,46
51 até 300	0,47
Acima de 300	0,48

Quadro 3 - Custo do kilowatt hora cobrada pela CELG.

Fazendo os cálculos para o consumo acima de 300 Kwh, assim obtendo  $R\$ 0,48 \times 506,12 = R\$ 242,9376$

Última etapa: análise crítica da(s) solução(es): Para fazer a análise de resultados é necessário a comparação dos resultados dos cálculos com as respectivas contas de energia elétrica. Portanto, orientei a compararem os resultados dos cálculos com as respectivas contas de energia elétrica, o que gerou mais discussão. Em alguns casos, os cálculos dos estudantes estavam próximos do consumo médio de suas casas, em outros, não. Depois de executada a aplicação dos cinco problemas propostos, observou-se melhora significativa nos rendimentos dos alunos e isto pode ser observado no Gráfico 1.

Onde pode ser inferido, que dos alunos que participaram da pesquisa, 77% destes acertaram todas as questões e 23% erraram pelo menos uma das questões. Fica claro que os dados apresentados no gráfico 1 podem e devem ser melhorados se a metodologia apresentada neste projeto de intervenção for executado durante a prática docente da maioria dos professores de matemática da Educação de Jovens e Adultos.

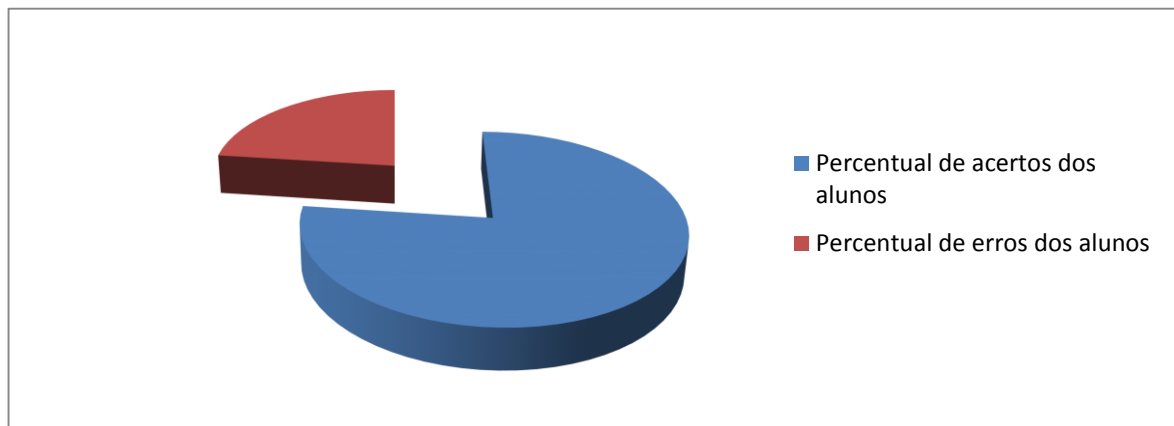


Gráfico 1 – Percentual de acertos e erros dos alunos de EJA.

### 6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se afirmar que a modelagem matemática como metodologia de ensino mostrou-se eficaz no processo de ensino-aprendizagem de matemática, mais especificadamente no estudo de expressões algébricas, porém outros conteúdos podem ser estudados com o auxílio desta técnica, cabe ao professor ou educador se disponibilizar para efetuar tal tarefa. É importante ressaltar que ações desta natureza sejam sempre bem vindas pela comunidade escolar que em geral apresentam bons resultados. Entretanto, este foi apenas um projeto de ação limitada a uma realidade específica, mas muito significativa na vida dos alunos. Por isso, é importante valorizar políticas públicas de reestruturação da educação deste país para que no futuro se possa colher os frutos de uma educação de qualidade. É importante enfatizar também o interesse dos alunos como princípio do trabalho com a Modelagem Matemática, e enfoca-se ainda a ruptura com a forma de ensino usual proporcionada pela mesma. Foi mostrado através do Projeto de Intervenção Local as possibilidades metodológicas oferecidas pela Modelagem, na perspectiva de ensino, na construção do conhecimento e conceitos matemáticos. Esses elementos nos permite inferir a eficiência da Modelagem sobre os métodos usuais de ensino da matemática.

## 7. CRONOGRAMA

Início: Fevereiro/2015

Término: Outubro/2015

## 8. PARCEIROS

- Equipe de professores: Pois anseiam mudanças, novas ideias e atitudes.
- Direção da escola, coordenação, supervisores, conselho escolar, Professores, funcionários e todos e todas que assumem funções na escola e, abraçaram o projeto.
- Alunos da Escola Municipal Nova Friburgo, pela participação na execução do projeto.

