

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A
DISTÂNCIA**

OZIREZ DE BESERRA DA SILVA

***TABLETS* EM SALA DE AULA:
TRABALHANDO FUNÇÃO DO 1º GRAU COM PLANILHA
ELETRÔNICA**

João Pessoa – PB

2016

OZIRES DE BESERRA DA SILVA

TABLETS EM SALA DE AULA:
TRABALHANDO FUNÇÃO DO 1º GRAU COM PLANILHA
ELETRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Severina Andréa D. de Farias

João Pessoa – PB

2016

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN
Maria Teresa Macau - CRB 15/176

S586t Silva, Ozires de Beserra da.
Tablets em sala de aula : trabalhando função do 1º grau
com planilha eletrônica / Ozires de Beserra da Silva. - João
Pessoa, 2016.

87p. : il.-

Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade
Federal da Paraíba.
Orientadora: Profª Drª Severina Andréa D. de Farias.

1. Uso de computadores na matemática. 2. Função do 1º
grau. 3. Recursos tecnológicos. Título.

TABLETS EM SALA DE AULA:

TRABALHANDO FUNÇÃO DO 1º GRAU COM PLANILHA ELETRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof^a. Dr^a Severina Andréa Dantas de Farias

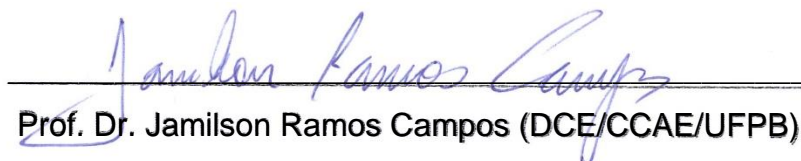
Aprovado em: 15 / 06 / 2016

COMISSÃO EXAMINADORA:



Profa. Dra. Severina Andréa Dantas de Farias (DEC/CE/UFPB)

Orientadora



Prof. Dr. Jamilson Ramos Campos (DCE/CCAUE/UFPB)

Examinador



Profa. Dra. Cibelle de Fátima Assis Castro (DCE/CCAUE/UFPB)

Examinadora

Dedico este trabalho a meus familiares e amigos e a todos que me apoiaram, direta ou indiretamente, na conclusão do curso.

AGRADECIMENTOS

À Deus que tão maravilhosamente preparou, antecipadamente, todas as circunstâncias para que me fosse possível realizar este curso.

À minha amada esposa, Izamar, e queridas filhas, Déborah e Daniela, que tanto me apoiaram e suportaram com paciência os momentos em que precisei me dedicar aos estudos e não pude lhes dar a atenção merecida e aos meus pais, irmãos e amigos que tanto me incentivaram.

À empresa Queiroz Galvão, representada na unidade que trabalho por Urbano Ramos e Marcelo Correa, pela compreensão e apoio, sem os quais muitas das atividades e provas não me seriam possíveis realizar.

A todos os companheiros do curso, especialmente Plínio, Rodrigo, André, Joseane, Joel e Rossine, que tanto me apoiaram e, em muito, me auxiliaram, dividindo comigo horas de estudo, conhecimentos e experiências.

Aos professores e tutores por sua dedicação e por compartilharem conosco um pouco de seu vasto conhecimento.

Aos tutores presenciais do Polo de João Pessoa que tanto nos ajudaram.

A orientadora, Prof^a. Dr^a Severina Andréa Dantas de Farias, pelo tempo dedicado, incentivo e auxílio sem os quais não teria concluído este trabalho.

Agradeço aos professores Jamilson e Cibelle, membros da banca examinadora, por aceitarem nosso convite e pelas contribuições pessoais que muito enriqueceram este trabalho.

E, por fim, agradeço a todos, que direta ou indiretamente, me ajudaram em algum momento no decorrer do curso. Saiba que você foi, providencialmente, usado por Deus em meu auxílio, e sem as quais não poderia ter chegado até este momento.

“Porque melhor é a sabedoria do que joias, e de tudo o que se deseja nada se pode comparar com ela. ”

Provérbios 8:11

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de apresentar o *tablet* como recurso didático, associado à planilha eletrônica, possível de ser aplicado ao ensino de Função de 1º Grau em instituições de ensino. Visando facilitar a compreensão do conceito de Função, no processo de ensino-aprendizagem, utilizamos o tema de Geração e Consumo de Energia Elétrica como foco principal da proposta didática, onde propomos a discussão sobre coleta de dados, criação de tabelas e plotagem de gráficos em sequência didática para aplicação em turmas do 1º ano do Ensino Médio. Para embasamento teórico utilizamos principalmente os discursos de Follador (2012), Costa (2013), Rolkouski (2012) e Van de Walle (2009) na defesa do tema. Esta pesquisa caracterizou-se, quanto aos objetivos, como um estudo exploratório, do tipo estudo bibliográfico, com abordagem de estudo de caso simples. Durante o desenvolvimento da temática discutimos também o uso de Novas Tecnologias em salas de aula, aplicada à disciplina de Matemática. O resultado do estudo foi de caráter teórico, ao oferecermos uma sequência didática dividida em duas partes. A primeira parte visando a construção de tabelas e gráficos de dados diversos, e a segunda, a generalização de um modelo para a Função de 1º Grau (Função Afim). Estas plotadas inicialmente, de forma manual, seguindo para aplicação em planilha eletrônica desenvolvidas para dispositivos portáteis, especialmente *tablets*, equipamentos estes distribuídos pelos governos federal e estadual, para professores e alunos do Ensino Médio. Concluimos que a proposta didática pode proporcionar ao docente maior agilidade de criação das aulas envolvendo Função de 1º Grau, e ao discente a possibilidade de visualizar mais exemplos, fornecendo mais tempo para o professor trabalhar as variações do conteúdo didático em questão, sendo possível melhorar a qualidade do ensino-aprendizado da temática.

Palavras-chave: Função do 1º Grau, Estatística, Tratamento da Informação, Novas Tecnologias, Ensino da Matemática, Ensino Médio.

ABSTRACT

The aim of this study was to present the tablet as the means of didactic resource joined with the electronic spreadsheet, It can be used to the 1st function of learning degree in educational institutions. In order to help the understanding of the concept of function, at the teaching-learning process, we used the topic of generation and consumption of electricity as the principal objective of the didactic focus, According to this, we direct a discussion about the data research collection, to create tables and chart plotting in didactic sequence for use in classes from first year of high school. For theoretical knowledge mainly used the speeches Follador (2012), Costa (2013), Rolkouski (2012) and Van de Walle (2009) on the theme of defense. This study was featured, on the aims as an exploratory study, using one type the bibliographic study, simple case study. During the development of the theme, we also discuss the use of new Technologies in the classroom, where they can see the application to Mathematics. The conclusion of this study was used through theoretic character, and it is done a Split didactic order in two parts. The first part for the construction of tables and graphics of several datas, and the second, the variety of a model for the Grade 1 Function. It is plotted at the beginning manually following to use in electronic spreadsheet, developed for portable devices, especially tablets that's one distributed along the state and federal governments, for teachers and high school pupils. We finish that the didactic idea can offer the teacher huge flexibility to create classes getting the Grade 1 function, and pupils the skill to see more examples, offering much more time for the teachers to work exchanges in educational focus in question, There will be a possibility to improve qualification of learning and teaching about the subject.

Keywords: 1st Grade function, Statistic, Treatment at Information, New Technologies, Teaching Mathematics, High school level.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Regra geral do estudo de sinal de uma Função afim, $f(x) = ax + b$	33
Figura 2 - Tela inicial do aplicativo WPS Office	39
Figura 3 - Gráfico de Colunas	41
Figura 4 - Gráfico de Barras	42
Figura 5 - Gráfico de Linha.....	43
Figura 6 - Gráfico de Pizza ou de Setores.....	44
Figura 7 - Gráfico de radar	45
Figura 8 - Medidor analógico ou de ponteiros	55
Figura 9 - Medidor ciclométrico	56
Figura 10 - Medidor eletrônico ou digital	56
Figura 11 - Conta de consumo elétrico	58
Figura 12 - Gráfico das faixas para famílias de baixa renda	59
Figura 13 - Função do 1º Grau apresentado em uma planilha eletrônica	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Usinas utilizadas no Brasil para geração de energia	52
Tabela 2 - Geração de energia das usinas brasileiras.....	54
Tabela 3 - Valor da tarifa por consumo	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EAD	Educação a Distância
HDMI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9.394/96)
MEC	Ministério da Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
S.O.	Sistema Operacional
TI	Tecnologia de Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

SUMÁRIO

1 MEMORIAL	14
1.1 Histórico da Formação Escolar	14
1.2 Histórico da Formação Universitária.....	14
1.3 Experiência como Professor de Matemática	15
2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	17
2.1 Introdução	17
2.2 Problemática do Estudo	18
2.3 Objetivo Geral	20
2.3.1 Objetivos Específicos:	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO	22
3.1 A Matemática e o uso de Tecnologia no Ensino Médio	22
3.2 Análise do Livro Didático e o Estudo de Função na Matemática Escolar	25
3.3 O <i>Tablet</i> como Recurso Didático.....	35
3.4 O uso de Planilhas Eletrônicas.....	36
3.5 Tipos de Gráficos	39
3.5.1 Gráfico de Colunas	41
3.5.2 Gráfico de Barras	42
3.5.3 Gráfico de linhas ou polígonos de frequência.....	42
3.5.4 Gráficos de Pizza ou de Setores	43
3.5.5 Gráficos de Radar	45
4 METODOLOGIA.....	46
4.1 Tipologia do Estudo	46
4.2 Proposta da Sequência Didática	47
5 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA	51
5.1 Geração de Energia Elétrica	51
5.2 Consumo de Energia Elétrica.....	55
5.3 Sequência Didática: Aplicando o Conceito de Função de 1º Grau em Planilha ..	61

1ª Etapa	62
2ª Etapa	63
3ª Etapa	64
4ª Etapa	65
5ª Etapa	66
6ª Etapa	66
7ª Etapa	67
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A – Atividade 1ª Etapa	75
APÊNDICE B - Atividade 2ª Etapa	76
APÊNDICE C - Atividade 3ª Etapa	77
APÊNDICE D – Atividade 4ª Etapa	78
APÊNDICE E - Atividade 5ª Etapa	79
APÊNDICE F - Atividade 6ª Etapa	80
APÊNDICE G – Atividade 7ª Etapa	81
APÊNDICE H – Papel Milimetrado	83
ANEXO A - Tabela com estimativa de consumo médio mensal	84

1 MEMORIAL

1.1 Histórico da Formação Escolar

Nasci em 30 de outubro de 1977, na cidade de Guarabira, Paraíba. Filho de Luiz Dias da Silva, Pastor Evangélico, formado em Teologia, e Marluce de Beserra da Silva, ex-professora, hoje dona de casa.

Estudei na Escola Estadual de 1º Grau Antenor Navarro do Pré-Escolar até a 2ª Série, terminando esta em 1986. Os dois anos e séries seguintes estudei na Escola Particular São Francisco, que foram os anos de mais aprendizado na minha infância e também os únicos que estudei em escola particular. Nestes dois anos, pela forte influência dos professores desta escola, desenvolvi um grande prazer pela leitura e pela matemática.

Da 5ª a 8ª Série, entre 1989 e 1992, estudei na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Mons. Emiliano de Cristo, conhecido como Polivalente. Os três primeiros anos estudei no período vespertino e, no ano de 1992, comecei a trabalhar com meu tio Augustinho, que é fotógrafo, com quem aprendi a profissão, e mudei o horário de estudo para o período noturno. O ritmo das aulas, no entanto eram muito lentos e passei a estudar mais por conta própria do que pelo conteúdo dado em sala de aula.

O 2º grau, hoje Ensino Médio, estudei na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. José Soares de Carvalho, conhecido com O Estadual. Foram 3 anos, de 1993 a 1995, onde muitas coisas aconteceram mas também foram anos onde greves atrapalharam bastante as aulas. Com o ritmo da noite muito lento e as greves, me convenci ainda mais que precisava estudar sozinho e assim continuei fazendo.

1.2 Histórico da Formação Universitária

Em 1995 prestei vestibular para a UEPB – Universidade Estadual da Paraíba, para o Curso de Letras, e fui aprovado para o primeiro período de 1996. Neste mesmo

ano conheci minha esposa e, um ano depois, nos casamos. Com a nova condição social vieram responsabilidades e, na escolha entre estudar e trabalhar, terminei largando a faculdade no ano de 1998.

No ano de 2011, meu irmão que estava fazendo o Curso de Matemática pela UFPBVirtual – EAD e era conhecedor de meu desejo de concluir um curso superior, o que minha condição de trabalho dificultava, me falou do curso. Estava morando em João Pessoa já há cinco anos e trabalhava no Rio Grande do Norte. Imediatamente me senti movido por Deus a estudar e prestar vestibular, onde fui aprovado e então iniciei este curso.

Das disciplinas oferecidas escolhi Matemática por ter maior afinidade e paixão. Mesmo assim foram muitas as dificuldades, principalmente no início do curso, devido a tantos anos sem estudar a disciplina. Durante o período de ter abandonado o curso de Letras e iniciar este, apenas estudei sobre TI, fazendo diversos cursos tais como: *Microsoft Office*, Montagem e Manutenção de Computadores, *WebDesign* e Editoração Gráfica.

Durante o curso me dediquei tanto quanto me foi possível, com raras exceções e em momentos de dificuldades. Em algumas disciplinas tive muitas dificuldades, como em Séries e Equações Diferenciais, Cálculo III, Introdução a Álgebra e Análise Real, mas todos os conteúdos me deixaram deslumbrados e com mais sede de conhecimento.

Durante o curso, devido a estar trabalhando na cidade de Recife, tive muitos problemas de logística para cumprir bem todas as atividades. A compreensão da empresa que trabalho, que me liberava sempre que precisava realizar alguma atividade ou prova e dos professores, que entenderam minhas particularidades e muito me apoiaram; e a providência divina, sem a qual nenhum planejamento poderia dar certo, e como muitas vezes acontecimentos inesperados favoreceram, ao invés de atrapalhar, foram fundamentais para o cumprimento dos requisitos exigidos durante o curso, principalmente pelas disciplinas de Estágio Supervisionado.

1.3 Experiência como Professor de Matemática

Antes das disciplinas de Estágio Supervisionado II e IV nunca havia estado a frente de uma turma como professor de matemática.

A experiência no Estágio Supervisionado II não foi muito boa; tive dificuldades nas primeiras aulas com alguns alunos do 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Helder Câmara, localizada no bairro Valentina Figueiredo, em João Pessoa. Eles não queriam assistir as aulas, nem participar das atividades propostas. Isso me abalou e me esgotou rapidamente. No entanto, esta dificuldade inicial me proporcionou bastante crescimento e voltei ainda mais forte e entusiasmado para as aulas seguintes. Abordamos os conceitos de semelhança e proporção de figuras geométricas e o Teorema de Tales, ambas do bloco de Grandezas e Medidas, e utilizando imagens de pinturas e esculturas, para introduzir o conceito de semelhança de figuras. Assim pudemos trabalhar a Pluralidade Cultural como Tema Transversal.

Na disciplina de Estágio Supervisionado IV trabalhamos com funções afins nas turmas de 1º ano do Ensino Médio, no Centro Profissionalizante Deputado Antônio Cabral – CPDAC. A maior dificuldade que tivemos foi quanto ao andamento do conteúdo nas aulas e não consegui cumprir todo o planejamento. O conhecimento dos alunos estava muito aquém das expectativas. Tentamos adaptar um jogo que devia ser realizado no *Geogebra* para que os alunos fizessem com papel e lápis, devido à escola não contar com laboratório de informática. Os alunos apresentaram muitas dificuldades durante a atividade por não terem adquirido todas as competências anteriores necessárias e não conseguiram realizar cálculos básicos.

Estar com estes alunos foi uma experiência incrível e nos proporcionou um pouco do cotidiano dos professores. Estando nós, até este ponto, na condição de alunos, muitas vezes não reconhecemos o esforço daqueles que querem nos transmitir algum conhecimento e, em diversos momentos, suas experiências. Percebemos também que muitas mudanças aconteceram na relação professor-aluno desde que havia estado nos Ensinos Fundamentais e Médio, e ficou notório ainda, com muita tristeza, quanto tempo nossos jovens tem desperdiçado com atividades vãs, conversas e brincadeiras, durante os momentos que deviam estar se dedicando ao desenvolvimento de aptidões que lhe ajudariam na construção de seus futuros.

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 Introdução

O uso de *Tablets* nas escolas públicas da Paraíba ainda é uma proposta desafiadora. Apesar do investimento feito pelos Governos Federal e Estadual, distribuindo estes equipamentos com professores e estudantes do Ensino Médio desde 2013, este instrumento é pouco utilizado, didaticamente, nas instituições de ensino, em especial na disciplina de matemática. Rolkouski (2012, p. 11) afirma que: “[...] mesmo dentro da disciplina de matemática, que possui afinidades naturais com a informática, [...] pouco se tem feito em sala de aula”, confirmando o fato da pouca exploração deste instrumento nas escolas.

Desta forma, constatamos a inquietação de diversos pesquisadores que acreditam que tamanho investimento é desproporcional com a utilização da ferramenta em sala de aula. O que fazer diante desta situação? Este é a principal problemática deste estudo que visa entre outras coisas, discutir o uso didático do Tablet em instituições de ensino.

Para isso, decidimos investigar alguns dos problemas existentes atualmente nas escolas e como os recursos tecnológicos que podem ajudar o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Apesar de estarem presentes nas escolas e serem frequentemente utilizados pelos alunos, estes recursos ainda são pouco utilizados e toda informação disponível aos estudantes, muitas vezes com acesso ilimitado a elas, ainda têm pouca utilização didática. Desta forma nos baseamos em alguns autores, tais como Follador (2012), Rolkouski (2012), Van de Walle (2009) e pelos documentos oficiais do Ministério da Educação vigentes, com relação à temática.

O uso de recurso tecnológico pode trazer facilidades para dinamizar as aulas e as deixar menos cansativas e mais atrativas, mesmo sendo poucos os aplicativos voltados diretamente a este fim. Sua grande compatibilidade com a maioria dos documentos feitos no computador pessoal (PC) e sua versatilidade em conexões, podem ajudar na elaboração de aulas e atividades mais diversificadas e atrativas. Com o uso das planilhas eletrônicas pode-se abordar uma grande quantidade de conteúdos matemáticos, sem as quais seriam impossíveis ou limitados a exemplos

simples e com pouca variedade; e as planilhas elaboradas pelos alunos podem ser facilmente adaptadas entre os conteúdos, fazendo com que o professor ganhe tempo e o aluno perceba possibilidades diversas nos documentos que eles criarem. A utilização destas ferramentas ainda poderá lhe ajudar em sua vida cotidiana e melhor o preparará para o futuro. Neste texto ainda analisaremos a forma como livro didático do 1º ano do Ensino Médio aborda o tema de funções do 1º grau e apresentaremos uma proposta didática possível de trabalhar o conteúdo de coleta de informações, funções do 1º grau e a criação e análise de tabelas e gráficos utilizando os recursos do *Tablet* e planilha eletrônica.

2.2 Problemática do Estudo

Os estudantes de nosso tempo têm crescido entre a tecnologia e, como alerta Costa (2013, p. 708), “Essa sociedade é marcada pelo signo da informação, muitas vezes confundida com conhecimento. Contudo, informação não equivale a conhecimento”. Toda tecnologia disponível não tem encontrado uso adequado nas salas de aula e no cotidiano dos alunos que não as vê como ferramentas de estudo e trabalho, se limitando apenas a jogos e redes sociais. Toda informação, que pode facilmente ser encontrada na Internet, não tem significado para eles. As escolas e professores, por outro lado, não as tem conseguido trazer para o ambiente educacional por questões já rapidamente apresentadas por Costa (2013) e as quais serão mencionadas aqui posteriormente. Desta forma os alunos saem da escola para ingressar nas faculdades e no mercado de trabalho sem conhecer as grandes possibilidades das ferramentas de que já atualmente dispõem. Temos então como problemática do estudo a questão: É possível formular uma proposta didática a partir da discussão do conceito de função do 1º grau tendo o *tablet* e as planilhas eletrônicas como ferramentas de ensino?

Durante a disciplina de Estágio Supervisionado IV, momento em que estivemos acompanhando alunos do 1º ano do Ensino Médio, no CPDAC, observamos que estes tiveram muita dificuldade para construir tabelas e gráficos no conteúdo de funções de 1º grau, bem como determinar equações com base em um par ordenado. Estas dificuldades se apresentaram em todo o processo, desde realizar operações básicas, passando por erros algébricos e culminando em equívocos ao lidar com coordenadas

e o plano cartesiano. Talvez a abordagem do tema de forma tradicional, sem o interligar com um problema social atual e de interesse dos alunos, tenha dificultado a compreensão e causado desinteresse neles. Como orienta a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2015, p.149):

[...] deve-se levar em conta a importância da contextualização, pois conceitos e procedimentos matemáticos precisam ter significado [...], dado que um estudo sem referenciais, sem um vínculo forte com a realidade concreta dificulta os processos de ensino e aprendizagem [...].

No entanto não podemos ignorar que estas competências (operações matemáticas básicas, álgebra, tabela, gráfico e coordenadas no plano cartesianas) já deviam ter sido adquiridas por eles no Ensino Fundamental. Sem contar com as ferramentas adequadas é certo que as experiências que tiveram até o momento não lhes proporcionaram o conhecimento necessário. Assim a necessidade que os alunos têm de determinadas competências devem sempre ser trabalhadas, como forma de adquiri-las ou aperfeiçoá-las. Como podemos propor uma sequência didática que facilite o entendimento do estudante quando discutimos a aplicação de Função de 1º Grau no Ensino Médio? Como podemos usar este instrumento, de forma didática, nas instituições escolares?

Temos como hipótese principal que o *tablet* pode ser usado na sala de aula como ferramenta facilitadora ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem da matemática, desde que sejam conhecidas suas funções e potencialidades, que se tenha bom domínio de conteúdos escolares, uma proposta didática adequada e, por fim, uma estrutura física compatível (acesso a internet, quantidade de equipamento compatível com o número de estudantes, manutenção adequada, dentre outros fatores necessários para efetiva utilização de qualquer instrumento tecnológico). Todas estas características devem ser atentadas para termos uma boa aplicação da proposta em foco, aqui apresentada.

É esperado que o uso de uma temática que possa contextualizar o conteúdo e certos que os usos de novas tecnologias podem auxiliar no melhor entendimento dos conteúdos matemáticos, elegemos como tema para a proposta apresentada neste trabalho: a geração de energia elétrica no Brasil e seu consumo residencial.

Esperamos assim dar sentido ao estudo de coletas de dados, criação e análise de tabelas e gráficos e as funções de 1º grau.

Temos assim, como principal hipótese neste trabalho, que a discussão do conceito de Função do 1º Grau ainda é realizada de forma muito abstrata nas instituições escolares, bem como o uso de *Tablet* usado de forma equivocada nestes ambientes. Logo, nossa proposta foi de desenvolvermos uma sequência didática, capaz de ser aplicada com o mínimo de recurso e que discutisse, com aplicação cotidiana, o conteúdo didático proposto.

2.3 Objetivo Geral

Nosso objetivo geral é o de elaborar uma sequência didática que possibilite a criação de tabelas e plotagem de gráficos manualmente e em planilha eletrônica desenvolvida para uso neste equipamento, de forma que seja possível a discussão do conceito de Função de 1º Grau no Ensino Médio.

2.3.1 Objetivos Específicos:

Para alcançarmos nosso objetivo geral traçamos os seguintes objetivos específicos:

- Verificar como o conteúdo de Função do 1º Grau é apresentado em livro didático utilizado em escolas públicas e como é sugerida sua abordagem conceitual;
- Propor uma sequência didática que discuta uma temática atual de nossa sociedade, a partir da construção de tabelas e gráficos que contemplem o conteúdo Função de 1º Grau, sendo construídos manualmente e em planilhas eletrônicas desenvolvidas para aparelhos portáteis;
- Discutir a geração e consumo de energia elétrica como forma de contextualizar o uso e desenvolvimento de tabelas e gráficos diversos;

Diante desta temática, baseada nas pesquisas dos principais teóricos adotados neste estudo, já mencionados anteriormente e, nos documentos oficiais, tais como BNCC (BRASIL, 2015) que orientam as diretrizes do ensino básico vigente e os

objetivos de aprendizagem escolarizados que os estudantes devem adquirir ao concluírem cada etapa de sua escolarização, buscamos apresentar uma sequência didática significativa que proporcione boa utilização de recursos tecnológicos.

Assim, para uma melhor compreensão da pesquisa, o trabalho teórico foi estruturado e subdividido em quatro seções, como descrito abaixo.

Na primeira apresentamos a Introdução, que apresenta a justificativa e a importância da temática, bem como a problemática, os objetivos e uma breve ilustração acerca da estruturação do trabalho.

Na segunda parte apresentamos o Referencial Teórico, visando uma discussão teórica sobre os seguintes tópicos: A Matemática e o uso de Tecnologia no Ensino Médio; O Livro Didático e o Estudo de Função na Matemática Escolar; O *Tablet* como Recurso didático. Apresentamos o uso de Planilhas Eletrônicas e tipos de gráficos (colunas, barras, linhas ou polígonos de frequência, de pizza ou de setores e de radar).

Na terceira seção, apresentamos a metodologia empreendida nesta pesquisa, relacionando os objetivos aos procedimentos para construção dos dados, enumerando separadamente a tipologia do estudo e, por fim, a maneira como foi estruturada a sequência didática.

Na quarta seção foi explicitada a sequência didática visando a aplicação do uso de tecnologia na discussão do conceito de Função do 1º Grau. Esta foi organizada em duas partes. Inicialmente, apresentamos a proposta visando a construção de tabelas e gráficos de dados diversos e em seguida a generalização de um modelo para a Função de 1º Grau (Função Afim), sendo estas plotadas inicialmente, de forma manual, seguindo para aplicação em planilha eletrônica, em dispositivos portáteis, em especial os *tablets*.

Por fim, apresentamos as considerações finais, além de propostas para estudos futuros.

Certos da importância e atualidade da temática, o texto que segue foi elaborado na expectativa de que discussões sobre problemas sociais podem mudar a forma como os alunos se veem inseridos na sociedade, de como este conhecimento pode mudar seus hábitos, voltando-os para melhorar a qualidade de vida de sua família e comunidade, e que o uso de recursos tecnológicos possa proporcionar aprendizados mais significativos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para um melhor entendimento da problemática de pesquisa, realizamos um estudo teórico sobre as principais abordagens que envolvem o uso de planilha no ensino da Matemática, segundo os principais teóricos da área: Follador (2012), Costa (2013), Van de Walle (2009), dentre outros autores. Em seguida apresentamos as bases legais, segundo documentos oficiais vigentes e finalizamos este capítulo com a apresentação de uma sequência didática centrada na aplicação de planilha eletrônica e uso de *Tablet* no ensino do conteúdo de Função de 1º.

3.1 A Matemática e o uso de Tecnologia no Ensino Médio

Apesar de ser bastante comum a incorporação de novas tecnologias ao ensino, tais como: “[...] o lápis e o caderno, o quadro e giz [...]” (COSTA, 2013), algumas geram, já há bastante tempo, discussões sobre deverem ou não serem utilizadas em sala de aula. Entre estas estão os equipamentos eletrônicos. O uso destes equipamentos nas salas de aula ainda enfrenta muitas barreiras, mesmo nas escolas onde há um bom laboratório de informática e mesmo com o baixo custo das calculadoras. Rolkouski (2012, p. 11), falando da forte pressão que a sociedade atual exerce sobre as escolas para que estas introduzam definitivamente as novas tecnologias na sala de aula, diz que sua presença ainda é “incipiente”, mesmo com tantas pesquisas que fundamentam o seu uso. Há dificuldades até mesmo de utilização dos laboratórios de informática já existentes nas escolas, e complementa: “Percebemos que há um receio de que o uso dos computadores possa danificá-los” (p. 19).

Os equipamentos eletrônicos e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão no cotidiano dos alunos e é desejo destes que elas sejam utilizadas durante as aulas. Costa (2013, p. 714) diz que esse desejo “se reflete na constituição dos discursos que estão presentes em cursos de formação [...], em publicações [...], em documentos oficiais e na própria fala dos professores”, mas que, apesar de todo discurso feito, observaram “que vários dos professores [...] que participaram do [...] programa [...] apresentaram resistência a utilizar [...] as novas tecnologias” (p. 719).

Estevam (2013), também percebeu que “não há uma frequência de uso de computadores e *tablets* na escola” e Búrigo [et al.] (2012) diz que

Em escolas já equipadas com laboratórios para uso de mídias digitais e com acesso à web, frequentemente observa-se uma subutilização destes recursos. [...]. Nas aulas de matemática, pouco se utilizam as mídias digitais e, quando isso é feito, frequentemente as práticas didáticas seguem os moldes tradicionais das aulas de giz e quadro-negro. [...].

Notamos ainda traços dessa resistência em Rolkouski (2012, p. 11) quando este afirma que o bom uso dos recursos tecnológicos nas diversas disciplinas curriculares é praticamente inexistente. O motivo desta carência fica claro nas palavras de Costa (2013, p. 720):

Ficou assim evidenciado que, mesmo após a participação em oficinas de formação continuada voltada para o uso das novas tecnologias e de outras mídias e ao oferecimento de acompanhamento, em sala de aula, de ações que se voltem para tal uso, vários professores que enalteciam o uso das novas mídias em seus discursos prévios à participação no programa e durante ele, não se dispuseram a incorporá-las às suas aulas.