## **9. ORÇAMENTO**

Não houve uma estimativa expressa em dinheiro, pois o desenvolvimento da atividade não teve custo.

## **10. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO**

A avaliação e acompanhamento do Projeto terá como rotina um processo dinâmico e reflexivo durante todo o percurso, pois acredita-se ser necessário, já que reorienta o trabalho pedagógico, biológico, social, político, econômico e cultural do professor, dos alunos e parceiros a ser realizado e além disso, subsidia o planejamento de novas ações.

Para tanto serão examinados os diversos procedimentos e atividades e consultas com a equipe docente e discente para momentos de reflexão e estudos de verificação das ações desenvolvidas e sua eficácia ou dificuldades a serem superadas.

## **11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. Departamento de Matemática e Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais - MG, 2009.

ALMEIDA, Lourdes Maria Wede de; DIAS, Michele Regiane. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. In: BOLEMA, Rio Claro - SP, 2004.

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática e a sala de Aula. In: I EPMEM - Encontro Paranaense da Modelagem na Educação Matemática, 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004.

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática na sala de aula. In: *Perspectiva*, Erechim (RS), v.27, n.98, p.3, junho/2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre diretrizes e bases da educação nacional, (LDBN). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em 10/10/2015.
- CALDEIRA, Ademir Donizeti. Etnomodelagem e suas relações com a educação Matemática na infância. In: *Modelagem Matemática na Educação Brasileira: pesquisa e práticas educacionais*. Recife: SBEM, 2007.
- DAVID, Deusa Maria Moreira; SANTOS, Robson Nunes dos. Matemática instrumento de inserção social de jovens e adultos. Brasília - DF: UnB, 2014.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987. Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/PedagogiadoOprimido.pdf>. Acesso em: 12 out. 2015.
- IBGE. Estimativa Populacional 2013. Censo Populacional 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (01/07/2013). Visitado em 13/10/2015.
- LIMA, Elon. Lages. Matemática e Ensino. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro. 2001.
- NOGUEIRA, Laércio Conceição Pedrosa. Atividades de modelagem matemática para o 9º ano do ensino fundamental./ Laércio Conceição Pedrosa Nogueira. Ouro Preto: UFOP, 2014.
- PAIVA, Ana Maria Severiano de; SÁ, Ilydio Pereira de. Educação matemática crítica e práticas pedagógicas. *Revista iberoamericana de educación*, 2011.
- PONTE, João Pedro. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. *Educação Matemática: Temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1992, pp.185-239.
- SÁ, Ilydio Pereira de. Didática da Matemática. Universidade Severino Sombra - Rio de Janeiro - RJ. 2007.
- SKOVSMOSE, O. Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. São Paulo: Cortez. (2007).
- SEEDF. Secretaria de Estado de Educação. Projeto Político Pedagógico Professor Carlos Mota, Educação de jovens e Adultos: Fortalecendo o Direito à Educação ao Longo da Vida. Brasília: SEEDF. 2013. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br>. Acesso em: 10/10/ 2014.

SILVEIRA, Jean Carlos; RIBAS, João Luiz Domingos: Discussões Sobre Modelagem Matemática e o Ensino-Aprendizagem. 2004. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a8/p2.php>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

## ANEXO 1

### QUESTIONÁRIO

Caro(a) aluno(a) você está participando de uma coleta de dados, que faz parte de um Projeto de Intervenção Local (PIL), para obtermos sucesso, contamos com sua sinceridade ao responder o questionário. Sinta-se a vontade para responder cada pergunta.

1) Nome Completo/Idade: \_\_\_\_\_

2) Turma/Série: \_\_\_\_\_

3) Quantas pessoas vivem em sua casa, incluindo você? \_\_\_\_\_

4) Qual o seu Estado(UF) de origem? \_\_\_\_\_

5) Você trabalha? (  ) SIM (  ) NÃO

6) Que problema você identifica na sua escola ou bairro?

---

---

7) O problema que você identificou se relaciona com algum abaixo? Qual?

---

---

(A) Infraestrutura da escola, (cantina, merenda, quadra de esporte ou outros).

(B) Oferta dos serviços básicos à sua comunidade, (água, luz, coleta de lixo, internet, telefone, transporte, segurança, saúde e outros).

8) Quais dificuldades você identifica para aprender Matemática?

(A) Aprender a tabuada

(B) Resolver as operações fundamentais

(C) Aprender as fórmulas

(D) Interpretação

9) Você conhece alguma forma de aprender matemática? Relate suas ideias?

---

---

10) Você acha que a matemática é importante no seu cotidiano, (dia-a-dia)?

---