Costa (2013, p. 721) ainda revela alguns dos motivos aos quais levam os professores a não as utilizar: “[...] os professores [...] citaram a dupla jornada de trabalho e as dúvidas quanto a se continuarão ou não a trabalhar naquela escola no próximo ano”. Alguns outros motivos são apontados por Estevam (2013) como a ausência de internet nas salas de aula, quebras de equipamentos e demora no conserto, além da falta de tempo dos professores e o tempo corrido de suas aulas. Também destacamos, em Estevam (2013), que apesar dos vários cursos de formação já realizados, alguns professores têm pouca, ou nenhuma, intimidade com estes equipamentos e, por este motivo, usando as palavras da Follador (2012, p.11),

[...] ficamos inseguros para usá-las, pois nem sempre dominamos todos os recursos disponíveis. Mesmo em um software desenvolvido especificamente para lidar com conteúdos da disciplina que lecionamos, há recursos técnicos que não dominamos [...].

No entanto, Follador (2012, p.11) continua dizendo: “se pensarmos o espaço da escola como um lugar que faz parte do mundo, percebemos que é muito importante

que ela possa incorporar todo o tipo de tecnologia”. Costa (2013, p. 710) considera “[...] que o não uso das novas mídias pode favorecer a exclusão social”. Búrigo [et al.] (2012, p. 19) compartilha deste pensamento ao mencionar esse risco “[...] para os indivíduos que participam de um processo educativo que se mantém a margem da formação de competências necessárias para inserção nesta sociedade”. Concordamos com o pensamento destes autores, pois em uma sociedade onde as TIC estão cada vez mais presentes, em todos os setores, sempre existirá uma ameaça de exclusão social.

Follador (2012, p. 11) ainda nos alerta que é papel da escola preparar os alunos tanto para continuarem seus estudos como para estarem prontos para o mercado de trabalho. Aliás, isto está determinado no Art. 214, da Constituição Federal de 88, e no Art. 35, Inciso II, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), esta última especialmente se referindo a finalidade do Ensino Médio, e citadas em documentos oficiais como: Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCN), Base Nacional Comum Curricular - BNCC e Plano Nacional de Educação (PNE). Follador (2012, p. 120) diz que

Em quase todos os referenciais curriculares do Ministério da Educação (MEC), aponta para a importância de se preparar nossos alunos também para o mercado de trabalho. Podemos observar que, em boa parte dos postos de trabalho, os computadores estão presentes e é desejável – quando não imprescindível – que os profissionais saibam utilizá-los com desenvoltura.

Por falar nos documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC), aproveitamos para destacar como o uso das TIC vem sendo um ponto fortemente abordado, sugerindo uma profunda e permanente revisão do que será tratado nas disciplinas e como estes conteúdos serão apresentados. O Documento Orientador do Programa: Ensino Médio Inovador (2009) do MEC, nos traz alguns indicativos para uma nova organização curricular à uma escola ativa e criadora. Alguns desses indicativos são para que os docentes venham a “[...] utilizar novas mídias e tecnologias educacionais, como processos de dinamização dos ambientes de aprendizagem” (p. 9) e “ofertar atividades de estudo com utilização de novas tecnologias de comunicação” (p. 10); como apoio a essas práticas garante “[...] a estruturação de ambientes virtuais em cada escola de ensino médio” (p. 19) e complementa que para a melhoria da aprendizagem e, com as exigências do mundo moderno, que o professor possua instrumentos didático-pedagógicos e recursos tecnológicos (p. 19).

As DCN (BRASIL, 2013, p. 25) trazem que: “As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias”, e que “Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais [...] de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva [...]” (p. 25), no entanto, alerta que novos métodos didático-pedagógicos devem ser criados para que, assim, esses recursos possam ser inseridos no cotidiano escolar (ibidem, p. 25-26). E a BNCC (BRASIL, 2015, p. 150) que:

O trabalho com a Matemática no Ensino Médio pode ser enriquecido por meio de propostas pautadas no uso de recursos tecnológicos como instrumentos que visem auxiliar na aprendizagem e na realização de projetos [...]. Há diversos softwares disponíveis na internet ao estudo [...]. Há ainda planilhas eletrônicas que auxiliam na organização de dados e na elaboração de tabelas e gráficos.

Os documentos oficiais do MEC, voltados para o ensino da Matemática no Ensino Médio, abordam fortemente sua utilização. Vemos, por exemplo, na BNCC (2014), além do texto acima citado, que nos objetivos gerais da área de Matemática no Ensino Médio diz para “Recorrer às tecnologias digitais para descrever e representar [...] situações e fenômenos da realidade [...]” (p. 152).

Assim como Follador (2012), não acreditamos que as novas tecnologias sejam a solução para os problemas encontrados na educação, mas cremos que o uso das novas tecnologias pode contribuir significativamente para com a matemática, principalmente porque, sem elas, algumas atividades seriam praticamente impossíveis de serem realizadas. E muito de seu potencial pode ser utilizado nas aulas de matemática, que é a disciplina com mais possibilidades de explorar estes recursos, devido a sua afinidade natural com a informática, lembrando a citação em Rolkouski (2012, p. 11) já feita no início deste trabalho. Outro motivo forte para seu uso, e que devemos trazer a memória, que é com o uso da tecnologia que os alunos terão que saber lidar sempre que deixarem a sala de aula (VAN DE WALLE, 2009).

3.2 Análise do Livro Didático e o Estudo de Função na Matemática Escolar

O livro escolhido para analisarmos foi do autor Manoel Rodrigues Paiva, Matemática Paiva, da Editora Moderna, para o 1º ano do Ensino Médio, por ser um

dos materiais adotados pelas escolas do Estado da Paraíba do município de João Pessoa no período de 2016 a 2018 e que está sendo utilizado pelas escolas públicas da comunidade a qual o pesquisador pertence.

Paiva (2010) aborda o tema Função em oito (8) capítulos do livro do primeiro volume de sua coleção destinada ao Ensino Médio. Como não é objetivo deste trabalho analisar todos estes capítulos, focaremos nossa análise apenas nos capítulos iniciais onde o autor apresenta o conceito da temática. Ao iniciar o estudo de Função, nosso foco foi averiguar como o autor discute a construção e a análise de tabelas e gráficos e como este os relaciona com as funções afins. Esta discussão está presente nos três capítulos do volume 1.

Paiva inicia o estudo de Função no capítulo 2, onde apresenta uma introdução a temática, sendo dividida em quatro seções, a saber:

- 2.1 Sistemas de coordenadas,
- 2.2 O conceito de função,
- 2.3 Gráfico de uma função, e
- 2.4 Análise de funções.

A discussão é iniciada a partir de um exemplo apresentando a força gravitacional do sol e da lua, com a Terra, e sua interferência no movimento das marés, concluindo que este movimento pode ser descrito em função da força gravitacional (PAIVA, 2010). O autor sugere que se pense em outros exemplos de fenômenos da natureza, ou situações cotidianas, em que medidas de uma grandeza dependam de outra e levanta uma questão para abertura da discussão sobre as equações de funções, como segue: “O preço do quilograma de uma espécie de peixe é R\$ 15,00. Sabendo que uma pessoa pagou y reais por x quilogramas desse peixe, formule uma equação relacionando x e y ” (PAIVA, 2010, p. 57).

Na seção 2.1 explica o que é uma coordenada com exemplos reais de um local específico em uma rodovia e um ponto marcado pela latitude e longitude no globo terrestre. Mostra graficamente o que é um sistema cartesiano, os nomes das partes que o compõe e o que é um par ordenado. Nos exercícios propostos aborda atividades onde será explorado dos alunos conceitos de “maior que” e “menor que”, sistema de equações, álgebra e trigonometria.

Na seção 2.2 busca trabalhar a noção de função com fatos do cotidiano, explicando o que são grandezas e relacionando “A variação da medida de uma

grandeza associada a um objeto depende da variação das medidas de outra grandeza” (PAIVA, 2010, p. 62). Usa exemplos como o crescimento de uma planta dependendo do tempo, a taxa de evaporação da água dependendo da temperatura, a pressão do ar dependendo da profundidade, um carro em movimento constante percorre uma determinada distância dependendo do tempo gasto. Este tipo de abordagem é sugerida nos objetivos de aprendizagem na BNCC (2014, p. 148), no eixo de Álgebra e Funções, o qual diz que o aluno deve “Compreender a função como um tipo de relação de dependência entre duas variáveis, que pode ser representada graficamente”. Van de Walle (2009, p.303) diz que “O conceito de função evolui melhor a partir de situações contextualizadas em que uma mudança em uma coisa (variável independente) cause uma mudança correspondente em outra coisa (variável dependente)”. Assim os exemplos utilizados são bons e os alunos podem entender facilmente essa relação. O professor pode pedir para os alunos citarem outros, e coloca-los em discussão na sala de aula, para verificar se o conceito foi entendido por todos os alunos. Não é bom avançar deste ponto sem que todos tenham compreendido. Como afirma Van de Walle (2009, p. 33),

Toda ideia introduzida na aula de matemática pode e deve ser compreendida completamente por todas as crianças. Sem nenhuma exceção! [...] Todas [...] são capazes de aprendê-la de uma maneira significativa e de um modo que lhes faça sentido.

Paiva (2010) aproveita o exemplo do carro para incorporar os primeiros contatos com as representações de uma função como uma tabela e como uma equação. Van de Walle (2009, p. 303) diz que cada representação, apesar de incorporar as mesmas relações funcionais, fornece um modo diferente de olhar ou pensar sobre a função. Assim, trabalhar as funções em suas diversas representações é importante. Após isso Paiva (2010) passa a outros exemplos, agora substituindo o termo “depende de” por “em função de”. Nos exercícios resolvidos e propostos procura trazer mais fatos reais, tais como o abastecimento de um carro em um posto de gasolina, a numeração dos apartamentos de um prédio, o salário de um funcionário da indústria, para que os alunos possam trabalhar o que foi apresentado até o momento, e busca explorar outras áreas de conhecimento, como conceitos de “menor do que ou igual a”, geometria, trigonometria, cálculo de área, exponenciação e unidades de medidas diversas. Como são oito exercícios, é muito pouco provável que

se consiga trabalhar todos em sala de aula, mas o professor pode pedir para que sejam resolvidos em casa e sugerido que os alunos se reúnam para discutir as resoluções e os exercícios mais complicados. Os que deixarem maiores dúvidas, podem ser debatidos em sala de aula com a intermediação do professor.

Depois, Paiva (2010) apresenta o conceito formal de função e sua relação entre conjuntos. Neste ponto, trabalha conceito como conjunto de partida, contradomínio, domínio e imagem do domínio, com algumas representações gráficas de conjuntos e ainda uma representação no plano cartesiano. Apresenta o conceito formal de função como: sendo “ A e B conjuntos não vazios. Uma relação f de A em B é **função** se, e somente se, qualquer elemento de A está associado, através de f , a um único elemento de B .” (PAIVA, 2010, p. 67). Usam exemplos, exercícios resolvidos e propostos para ajudar a fixar a ideia do que é, ou não, uma “relação f de A em B ”. A cada conteúdo apresenta os símbolos matemáticos que os representa. Ainda nesta seção apresenta a imagem de x pela função f e a imagem de um elemento pela lei $y = f(x)$ e a função real de variável real. Apresentada a função real de variável real como “Toda função cujo domínio e contradomínio são subconjuntos de \mathbb{R} ”. Dá como exemplo a função $g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ tal que $g(x) = 2x - 5$.

Apesar do estudo de domínio dessas funções reais estar apresentada nos livros didáticos, este é um conteúdo de difícil compreensão para os alunos que ainda estão iniciando o estudo das funções e por vezes não é abordado, ou o é apenas superficialmente, pelos professores nesta etapa do ensino. Os exercícios resolvidos e propostos trabalham o conteúdo explorando conceitos de pertinência, inequações, frações, raízes quadradas e perímetros, sempre buscando, em alguns deles, abordar casos que possam ocorrer na realidade.

A seção 2.3 é iniciada falando de esboços de gráficos de funções por pontos. Informa que algumas funções variam “tão abruptamente nas proximidades da origem que é impossível representá-la de forma gráfica com precisão.” (PAIVA, 2010, p. 75). Diz, no entanto, que as funções que serão estudadas “apresentam pequenas variações entre dois pontos relativamente próximos” (p. 75), então “os gráficos referentes a elas podem ser esboçados por meio de pontos que obtemos atribuindo valores a x e calculando os correspondentes valores de y ” (p. 75). O livro apresenta alguns exemplos de funções das quais são produzidas tabelas e daí são apresentados os gráficos no plano cartesiano. Achamos interessante o autor mostrar que é possível “expandir” uma tabela, colocando valores intermediários, para obtermos gráficos mais

precisos e notamos, com isso, o incentivo de que essas tabelas e gráficos sejam plotadas manualmente, o que é necessário para que o aluno conheça e seja capaz de fazê-lo. No entanto não há nenhuma atividade na qual seja utilizada a tecnologia como auxílio, apesar de haver menção a um conteúdo digital disponibilizado pela editora, em *site* próprio, de um simulador com título “Transformações em um gráfico”, que não tem nenhuma indicação no livro didático em como utilizá-lo. Assim o trabalho de estar a plotar gráficos de forma manual constantemente torna as aulas de funções tediosas para os alunos. Nesta seção aborda ainda de forma rápida como determinar a imagem de um elemento analisando o gráfico de uma função qualquer e como reconhecer se um gráfico é representação de uma função ou não. Nestes gráficos Paiva (2010) sempre procura explorar o que já foi estudado no capítulo 1, do livro didático, sobre conjuntos, principalmente a parte de intervalos reais, com as noções de conjuntos abertos e fechados.

A seção 2.4 do livro texto é iniciada com a seguinte frase: “A linguagem gráfica é cada vez mais utilizada para transmitir informações de estudos estatísticos nos meios de comunicação. Além de proporcionar, de maneira eficaz, uma síntese de informações, ela permite uma rápida leitura” (PAIVA, 2010, p. 86). O autor busca assim dar ênfase a análise de gráficos; apresenta um gráfico, mostra algumas informações disponíveis nele e conclui dizendo que “A correta interpretação dos gráficos [...] depende de fundamentos matemáticos e estatísticos [...]” (PAIVA, 2010, p. 86). Ele passa então a explicar o que é a raiz de uma função e usa o exemplo de balança comercial de um país, para a representar, e formaliza dizendo que “Chama-se **raiz** (ou **zero**) de uma função real de variável real, $y = f(x)$, todo número r do domínio de f tal que $f(r) = 0$.” (PAIVA, 2010, p. 87). Ainda mostra algumas funções que não têm raízes reais. Novamente temos exercícios resolvidos e propostos, sempre buscando relacionar o conteúdo com eventos reais. Nesta seção o autor ainda aborda o estudo do sinal das funções usando mais exemplos e exercícios resolvidos e propostos, e variação de uma função, mostrando com exemplos e formalizando o que são funções crescentes e decrescentes, reforçando o ensino com exercícios resolvidos e propostos. No final do capítulo há uma parte com muitos exercícios complementares aos quais o autor os divide em “exercícios técnicos” e “exercícios contextualizados”. Os primeiros são puramente de cálculos e modelagem, enquanto os últimos retratam eventos reais.

No capítulo seguinte, o terceiro, Paiva (2010) apresenta algumas funções e conceitos fundamentais. Este capítulo foi dividido em três seções:

3.1 Considerações sobre algumas funções fundamentais,

3.2 Composição de funções, e

3.3 Inversão de funções.

Na seção 3.1 ele mostra que, em algumas situações reais, precisamos definir funções por várias sentenças e usa o exemplo da tabela do Imposto de Renda como exemplo. Usa exercícios propostos como forma de fixar a aprendizagem. Logo depois mostra rapidamente as particularidades das funções par e ímpar. Encontramos em seguida mais alguns exercícios resolvidos e propostos encerrando esta seção.

A tabela 3 na página 62 deste texto pode ser usada para trabalhar esta ideia, para contextualizarmos com nossa proposta, utilizando as faixas das tarifas de baixa renda (BR). Como os valores unitários variam em faixas de consumo, temos que:

Na faixa 1: $0 \leq x \leq 30$:

$$x = 0 \rightarrow V(0) = 0,14463 * 0$$

$$x = 1 \rightarrow V(1) = 0,14463 * 1$$

$$x = 2 \rightarrow V(2) = 0,14463 * 2$$

...

$$x = 30 \rightarrow V(30) = 0,14463 * 30$$

Temos então que o valor da conta (V) = valor unitário (a) * o consumo (x), assim: $V(x) = a * x$. ou seja, $V(x) = 0,14463x$, se $0 \leq x \leq 30$.

Na faixa 2: $30 < x \leq 100$:

$$x = 31 \rightarrow V(31) = 0,14463 * 30 + 0,24794 * (31-30)$$

$$x = 32 \rightarrow V(32) = 0,14463 * 30 + 0,24794 * (32-30)$$

...

$$x = 100 \rightarrow V(100) = 0,14463 * 30 + 0,24794 * (100-30)$$

Podemos generalizar como:

$$V(x) = 0,14463 * 30 + 0,24794 * (x-30)$$

$$V(x) = 4,3389 + 0,24794x - 7,4382$$

$$V(x) = 0,24794x - 3,0993$$

Para as outras faixas os cálculos são idênticos, apenas acrescentando as novas faixas. Temos então que:

$$V(x) = \begin{cases} 0,14463x, & \text{se } 0 \leq x \leq 30 \\ 0,24794x - 3,0993, & \text{se } 30 < x \leq 100 \\ 0,37191x - 15,4963, & \text{se } 100 < x \leq 220 \\ 0,41324x - 24,5889, & \text{se } x > 220 \end{cases}$$

Na seção 3.2, para abordar o conteúdo das funções compostas, o autor utiliza como exemplo o desenvolvimento de um atleta acompanhado por seu técnico. Ele formaliza a definição, mostra dois exemplos, coloca alguns exercícios resolvidos e proposto e busca, em alguns deles, relacionar o conteúdo com fatos reais.

Na seção 3.3 Paiva (2010) trabalha os conceitos de injeção, sobrejeção, bijeção e inversão de funções. Busca relacionar o conteúdo com o cotidiano dos alunos para exemplificar o conceito e facilitar o entendimento por parte dos alunos. Mostra contraexemplos e que algumas funções não são invertíveis. Ainda traz uma técnica para obter a inversa de uma função. Apesar de haver apresentação de poucos exemplos há bastante exercícios resolvidos, propostos e complementares.

O quarto capítulo é dedicado ao estudo da função afim, sendo apresentado em três seções:

4.1 A função afim,

4.2 Análise da função afim, e

4.3 Inequação-produto e inequação-quociente, a qual não abordaremos aqui.

Paiva (2010, p. 129) inicia o quarto capítulo apresentando um exemplo de um mergulhador onde afirma que: “Estudos mostram que a pressão varia linearmente com a profundidade”. Ele abre a seção 4.1 com mais um fato real para contextualizar o conteúdo; usa a temperatura do forno de uma panificadora e cria uma tabela que mostra o aquecimento do forno variando com o tempo. Formaliza a função afim, ou função polinomial do 1º grau, como: “Toda função do tipo $f(x) = ax + b$, com $\{a, b\} \subset \mathbb{R}$ e $a \neq 0$ ” (PAIVA, 2010, p. 130). Mostra quatro exemplos, sendo no quarto, usado o termômetro para contextualizar. Ao mostrar o gráfico da função afim, o autor aproveita a tabela construída no início da seção para marcar os pontos no plano cartesiano. Mostra que quando há uma proporcionalidade direta entre a variação dos valores de x e y os pontos no gráfico são partes de uma reta (PAIVA, 2010, p. 131) e conclui que “O gráfico de toda função afim é uma reta” (p. 131). Em nota informa que, devido ao gráfico da função afim ser uma reta, basta representar dois pontos para poder construí-lo (p. 132) e que se $a = 0$, o gráfico também será uma reta, no entanto a

função não será afim. Mostra em seguida que os pontos de intersecção, do gráfico, com os eixos Ox e Oy se dão quando $y = 0$ e $x = 0$, respectivamente. Traz quatro exercícios resolvidos para melhor fixação do que foi abordado, sendo o quarto deles, contextualizado. Nestes exercícios o texto trabalha com intervalos fechados e abertos.

Vemos que as orientações, como objetivo da aprendizagem para os alunos de 1º ano do Ensino Médio, da BNCC (BRASIL, 2015) foram seguidas na confecção do livro texto. A orientação é que os alunos devem

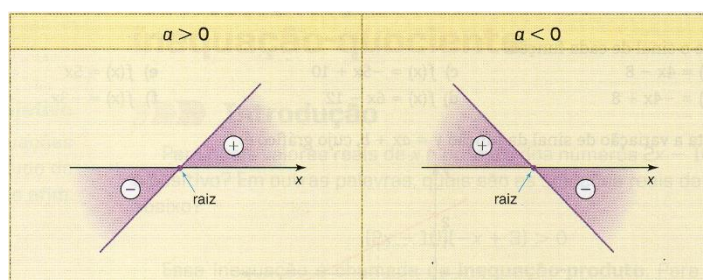
Reconhecer a função afim em suas representações algébrica e gráfica, identificando a variação (taxa, crescimento e decrescimento), pontos de intersecção de seu gráfico com os eixos coordenados e o sentido geométrico dos coeficientes da equação de uma reta (Brasil, 2015, p. 154).

Ainda nesta seção o autor trata da função linear e já inicia o tópico definindo-a como “Toda função da forma $y = ax$, com $a \in \mathbb{R}^*$ ” (PAIVA, 2010, p. 134). Mostra dois exemplos, sendo um deles contextualizado e mostra duas propriedades da função linear. A primeira que toda função linear é diretamente proporcional e a segunda que o seu gráfico passa na origem do sistema de coordenadas. Entre os diversos exercícios propostos traz algumas questões do ENEM. Deixa implícita a orientação da BNCC (BRASIL, 2015, p. 154) quanto a “Descrever a função linear como um tipo especial de função afim” quando insere o tema nesta seção.

A seção 4.2 trabalha a análise da função afim enfatizando, de início, a primeira propriedade, a da proporcionalidade da função afim, e procura contextualizá-la. Mostra que a constante de proporcionalidade $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$ é chamada de taxa de variação e é exatamente o coeficiente de x na função. Assim $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) = a$. A seção traz a demonstração matemática de que isso é verdadeiro. Esta abordagem também é definida na BNCC (BRASIL, 2015, p. 154): “associá-la a relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas”. O texto traz um indicativo de conteúdo digital no site da editora: um simulador para gráficos da função afim. Após alguns exercícios resolvidos e propostos, aborda as “Propriedades das funções afins que têm a mesma taxa de variação” (PAIVA, 2010, p. 141). Começa com um gráfico com três linhas paralelas e as funções que as representam. Explica como gerou duas delas a partir de uma primeira e conclui que desta forma se pode afirmar que as retas são paralelas. Passa mais alguns exercícios resolvidos para fixação do aprendizado e mostra, através de

demonstrações, que quando a é positivo f é crescente e que quando a é negativo, f é decrescente. Após alguns exercícios propostos passa ao estudo do sinal da função. “Estudar o sinal de uma função f significa determinar os valores de x para os quais f se anula, f é positiva ou f é negativa. Esse estudo pode ser feito [...] algebricamente ou graficamente.” (PAIVA, 2010, p. 144). Apesar dos exemplos serem sempre importantes para o entendimento, os dois apresentados aqui não são suficientes, por si só, para o entendimento, mas após os exemplos, o autor generaliza o conceito, mostrando uma figura (Figura 1 abaixo) que ajuda muito na compreensão. Finaliza a seção com mais alguns exercícios resolvidos e propostos.

Figura 1 - Regra geral do estudo de sinal de uma Função afim, $f(x) = ax + b$



Fonte: Paiva (2010, p. 145)

Percebemos na forma da abordagem deste livro didático que há uma grande preocupação em seguir o que os documentos oficiais do MEC solicitam, contextualizando sempre que possível os conteúdos e exercícios. No entanto, apesar de que os contextos escolhidos são conhecidos, muitos deles não são tão simples de experimentar, e alguns sequer fazem parte do cotidiano prático dos alunos. Vemos na BNCC (BRASIL, 2015) que essa preocupação deve existir: “[...] é preciso valorizar todo conhecimento que o/a estudante traz de suas práticas sociais cotidianas” (p. 128). Apesar de que esse conhecimento variará entre regiões e classes sociais, alguns contextos serão iguais ou de fácil experimentação.

É preciso que a situação apresentada que o/a estudante elabora hipóteses de resolução, teste a validade dessas hipóteses, modifique-as, se for o caso [...]. Trata-se, portanto, de desenvolver um tipo de raciocínio próprio da atividade matemática, permitindo compreender como os conceitos se relacionam entre si (BRASIL, 2015, p. 128).

O livro texto é bem simplificado na explanação dos conteúdos e exemplos iniciais, talvez por conta da grande busca por contextualização, os conteúdos ficariam

excessivamente extensos, fato este que ocorre pelo maior aprofundamento e uma maior quantidade de exemplos. Então trata apenas o essencial do conteúdo, deixando a critério do professor o quanto pretende aprofundar de cada tema.

Quanto ao uso de recursos tecnológicos, vimos que o livro do professor traz, em alguns pontos, a indicação da disponibilidade de algum modelo pela editora, no entanto sem maiores esclarecimentos sobre seu uso ou como o professor poderá utilizá-lo em sala de aula. No simulador disponível no *site* www.modernaplus.com.br percebemos que a ferramenta é meramente visual, com quase nenhuma participação do estudante. Este mesmo tipo de simulador pode ser criado em algum aplicativo como o *Geogebra*, com a vantagem de que o aluno poderá participar de toda a produção, o que é um ganho muito maior de conhecimento do que apenas sua visualização.

Apesar da BNCC (BRASIL, 2015) orientar o estudo de Tratamento da informação para o 1º ano do Ensino Médio, este livro didático não aborda o tema. No entanto estaremos trabalhando este tema, seguindo a orientação do documento do MEC. Segundo este documento estes alunos devem conseguir “Construir tabelas e gráficos adequados (barras, colunas, setores, linha [...]) para representar um conjunto de dados, preferencialmente utilizando tecnologias digitais” (BRASIL, 2015, p. 153). Os conteúdos do Ensino Fundamental são importantes para que este conhecimento possa ser bem compreendido. Assumiremos então que os alunos não o estudaram na série certa e abordaremos o conteúdo seguindo as orientações deste documento:

- Reconhecer os elementos de um gráfico de colunas, barras e linha (eixos, título, fonte e legenda);
- Comparar e interpretar dados apresentados em gráfico de setores, reconhecendo a adequação de seu uso, e construí-los a partir de dados coletados;
- Ler e interpretar dados expressos em gráficos (colunas, setores [...]) e polígonos de frequência);
- Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas [...]) e polígonos de frequência) para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, com ou sem o uso de tecnologias digitais (BRASIL, 2015).

Assim a sequência didática apresentada procurará reduzir as deficiências que possam ter se acumulado ao longo do Ensino Fundamental.

3.3 O *Tablet* como Recurso Didático

Neste ponto queremos apresentar o *tablet* como recurso didático. Apesar de não serem tão potentes quanto os Computadores Pessoais (PC), nem seus recursos serem tantos nem tão poderosos, estes equipamentos podem ser a solução para os primeiros contatos dos alunos com o mundo digital, pois como levantaram Carneiro e Passos (2014, p. 116), é na escola que os alunos de classes menos favorecidas podem ter contato com as tecnologias e a possibilidade de aprenderem a manuseá-las. O Sistema Operacional (S.O.) instalado nos *tablets* distribuídos pelos governos federal e estadual é o *Android*. Ele possui programas compatíveis para os principais tipos de documentos digitais e também permitem o acesso às informações disponíveis na Web através de conexão Wi-Fi ou mesmo 3G e 4G (estas últimas dependem do modelo do equipamento utilizado). Suas conexões USB e HDMI permitem sua conexão com computadores, lousas digitais e retroprojetores. Os livros digitais são facilmente utilizados, pois o tamanho de sua tela e seu peso deixam a leitura bastante confortável. Usar os livros didáticos digitais nos *tablets* evitará que os alunos carreguem peso em excesso e sempre estarão com os livros a disposição. Para comparação, apenas o livro de matemática do 1º ano do Ensino Médio, tem cerca de 1.000g, enquanto o *tablet* tem entre 340g e 750g, dependendo do modelo, tamanho e fabricante. O uso de livros digitais ainda pode ter uma vantagem financeira, já que sua reprodução e distribuição é menos dispendiosa para as editoras e a redução no consumo de papel reduzirá o desmatamento e consumo de água, que é muita, até mesmo na reciclagem do papel. Em contrapartida haverá um aumento no consumo de energia individual e o risco de problemas técnicos nos equipamentos pode deixar algum aluno temporariamente sem o material para estudo, além de os privar do prazer de sentir o cheirinho do livro novo.

Esta ferramenta pode ser muito útil para os professores, que podem:

- Aumentar o número de exemplos em menos espaço de tempo;
- Aumentar significativamente a quantidade de opções e informações disponíveis que podem incrementar suas aulas;

- Dinamizar suas aulas;
- Reduzir a quantidade de repetições (já que aplicam o mesmo conteúdo em duas ou três turmas).

Boa parte das opções de utilização de recursos está, reconhecidamente, na *web*, mas como um dos problemas apontados pelos professores, como dificuldades do uso de tecnologias em sala de aula, é a inexistência de internet nas salas, algumas medidas podem ser tomadas. O uso da *internet* pode ser feito antecipadamente pelo professor, que coletará as informações necessárias a atividade e, mesmo que seja um aplicativo (praticamente todos os aplicativos de instalação gratuita na *PlayStore*), este tem seu instalador *off-line* distribuído também de forma gratuita. Decerto que para transferir estes aplicativos para os aparelhos dos estudantes será necessária uma certa organização, mas até isto pode ser utilizado para demonstrar uma sequência numérica: O professor, que utilizou a internet para “pegar” a informação, transfere, via *Bluetooth*, para um aluno; estes dois agora podem passar para outros dois, que então passarão a ser quatro, e depois oito e assim todos terão a informação em seus aparelhos. Há ainda a possibilidade de distribuição em massa, mas aí será necessário um aparelho chamado de Servidor *Bluetooth* ou ainda um aplicativo específico chamado de *Bluetooth File Transfer*, que neste último caso, dará a todos os estudantes acesso direto a todos os arquivos no *tablet* do professor. Este aplicativo não é muito didático, o que complica um pouco sua utilização inicial, até que se habitue a seu funcionamento. Assim, a possibilidade de utilização de vários dos recursos do *tablet*, em sala de aula, mesmo que não exista um sinal de *internet* no local, é possível. Outra vantagem do uso deste aparelho é que praticamente tudo que é feito nele é compatível com os *smartphones* que muitos dos alunos já possuem.

3.4 O uso de Planilhas Eletrônicas

Segundo o Dicio (Dicionário Online de Português) planilha é, entre outras coisas: 1. Formulário padronizado para registro de informações; 2. Folha impressa para registro de cálculos de levantamentos topográficos; e 3. Formulário onde são somadas todas as despesas necessárias para a produção de um artigo, ou obtenção de um serviço, para calcular o custo total, e/ou mostra-lo a terceiros. Com a

popularização dos computadores as planilhas se tornaram eletrônicas e foram incorporadas no nosso cotidiano ganhando novas definições e funções. Assim passamos a utilizá-las quando fazemos as listas de compra, quando vemos, nos jornais ou em sites, os próximos jogos do campeonato, quando estudamos a tabuada, ou simplesmente relacionamos nomes. Follador (2012), falando de seu uso por profissionais das áreas mais diversas, resume sua finalidade como “para guardar e analisar números” (p. 121) e apesar de não terem sido criadas especificamente para serem utilizadas em salas de aula, “quando trabalhadas com uma metodologia apropriada, podem ser transformadas em um excelente recurso didático” (p. 119). Follador (2012, p. 121) ainda diz que quando as utilizamos, damos aos alunos a oportunidade de conhecer um software com alto potencial, enquanto desenvolvem os conceitos matemáticos. Este pensamento também é compartilhado por Carneiro e Passos (2014, p. 103), quando dizem que

[...] com o uso das TIC integrado às diversas disciplinas, os estudantes também estarão aprendendo [...] a utilizar [...] a planilha eletrônica [...] ao mesmo tempo em que haverá uma alteração da dinâmica da aula e também das formas de ensinar e de aprender.

Nas palavras de Follador (2012, p. 121) as planilhas “[...] permitem elaborar quadros e tabelas que contém cálculos variados que incluem as mais diferentes funções [...]. Além disso, permitem que sejam construídos gráficos com dados das tabelas e quadros nela organizados”. Palavras estas que também encontramos na BNCC (BRASIL, 2014, p. 150, grifo nosso):

O trabalho com a Matemática no Ensino Médio pode ser enriquecido por meio de propostas pautadas no uso de recursos tecnológicos como instrumentos que visem auxiliar na aprendizagem e realização de projetos, sem anular o esforço da atividade compreensiva. Há diversos *softwares* disponíveis na Internet [...]. **Há, ainda, planilhas eletrônicas que auxiliam na organização de dados e na elaboração de tabelas e gráficos.**

Uma das principais vantagens do uso das planilhas eletrônicas é sua fácil adaptação entre os diversos conteúdos da matemática. Uma única planilha, em pouco tempo, pode estar sendo utilizada em outras atividades e, se sua adaptação não for possível ou interessante, copiar o conteúdo, ou partes dele, gerará ganho de tempo e evitará a repetição de entradas de dados.

Se o professor estiver preocupado sobre ter, ou não, que ensinar primeiro os alunos a utilizarem as planilhas eletrônicas, Follador (2012, p. 130) faz uma observação interessante quando diz que não é necessário dar aulas de informática para aplicar atividades as utilizando. O conteúdo de matemática pode ser aplicado e, no decorrer da atividade, os conhecimentos do *software* serão ensinados à medida que se achem necessários.

As planilhas eletrônicas que foram produzidas para rodar nos *tablets* não são tão poderosas quanto as versões feitas para PC, devido a capacidade de processamento e armazenamento, mas ainda assim são boas ferramentas e também um bom começo para os alunos as conhecerem e aprenderem como as utilizar.

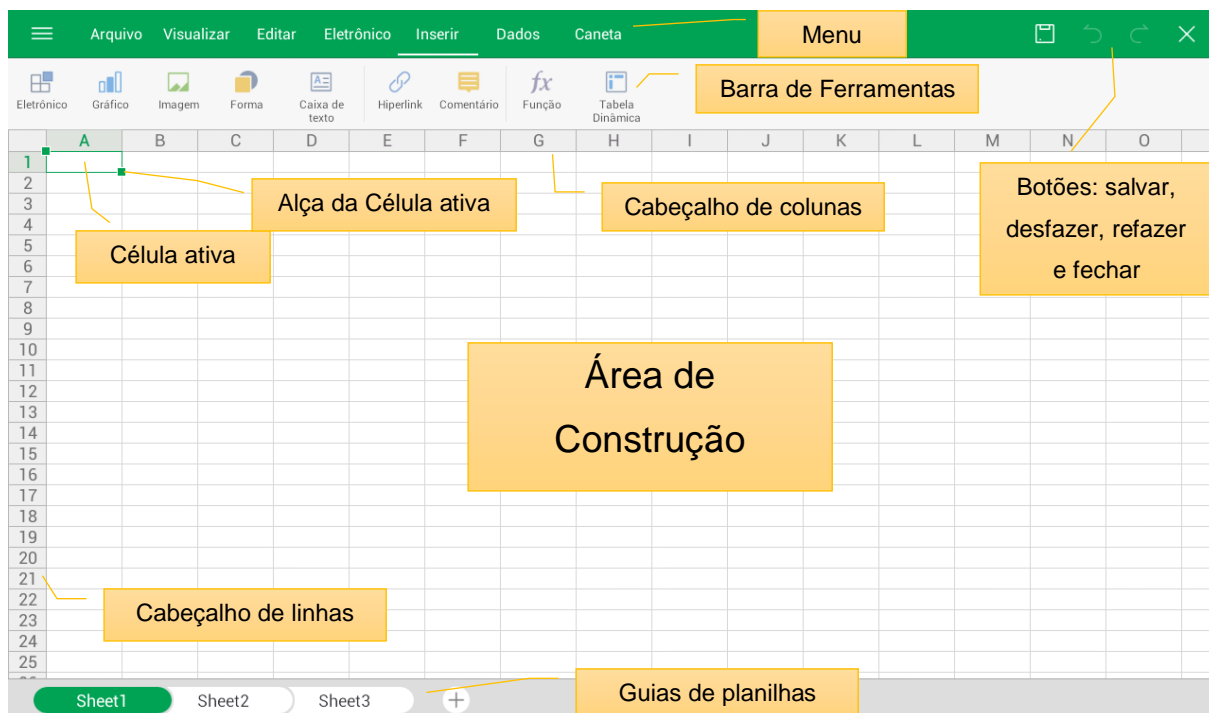
Neste trabalho utilizaremos o aplicativo *WPS Office*, da Kingsoft, que além de leve, tem boa compatibilidade com outros aplicativos do gênero e é disponibilizado gratuitamente e sem propagandas. O aplicativo tem suporte para o português, ou seja, os menus são todos em português. As funções, no entanto, são em inglês. Neste trabalho, ao invés de funções, vamos chamar estes comandos de fórmulas, para evitar confusões com as funções de primeiro grau, também trabalhadas aqui. Com poucas modificações, qualquer outro aplicativo de planilha eletrônica disponível na *Play Store* pode ser utilizado.

As fórmulas que serão utilizadas na sequência didática são (os comandos escritos entre colchetes são para planilhas eletrônicas que aceitam a função em português):

- `Concatenate(text1;text2;...)` [Concatenar] → combina o texto de vários intervalos ou cadeias de caracteres. Também pode ser usado o símbolo “&” entre as referências em lugar do nome da fórmula;
- `Match(lookup_value;lookup_array;match_type)` [Corresp] → procura valores em uma matriz e retorna sua posição relativa como o número de linhas do intervalo. `lookup_value` é o valor procurado (se este for texto deve estar entre aspas. Ex.: “x”), `lookup_array` é a matriz onde o valor será procurado e `match_type` é o tipo da correspondência, que pode ser -1 para valores maiores que o procurado, 0 para o valor exato (usar este se o valor procurado é texto) e 1 para valores menores que o procurado;
- `Row(reference)` [Lin] → retorna o número da linha de uma referência. A sintaxe é: `=Row()`. Não fazer referência a uma célula entre os parênteses indicará que a referência é a célula que contem a fórmula;

Abaixo uma figura da tela do aplicativo.

Figura 2 - Tela inicial do aplicativo *WPS Office*



Fonte: Elaborado pelo autor

3.5 Tipos de Gráficos

Os gráficos são rotineiramente utilizados pelos meios de comunicação por expressarem, em pouco espaço, uma grande quantidade de informação que se deseja transmitir. No entanto os Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental: Linguagens e Diversidade Sociocultural (PARÁIBA, 2010, p. 135) nos alerta que sua interpretação nem sempre é simples. Assim é necessário que o estudante os conheça bem, para que possam interpretá-los bem e os plotar sempre que necessário.

Concordamos com Follador (2012, p. 99) quando afirma que não será a quantidade de gráficos construídos que dirá se o aluno consegue ou não os ler, e que o importante é que a tarefa aplicada seja significativa. Follador (2012, p. 102) também diz que “É importante propor aos estudantes diferentes atividades envolvendo coleta, organização de dados e construção de gráficos”, portanto este trabalho não tem a pretensão de trazer a compreensão total com apenas a atividade abordada, mas dar mais uma ideia que pode ser trabalhada para estabelecer a compreensão necessária.

Traremos a seguir uma abordagem rápida sobre os tipos de gráficos que são mais comuns e podem ser utilizados com o aplicativo *WPS Office*, utilizado aqui como recurso didático. Entretanto, Follador (2012) sugere que os primeiros gráficos sejam plotados manualmente, se possível utilizando papel quadriculado, para que os alunos possam compreender que alguns cuidados devem ser tomados, como manter a proporção entre os elementos do gráfico, especialmente entre as linhas de grade e as séries de dados. Follador (2012) ainda fala que é importante que se coloque informações como: título, data de sua construção, fonte de pesquisa dos dados e data da coleta dos dados.

Estes pontos são bastante importantes pois, antes de plotarmos gráficos, necessitamos realizar a coleta dos dados que farão parte dele. Van de Walle (2009, p. 485) diz que “A classificação é o primeiro passo na organização dos dados” e que “uma coleção de objetos com vários atributos pode ser classificada ou agrupada de diferentes modos. Um mesmo objeto pode pertencer a mais de uma classe [...]”. Assim a forma como as tabelas são classificadas podem facilitar a forma como os alunos verão os gráficos gerados a partir delas. E é importante notar que as tabelas podem ser organizadas de formas diferentes, mas as informações poderão ser as mesmas.

Estamos inicialmente usando as informações de geração de energia elétrica no Brasil, mas delas podem ser retirados outros grupos, como: quanto as usinas limpas geram de energia; ou qual a quantidade gerada pelas usinas que utilizam uma determinada fonte de recurso. É importante sabermos que, conforme orientação de Van de Walle (2009, p. 485), “Os dados são reunidos e organizados a fim de responder perguntas sobre as populações de origem dos dados”. Aqui nossa pergunta é: “Quanto se gera de energia elétrica no Brasil?”. Essa pergunta pode variar de acordo com o tipo de classificação que foi feita dos dados. A forma da classificação também será um indicativo de qual o tipo de gráfico será utilizado, ou seja, que melhor transmite a informação desejada. O autor afirma ainda que o tipo de representação gráfica é quem vai determinar se os dados serão bem compreendidos pelo leitor. Assim os gráficos não adequados ao tipo de dados utilizados pode não representar a informação que se deseja transmitir (VAN DE WALLE, 2009, p. 485).

Aqui utilizaremos as mesmas informações de quantidade de energia gerada para plotar todos os tipos de gráficos que serão apresentados. Alguns precisarão da variação de quais informações estamos utilizando da tabela e alguns deles não trarão

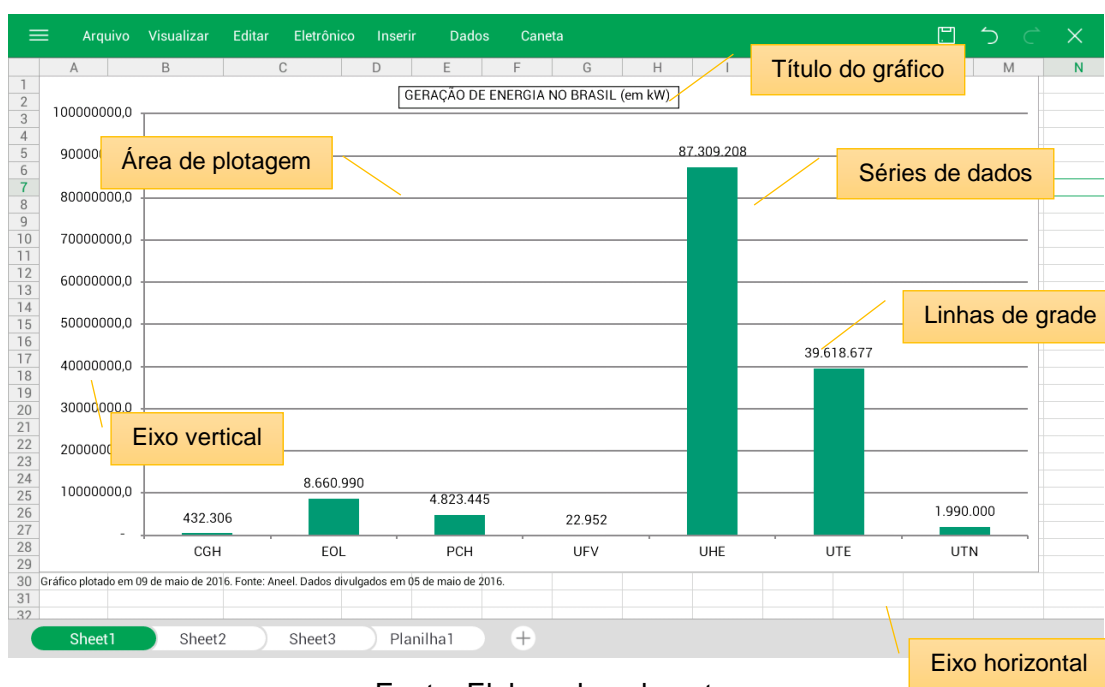
uma boa representação dos dados. A sugestão é que os alunos possam vê-los e analisá-los, para compreenderem que alguns tipos de dados não podem ser bem representados por qualquer tipo de gráfico.

A tabela 2, encontrada na página 54 deste trabalho, será a fonte de todos os gráficos aqui apresentados e, dependendo do espaço disponível para colocar o gráfico, pode-se mudar as unidades de medida, com intuito de reduzir a quantidade de linhas de grade. As unidades de medida mais comuns para geração de energia são: Watt (W), quilowatt (kW), Megawatt (MW) e Giga Watt (GW).

3.5.1 Gráfico de Colunas

O gráfico de colunas é o mais utilizado quando queremos comparar itens de um mesmo grupo. É formado por barras verticais. Seu eixo horizontal é composto pelos itens (ou categorias) e seu eixo vertical pelos valores. A figura 3 abaixo, plotada a partir do aplicativo eleito para uso neste trabalho, mostra também as partes comuns de um gráfico.

Figura 3 - Gráfico de Colunas



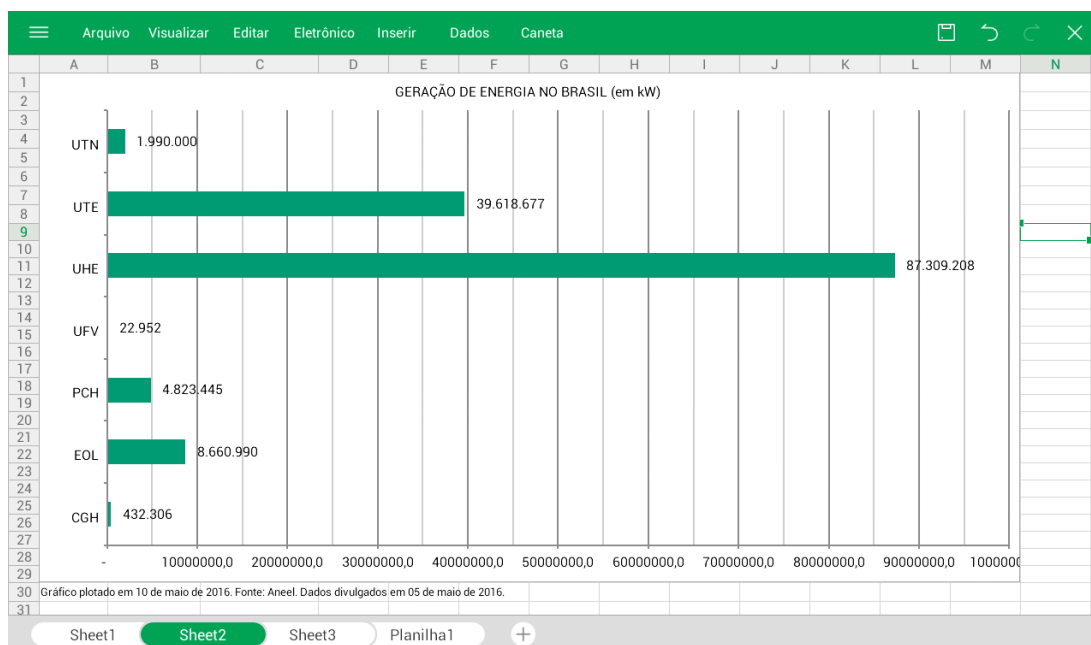
Fonte: Elaborado pelo autor

3.5.2 Gráfico de Barras

O gráfico de barras é bem semelhante ao gráfico de colunas. A diferença é que é formado por barras horizontais. Seu eixo horizontal é composto pelos valores enquanto seu eixo vertical pelos itens (ou categorias). Veja na Figura 4 um exemplo deste gráfico.

A escolha entre um e outro, no geral, depende mais do *design* do que da necessidade em si, no entanto, este é o único gráfico que exibe dados horizontalmente, então se consegue comparar dados entre períodos de tempo comum, mas distintos. Por exemplo, se precisássemos comparar os dados de geração de energia de vários anos diferentes (período comum, de um ano, mas os anos são diferentes), mantendo os itens que estamos utilizando, este seria o tipo de gráfico indicado.

Figura 4 - Gráfico de Barras



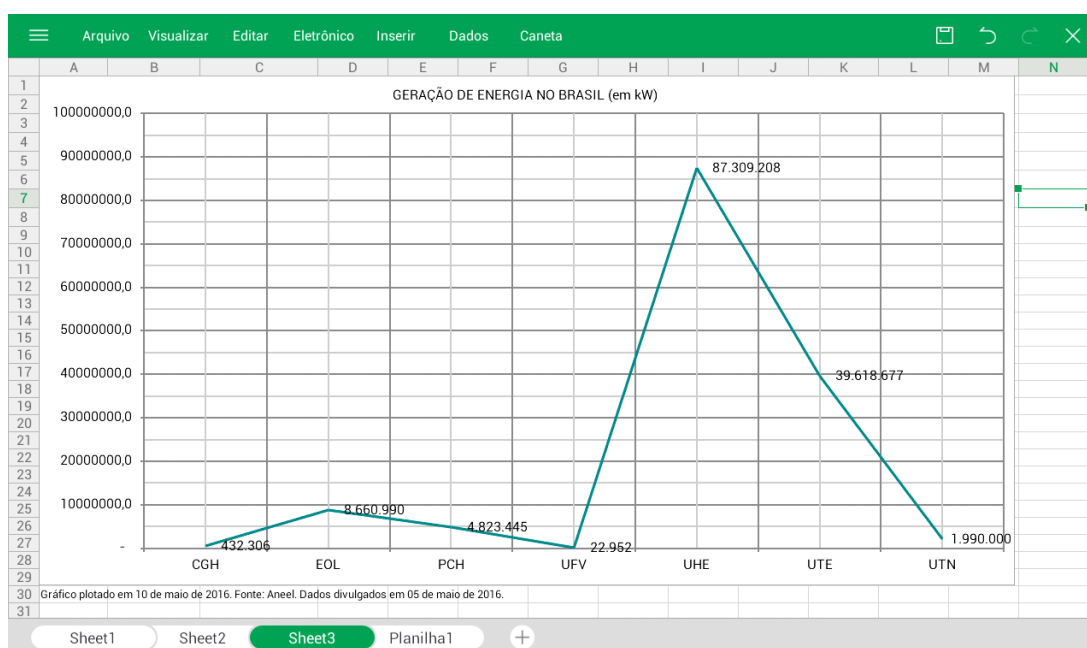
Fonte: Elaborado pelo autor

3.5.3 Gráfico de linhas ou polígonos de frequência

O gráfico de linhas, ou polígonos de frequência, exibe os dados como um conjunto de pontos ligados por uma linha. Deve sempre ser analisado em um período de tempo ou espaço.

O gráfico de linha da figura 5 abaixo não está sendo analisado em um período de tempo ou espaço e, portanto, não faz sentido sua leitura. O gráfico de linhas permite comparar diversos itens em um mesmo período. Neste caso se faz necessário o uso de legendas para indicar qual a cor de linha que representa qual item. Não é bom usar o gráfico de linhas quando há lacunas no intervalo escolhido. Como ele liga os pontos em uma linha única, as lacunas serão entendidas como zero, a fim de manter a continuidade da linha.

Figura 5 - Gráfico de Linha

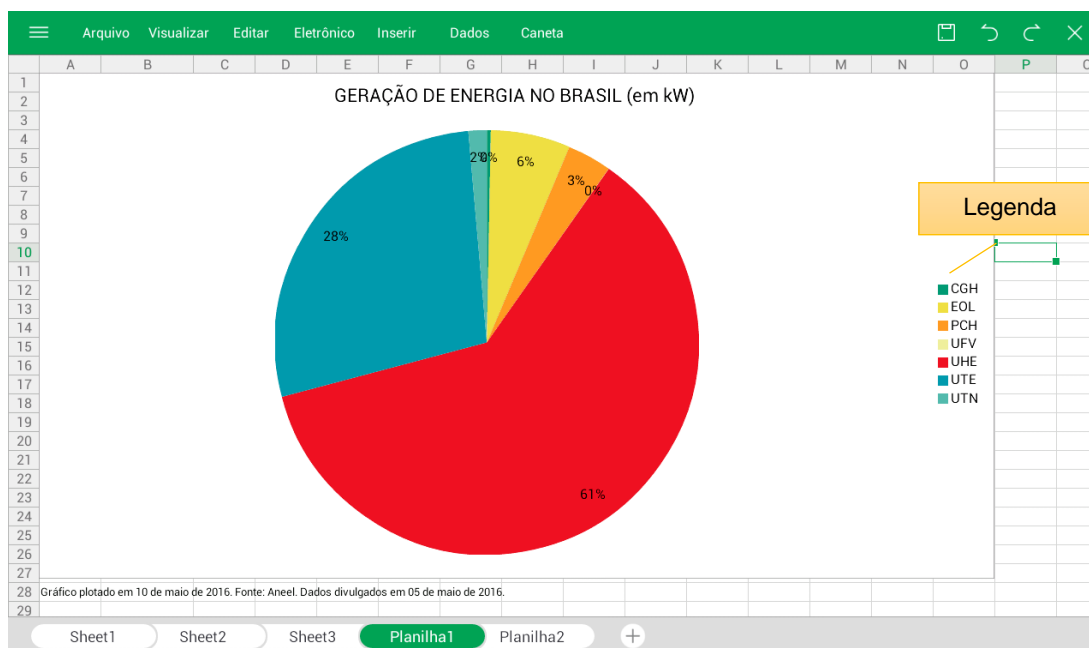


Fonte: Elaborado pelo autor

3.5.4 Gráficos de Pizza ou de Setores

Os gráficos de pizza, ou de setores, podem ser utilizados para comparar itens de um mesmo grupo ou comparar grupos. Eles têm a característica especial de exibir dados como um percentual do todo. São muito comuns em relatórios devido a sua simplicidade e rápida percepção visual, mas não são muito bons quando se pretende dar ênfase aos dados. Este gráfico também é o único que não utiliza por base o plano cartesiano e não pode ser plotado levando em conta apenas os valores. Vejamos sua representação na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Gráfico de Pizza ou de Setores



Fonte: Elaborado pelo autor

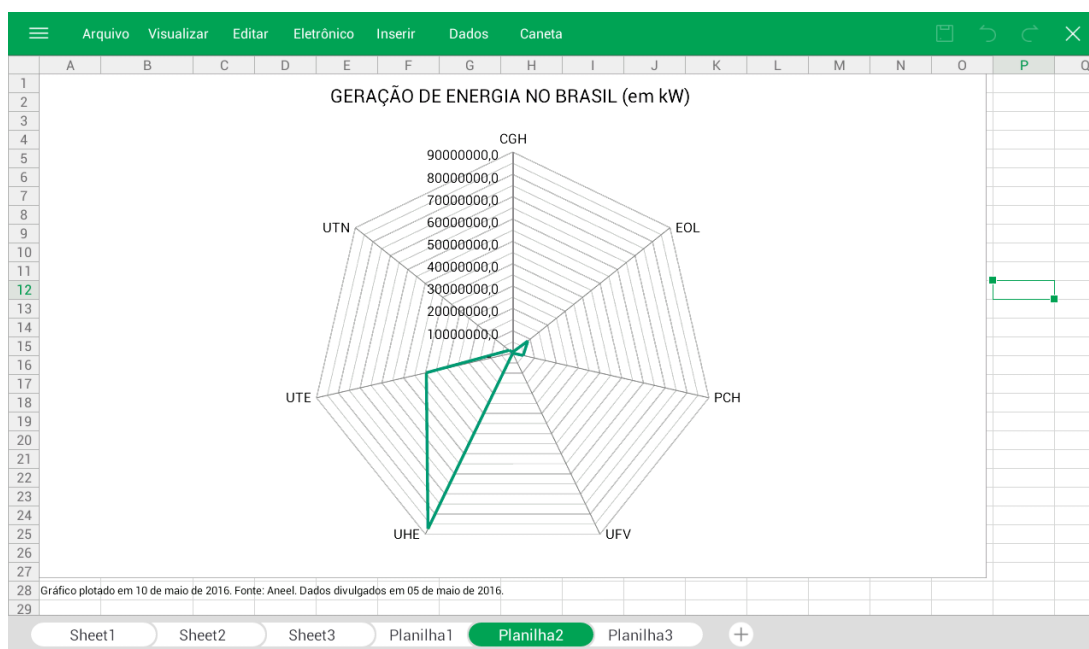
Desta forma, devemos adicionar uma nova coluna com o percentual que cada valor representa, para então calcular qual o tamanho de cada fatia. No caso de uso de aplicativo eletrônico, para plotar este tipo de gráfico, o próprio aplicativo gera os percentuais, evitando erros ou trabalho adicional por parte do usuário. As fatias são indicadas por cores e cada cor indica um item. É essencial a utilização de uma legenda para indicar qual item está sendo representado por qual cor. Os gráficos podem ou não conter valores. Isso depende da precisão da informação que se deseja transmitir, mas é importante lembrar que o gráfico é feito de forma percentual das partes em relação ao todo, e não como valores propriamente ditos. A exibição dos dados (percentuais ou valores) podem ser dificultadas, como pode ser visto na Figura 6, nas fatias que são menores que o tamanho do texto, pois eles ficam sobrepostos. Aplicativos mais potentes, especialmente os desenvolvidos para PC, permitem um maior manuseio do gráfico e de suas representações, então o problema de sobreposição de valores na exibição pode ser contornado apenas com um “clicar e arrastar”, para posicionar o texto em outro lugar melhor visível. Se o gráfico estiver sendo plotado manualmente pode-se fazer os cálculos utilizando uma regra de três simples e direta, considerando que o gráfico seja um círculo e, portanto, possui 360°. Então 100% estará para 360°, assim como $x\%$ estará para y° . Dependendo da informação

exibida no gráfico a transformação das informações em tabela será, de todos os gráficos, a menos precisa.

3.5.5 Gráficos de Radar

O gráfico de radar terá formas geométricas diferentes dependendo da quantidade de itens que o comporão, ficando mais interessante quando há mais itens. Os valores são representados pela distância entre o centro e o ponto mais distante da linha de cada item. Sua leitura não é difícil, mas, como não é muito utilizado no nosso dia a dia, causa alguma estranheza. Apresentamos um exemplo deste gráfico na Figura 7, a seguir.

Figura 7 - Gráfico de radar



Fonte: Elaborado pelo autor

Na próxima seção procuramos apresentar a metodologia aplicada a pesquisa utilizada para a composição deste texto.

4 METODOLOGIA

Esta seção tem como finalidade descrever os procedimentos metodológicos utilizados na presente pesquisa. De acordo com Gil (2011), uma pesquisa científica pode ser conceituada como um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos mediante o emprego de métodos científicos.

Com esse propósito serão exibidos a seguir o tipo de estudo aplicado, a quais sujeitos foi destinado a proposta da sequência didática, e a metodologia adotada segundo o objetivo e a análise dos dados deste estudo.

4.1 Tipologia do Estudo

A metodologia aplicada para validar a abordagem teórica foi o estudo bibliográfico de caráter exploratório, segundo os objetivos da pesquisa, concebidos com base em materiais publicados sobre o assunto. A consulta abrangeu artigos e livros, embora estes ainda pouco acessíveis e escassos com relação à temática estudada. Durante a construção do referencial teórico deste estudo percebemos que a discussão contida no eixo Estatística e Probabilidade do 1º ano do Ensino Médio, ainda é proposta com pouca abrangência no contexto escolar de nossa região, fato este que também ocorre em âmbito nacional.

A pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2011, p. 50), é

[...] desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Da mesma forma, Gil (2011) entende que a pesquisa exploratória quando entrelaçadas aos estudos bibliográficos possibilita maior familiaridade com o problema da pesquisa, fato este que o torna mais explícito na elaboração de hipóteses e no direcionamento do estudo futuro.

De acordo com a aquisição e análise de dados, este estudo foi categorizado, segundo Yin (2005, p.14), como sendo um estudo de caso simples que é definido como uma abordagem que

[...] se adapta à investigação em educação, quando o investigador é confrontado com situações complexas, de tal forma que dificulta a identificação das variáveis consideradas importantes, quando o investigador procura respostas para o “como?” e o “por quê?”, quando o investigador procura encontrar interações entre fatores relevantes próprios dessa entidade, quando o objetivo é descrever ou analisar o fenômeno, a que se acede diretamente, de uma forma profunda e global, e quando o investigador pretende apreender a dinâmica do fenômeno, do programa ou do processo.

A partir desse arcabouço metodológico, buscamos elaborar uma proposta didática que pudesse possibilitar a internalização do conceito Função ao ser aplicada a estudantes do 1º ano do Ensino Médio de instituições escolares de nosso país. Para isso elaboramos uma sequência didática composta por 7 etapas, pautada na temática central a Geração e Consumo de Energia Elétrica, com o intuito de sensibilizar os estudantes sobre a temática em questão, bem como discutir a formação de hábitos necessários sociais (economia e uso consciente da energia), atrelando a temática a utilização de planilha eletrônica, sob o suporte do *tablet*, ao discutirmos o conteúdo obrigatório: Função Afim. Todas estas discussões estão apresentadas na proposta que elaboramos, mostrada a seguir.

4.2 Proposta da Sequência Didática

A sequência didática apresentada neste trabalho foi elaborada visando discutir o conceito de Função, conteúdo obrigatório do 1º ano do Ensino Médio da escolarização básica de nosso país, utilizando-se de recurso tecnológico, favorecendo a aprendizagem do estudante com relação a este conteúdo.

A organização curricular proposta e estruturada na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2015) para o 1º ano do Ensino Médio está organizada em 5 eixos: Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e Operações e Álgebra e Funções. Estes eixos foram subdivididos segundo seus objetivos de aprendizagem, cabendo ao eixo Álgebra e Funções o estudo da temática deste

trabalho. Para cada um dos objetivos de aprendizagem foram definidos conceitos e foram indicados os conteúdos principais que devem nortear as discussões no ambiente escolar.

O eixo Álgebra e Funções está assim subdividido nos seguintes objetivos de aprendizagem da BNCC (BRASIL, 2015, p. 154):

- Resolver e elaborar problemas, envolvendo proporcionalidade, entre duas ou mais grandezas, inclusive problemas envolvendo escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação;

- Compreender função como um tipo de relação de dependência entre duas variáveis, ideais de domínio e de imagem, associando-as as representações gráficas e/ou algébricas.

- Reconhecer função afim e suas representações algébricas e geométricas, identificando variações (taxa, crescimento e decrescimento), ponto de intersecção de seu gráfico com os eixos coordenados e o sentido geométrico dos coeficientes da equação de uma reta;

- Descrever função linear como um tipo de função afim e associá-la a relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas;

- Associar sequência numérica de variação linear (PA) a funções afins de domínios discretos;

- Reconhecer função quadrática em suas representações algébrica e gráfica, considerando domínio, imagem, ponto de máximo ou mínimo, intervalos de crescimento e decrescimento, pontos de intersecção com os eixos.

Dentre os objetivos de aprendizagem anteriormente citados, nos baseamos na compreensão do conceito de função afim e na sua aplicação direta com acontecimentos do cotidiano. Para isso apresentamos a seguir a estruturação da sequência didática organizada por Etapas de discussões.

Na 1ª Etapa da sequência didática propomos uma discussão sobre de onde vem a energia que usamos em nossas casas e de que forma ela é produzida como processo motivador da temática. Seguimos apresentando uma discussão sobre os tipos de usinas geradoras e se sua geração é limpa ou não; serão os dados coletados que comporão uma tabela. O objetivo aqui será identificar as particularidades de cada usina, avaliar a participação da turma quanto ao tema e o que sabem sobre ele e se os alunos conseguem elaborar tabelas para organizar dados coletados.

Na 2ª Etapa a discussão será sobre a importância da diversificação da geração de energia. O foco principal aqui será despertar nos alunos o interesse por se aprofundar em como funcionam as usinas geradoras de energia elétrica e de que matéria prima elas dependem para funcionar. Com isto serão capazes de fazer suposições sobre sua eficiência na geração de energia, quais problemas podem interromper seu fornecimento e também verificar os impactos ambientais de cada uma, seja na sua construção/instalação, seja no seu funcionamento. Com a apresentação de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) os alunos poderão comparar suas deduções com a realidade brasileira e se questionar sobre os motivos de eventuais equívocos. O objetivo será incorporar novos dados à tabela e avaliar sua nova estrutura, buscando melhorar a apresentação dos dados. Esta tabela também servirá para o estudo dos diversos tipos de gráficos e, em sua leitura, buscar entender que alguns gráficos podem não informar bem, ou mesmo erroneamente, alguns tipos de configurações das tabelas.

Na 3ª Etapa a proposta será sobre quais informações estão sendo transmitidas ao se analisar gráficos diversos. O objetivo é capacitar os alunos a extrair informações dos gráficos e construir tabelas que possam gerar os mesmos gráficos, ou outros, que os alunos acreditem poderem transmitir melhor a informação. O uso do *tablet* com a planilha eletrônica neste momento será essencial para a realização desta atividade, já que plotar manualmente diversos gráficos com intuito de avaliar como cada um deles apresenta os dados seria inviável.

Na 4ª Etapa a discussão será sobre o consumo elétrico residencial. O objetivo é conhecer a conta de consumo e com os dados nela contido gerar tabelas e capacitar os estudantes a determinar qual o gráfico que melhor transmite a informação contida. Com os dados disponíveis na conta, em “Histórico de Consumo (kWh)”, podemos gerar vários tipos de gráficos e conhecer o porquê da escolha do aluno poderá gerar novas e interessantes discussões.

Na 5ª Etapa a discussão se dará na forma como a função do 1º grau pode ser utilizada a partir de dados da conta de energia. Para isso serão necessárias explicações sobre o sistema de coordenada e conceito de funções e propomos utilizar nesta etapa o livro didático, que servirá sempre de consulta para quando os alunos estiverem com dúvidas ou queiram se aprofundar no conteúdo. O consumo de eletrodomésticos, e seus impactos no consumo de energia de suas residências,

também deverá estar em discussão, pois será a partir deste conhecimento que os estudantes serão despertados para formas de economizar energia.

Na 6ª Etapa a discussão será sobre a função, a importância de se economizar energia elétrica, quais seriam as melhores alternativas para reduzir o consumo elétrico e quais opções poderiam ser adotadas para aumentar a geração causando o menor impacto ambiental possível. O objetivo é despertar nos alunos o desejo de reduzir o consumo de energia elétrica em sua residência e poder influenciar a comunidade onde vivem a realizar tal prática, entender o que são funções afins e quando estas são crescentes e decrescentes.

Na 7ª Etapa a discussão será sobre como estimar valores baseado no gráfico de funções afins, em como determinar a ligação entre tabelas, gráficos e equações e como as fórmulas da planilha eletrônica podem facilitar nosso trabalho. O objetivo nesta última etapa será despertar nos estudantes o interesse por aprofundar o conhecimento de planilha eletrônica, melhorando seus trabalhos futuros e verificar se eles conseguem determinar as funções a partir de tabelas e gráficos, se são capazes de gerar tabelas e gráficos a partir das funções e se conseguem estimar valores baseados na continuidade da função afim.

Finalizamos com uma atividade que possa permitir ao professor avaliar o aprendizado prático dos estudantes sobre este estudo. O mais importante nesta avaliação será determinar se os alunos conseguiram compreender que os diferentes tipos de modelagem matemática tratam da mesma informação, apenas apresentadas de formas diferentes e se são capazes de realiza-las com o auxílio da tecnologia.

A seguir traremos a proposta didática bem como sua discussão de acordo com os objetivos da temática em questão.

5 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Esta seção inicia-se com uma breve discussão sobre a geração de energia elétrica em nosso país, seguindo para apresentação dos tipos de energia e suas categorias de produção e finalizando com a apresentação da proposta didática, dirigida a estudantes do 1º ano do Ensino Médio de instituição de ensino.

5.1 Geração de Energia Elétrica

Escolhemos como tema para a sequência didática a Geração e Consumo de Energia Elétrica. A pretensão é que, a partir deste tema, o professor possa trabalhar alguns pontos de Tratamento da Informação e em seguida abordar o conteúdo de funções do 1º grau. O tema pode ser abordado conjuntamente com outras disciplinas como português, física, história, geografia e ciências, o que aumentaria consideravelmente o envolvimento dos alunos no conteúdo, desencadeando discussões interessantes e proveitosas, especialmente sobre os impactos ambientais causados por quaisquer dos tipos de geração utilizada; e também sobre quais as melhores soluções para reduzir os problemas da própria geração e dos impactos ambientais causados. A escolha do tema se dá pelo momento que nosso país está passando, com os constantes aumentos nos valores do consumo de energia, sejam por revisões anuais nas tarifas ou por modificações da Bandeira Tarifária; aumentos estes que, segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), de fevereiro/2014 até junho/2015, foram da ordem de 46%. Grande parte deste aumento se deu devido aos problemas hídricos que enfrentamos nestes últimos anos. Assim, sempre se tem buscado uma maior diversidade de geração de energia, visando não depender unicamente de uma fonte, que pode ter sua produção prejudicada em casos como este.

No Brasil, segundo a Aneel, são oito os tipos de usinas que são exploradas. A tabela abaixo as arrola.

Tabela 1 - Usinas utilizadas no Brasil para geração de energia

SIGLA	NOME
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
UHE	Usina Hidrelétrica
CGU	Central Geradora Undi-elétrica
EOL	Central Geradora Eólica
UFV	Central Geradora Solar Fotovoltaica
UTE	Usina Termelétrica
UTN	Usina Termonuclear

Fonte: Aneel (BRASIL, 2016)

As Centrais Geradoras Hidrelétrica (CGH) são unidades geradora de energia com até 1 MW (um megawatt) de potência instalada. São instaladas em pequenas quedas d'água. A força da água faz girar as turbinas que irão gerar a energia. Esta central, por ser pequena, abastece apenas localidades próximas. Para evitar impacto ambiental regras foram criadas para que não sejam instaladas onde há subidas de peixes, e assim não interferir na reprodução deles; assim, devido a estes cuidados, pode-se dizer que esta unidade não causa impactos ambientais.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) têm as mesmas características que as CGH, com diferença na potência gerada, que são de 1 MW a 30 MW. São instaladas em quedas d'água um pouco maiores ou onde houver água represada em uma barragem. O impacto ambiental é um pouco mais elevado já que há uma maior intervenção humana. O alagamento de uma área e a alteração na corrente do rio, mesmo que pequenas para esta unidade, podem interferir no habitat de animais de pequeno porte.

As Usinas Hidrelétricas (UHE) têm geração > 30 MW de potência. Para tal, necessitam de grande armazenamento da água de um rio. O impacto ambiental é mais elevado, pois é necessário o alagamento de uma grande parte de terra. Isto interfere completamente na vida animal e humana na área próxima. Pode-se pesquisar, por exemplo, os impactos causados pela construção da Usina de Belo Monte, recentemente inaugurada.

Estas três unidades são as mais comuns e as utilizadas comercialmente a mais tempo pelo homem. São tidas como geração limpa e utilizam fonte renovável, no entanto sua produção pode ser afetada em períodos de seca.

As Centrais Geradoras Undi-Elétricas (CGU) são unidades que utilizam o movimento das ondas do mar para gerar energia. Quanto maior o movimento feito pelas ondas, maior a geração de energia. O equipamento fica sobre a água e, no projeto piloto realizado no Ceará, estava instalado em um porto, assim o impacto ambiental da geração é praticamente inexistente, já que toda interferência e dano foi causado para a instalação portuária. Mesmo assim há o risco de animais se chocarem com o equipamento. Se o mar estiver muito tranquilo a geração de energia é afetada. No Brasil apenas esta unidade foi colocada para teste, mas não está em funcionamento no momento devido a problemas hidráulicos no equipamento.

As Centrais Geradores Eólicas (EOL) utilizam a força do vento como fonte. O vento faz com que as grandes hélices das altas torres girem os geradores e assim é produzida a energia. O impacto ambiental apesar de ser pequeno ainda é existente. Na construção dos parques há supressão vegetal para instalação das torres e para o acesso a elas. Também tem o risco de pássaros e outros animais que voam se chocarem com o equipamento. Para solucionar o problema da alteração da direção do vento computadores estão sendo instalados nas torres para que estas possam ser redirecionadas para captar o vento onde estiver soprando em maior quantidade. Quando o vento estiver muito fraco a geração é prejudicada.

As Centrais Geradores Solares Fotovoltaicas (UFV) são as que utilizam o calor do sol em placas ou espelhos para geração de energia. O impacto ambiental é muito grande, já que uma grande área deve ser utilizada para instalação desta unidade. Devido ao percurso feito pelo sol à tecnologia mais uma vez vem para redirecionar as placas/espelhos para aproveitar o sol durante todo o dia. A maior vantagem deste tipo de geração é que qualquer lugar que receba a luz solar pode gerar alguma quantidade de energia; assim prédios e casas podem gerar parte da energia que utilizam. Durante a noite ou em períodos nublados e chuvosos a geração de energia é prejudicada.

As Usinas Termelétricas (UTE) utilizam a combustão para gerar energia. A combustão pode ser feita com material orgânico ou fóssil. É uma alternativa para a grande quantidade de lixo produzido pelas cidades, no entanto estas unidades jogam uma grande quantidade de gases que causam o efeito estufa e poluem a região próxima, causando grande impacto ao meio ambiente. Utilizar material fóssil também

esgota recursos naturais, assim os biocombustíveis têm sido utilizados cada vez mais. Estas usinas também só são ligadas quando a produção das outras usinas é afetada e não se está atendendo a demanda da população. Sua geração também é mais cara e este acréscimo é repassado para o consumidor.

As Usinas Termonucleares (UTN) geram energia pela transformação de massa através de processos de transformação de núcleos atômicos. Estas usinas são as que demandam maior cuidado, pois problemas de vazamento nos núcleos podem causar impactos ambientais terríveis. Até mesmo os equipamentos de proteção, gerais e individuais, e o lixo dessas usinas são perigosos. Pode-se pesquisar os impactos causados pela explosão da usina de Chernobyl.

Além dos citados acima ainda existem duas formas de gerar energia: a Geotérmica, que utiliza o calor proveniente do centro da terra, e a Maremotriz, que utiliza o movimento das marés e das correntes marítimas para a produção de energia (desta há um projeto piloto em São Luiz/MA, mas ainda não é usada comercialmente). A primeira praticamente não tem impacto ambiental, pois a quantidade de gases que causam o efeito estufa gerado é muito pequena, mas para utilizá-la é necessário que se esteja localizado em pontos vulcânicos. A segunda praticamente não tem impacto ambiental, se utiliza do movimento das marés, mas é necessário que haja um acúmulo da água e que o movimento da maré seja maior que 5m. Se utilizar as correntes marítimas o impacto ambiental é maior, já que os equipamentos são deixados submersos e os animais podem se chocar com eles.

Os tipos de geração de energia podem ser considerados limpas ou sujas. A energia limpa é “aquela que não libera (ou libera poucos) gases ou resíduos que contribuem para o aquecimento global, em sua produção ou consumo” (Revista Vida Simples, 2009), e as sujas são as que liberam muitos gases que causam o chamado efeito estufa.

Abaixo trazemos a Tabela 2 com valores de geração dos meios explorados no nosso país coletados no site da Aneel.

Tabela 2 - Geração de energia das usinas brasileiras

TIPO	QUANTIDADE DE EMPREENDIMENTOS	POTÊNCIA INSTALADA EM 05/05/2016 (kW)	%
CGH	558	432.306	0,30
EOL	357	8.660.990	6,06

PCH	458	4.823.445	3,38
UFV	39	22.952	0,02
UHE	206	87.309.208	61,12
UTE	2.891	39.618.677	27,73
UTN	2	1.990.000	1,39
TOTAL »	4.511	142.857.578	100,00

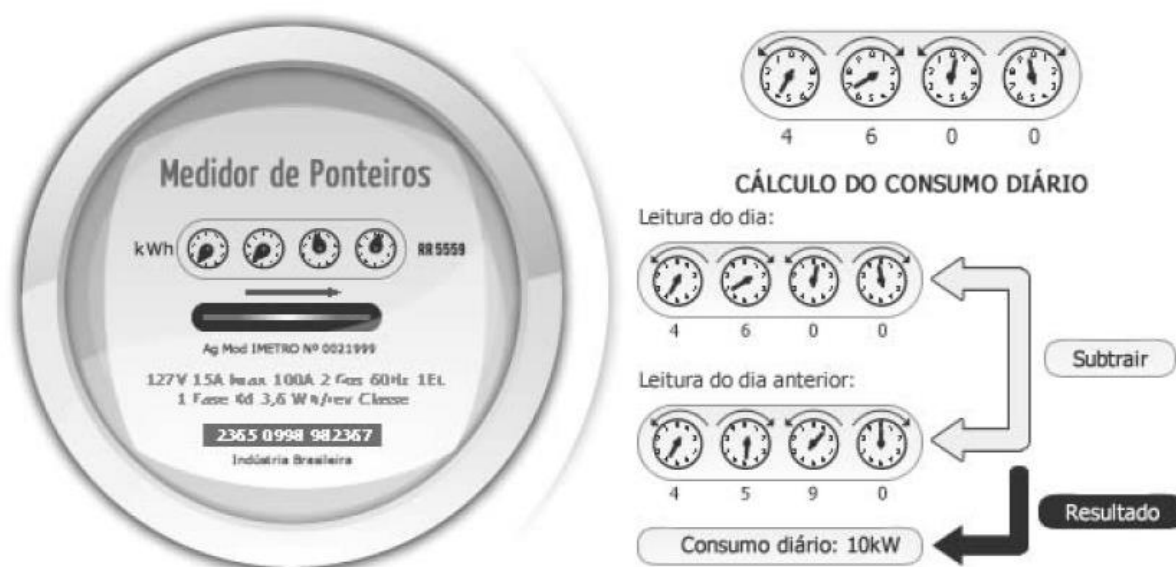
Fonte: Aneel (BRASIL, 2016)

5.2 Consumo de Energia Elétrica

O estudo do consumo da energia elétrica é importante para que os alunos possam ter consciência de que a economia no consumo é essencial para que haja menos impacto na natureza, pois como vimos no tópico anterior, a geração de energia causa algum impacto ambiental, seja na construção ou no processamento. A economia de energia também ajudará as famílias em suas despesas domésticas.

O consumo elétrico nas residências é calculado por um aparelho chamado medidor. Os mais usuais são os analógicos (ou de ponteiros) e os ciclométricos, mas estes estão sendo substituídos pelos eletrônicos (ou digitais). Abaixo seguem imagens dos três modelos.

Figura 8 - Medidor analógico ou de ponteiros



Fonte: COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (2016)

Figura 9 - Medidor ciclométrico



Fonte: COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (2016)

Figura 10 - Medidor eletrônico ou digital



Fonte: Energisa (2016)

O consumo ocorre quando se é utilizado qualquer equipamento elétrico ou eletroeletrônico. O consumo de cada equipamento varia de acordo com sua potência e tempo de uso. Então a fórmula que expressa o consumo em kWh é:

$$kWh = \frac{P.t}{1000} \quad (\text{eq. 01})$$

Onde:

P = potência em W

t = tempo em horas.

Alguns equipamentos vêm com sua potência em outras unidades de medida, assim é necessário se fazer a conversão. No *site* da Aneel, no endereço: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF>, há disponível um documento com as taxas de conversões, caso o professor opte por solicitar que os alunos pesquisem a potência dos eletrônicos em seus lares.

Há uma tabela, disponibilizada no *site* do Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética – (PROCEL INFO), que traz o consumo de diversos aparelhos em uma estimativa de uso residencial moderado (ANEXO) para o caso do professor optar pela escolha dos equipamentos em sala de aula.

Com estas informações podemos calcular praticamente todo o consumo de energia de uma residência. Assim uma Tv em cores – 32” (LCD), sendo utilizada todo o mês, por cinco horas diárias, consome 14,25 kWh. Para encontrarmos a potência de um eletroeletrônico podemos fazer a consulta em selo que acompanha o aparelho, em sua entrada de energia (ou fonte), ou em seu manual. No ANEXO também é possível se calcular a potência dos equipamentos listados, utilizando a eq. 01.

O consumo da residência é cobrado pela companhia de energia que atende cada município ou região e cada uma utiliza um modelo específico de cobrança. Abaixo, na Figura 13, temos o exemplo de uma conta residencial de energia do município de João Pessoa, que é atendido pela Energisa, e em seu *site*, no endereço <http://www.Energisa.com.br/paginas/informacoes/sua-conta/entenda-sua-conta.aspx> há a explicação de cada item.

Com o valor unitário da energia podemos calcular quanto pagaremos pelo que consumimos. No entanto a conta de energia contém alguns fatores que fazem com que o valor da conta seja variável. Depende do tipo de geração, do consumo e das classes sociais dos consumidores. A conta de energia apresentada na Figura 13, também contempla o consumo da iluminação pública e os impostos.

Figura 11 - Conta de consumo elétrico

NOME DO CONSUMIDOR
ENDERECO DA RESIDENCIA
JOAO PESSOA/PB CEP: 00000-000 (AQ: 1)

ENERGISA PARABA - DISTRIBUICAO DE ENERGIA SA
Class/Subcl: RESIDENCIAL / RESIDENCIAL MONOFASICO Br230 Km25 - Casa Redentor - João Pessoa/PB CEP:58011-680
Rotavio: 17-5-800-5900 Referencia: Abr / 2018 CNPJ:09.095.183/0001-40 Insc:1811015-829-0
NF medidor: 00001372502 Emissao: 28/04/2018 Nota Fiscal/Conta de Energia: Elet: a NR01 2x3 627
Codigo para Débito Automático: 00013218138

Atendimento ao Cliente ENERGISA **0800 083 0196** Aceso: www.energisa.com.br

Conta referente a **UC (Unidade Consumidora): 0/0000000-0**

Canal de contato

Abr / 2016

Apresentação
28/04/2016
Data prevista da próxima leitura
30/05/2016

CPF/ CNPJ/ RANI
2201998418
Insc. Est.

Faturas em atraso

FATURAS VENCIDAS ATÉ O DIA 23/04/2018 PAGAS OBRIGADO!

Histórico de Consumo (kWh)

Mar/16	195
Fev/16	187
Jan/16	180
Dez/15	180
Nov/15	188
Out/15	189
Set/15	281
Ago/15	287
Jul/15	290
Jun/15	320
Ma/15	299
Abr/15	388

	BASE DE CÁLCULO	ALÍQUOTA	VALOR - R\$
ICMS	100,83	27,00	27,22
PIS	100,83	0,5700	0,57
COFINS	100,83	2,8100	2,83
VENCIMENTO			TOTAL A PAGAR
			R\$ 104,86

Media dos últimos meses
244 kWh
RESERVA AO FISCO
05/05/2016
R\$ 104,86

cd99.72fe.54e2.c0e4.e5fd.f2a7.56dd.0f71.

Indicadores de Qualidade
2-2016-Parabá

Limites da ANEEL	Apurado	Limite de Tensão (V)	Discriminação	Valor (R\$)	%
DIC MENSUAL	5,40	0,00	NOMINAL	220	
DIC TRIMESTRAL	10,86				
DIC ANUAL	21,73				
FIC MENSUAL	5,40	0,00	CONTRATADA	202	
FIC TRIMESTRAL	8,85		LIMITE INFERIOR	202	
FIC ANUAL	13,70		LIMITE SUPERIOR	231	
DMC	3,11				
DCRI	12,22				
			Total	104,86	100,00

Valor do EUSD (Ref: 17/01/16) R\$ 41,15

ATENÇÃO

- Letura confirmada

energisa PARABA

Rotavio: 17 - 5 - 800 - 5900
Matrícula: 1321813-2016-04-2

VENCIMENTO **TOTAL A PAGAR**
05/05/2016 **R\$ 104,86**

83680000001-9 04860149000-5 13218132016-0 04200050019-1

Fonte: Documento do autor

O valor unitário pode ser reduzido para famílias de baixa renda (famílias com renda per capita de até meio salário mínimo), e isto é feito com base no consumo e é dividido por faixas (Tabela 3 abaixo, disponibilizada no *site* da Energisa).

Tabela 3 - Valor da tarifa por consumo

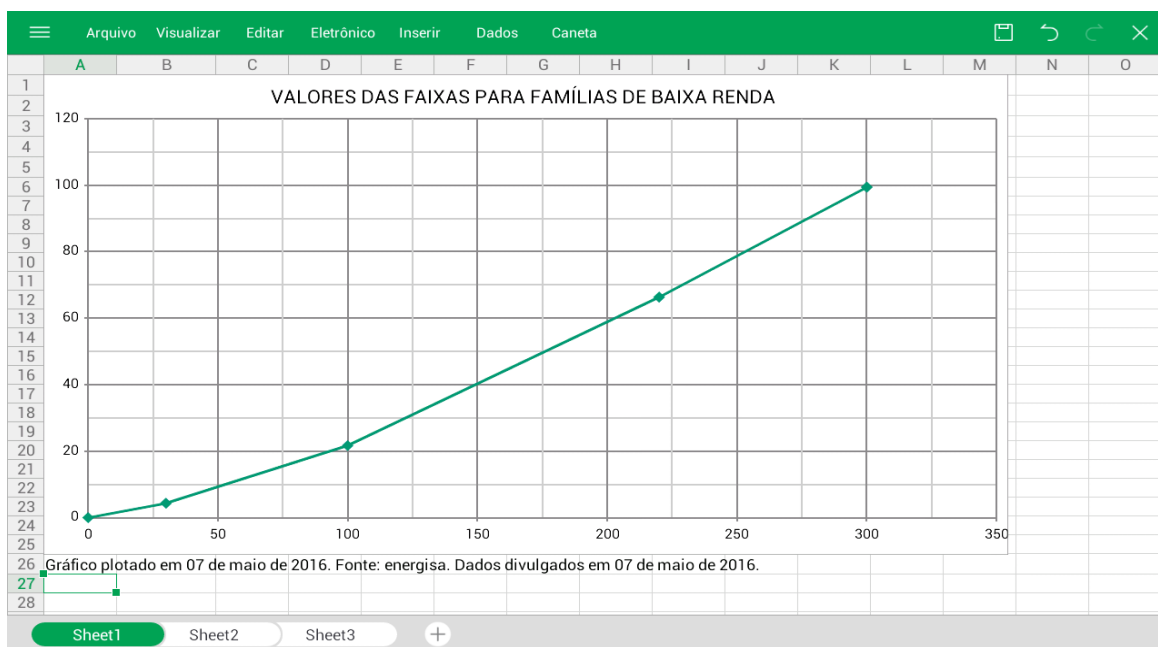
MODALIDADE TARIFÁRIA CONVENCIONAL - BAIXA TENSÃO		TUSD + TE
TARIFA	CLASSES	CONSUMO (R\$/KWH)
	RESIDENCIAL SEM BENEFÍCIO 1	0,41817
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO ATÉ 30 KWH	0,14463
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 31 A 100 KWH	0,24794
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 101 A 220 KWH	0,37191
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO ACIMA DE 220 KWH	0,41324

Fonte: Energisa (2016)

Temos ainda que quando a geração das usinas de menor custo de produção não atende à demanda, o uso das usinas térmicas, que são mais caras e mais poluidoras, é liberado e esse custo mais elevado é repassado para os consumidores através das bandeiras tarifárias que, conforme a Energisa, é aplicada a todos, multiplicando-se o consumo pelo valor da bandeira. Atualmente essas taxas são de: R\$ 3,00 em bandeira vermelha patamar I, R\$ 4,50 em bandeira vermelha patamar II, e R\$ 1,50 em bandeira amarela; todos valores aplicados a cada 100 kWh. Então, por exemplo, se o consumo for de 60 kWh, temos que, $0,6 * R\$ 3,00 = R\$ 1,80$. Na bandeira verde nenhum valor é acrescentado.

Usando o aplicativo podemos plotar o gráfico da função das faixas das tarifas de baixa renda (Tabela 3 na página 58). A Figura 8 abaixo o representa.

Figura 12 - Gráfico das faixas para famílias de baixa renda



Fonte: Elaborado pelo autor

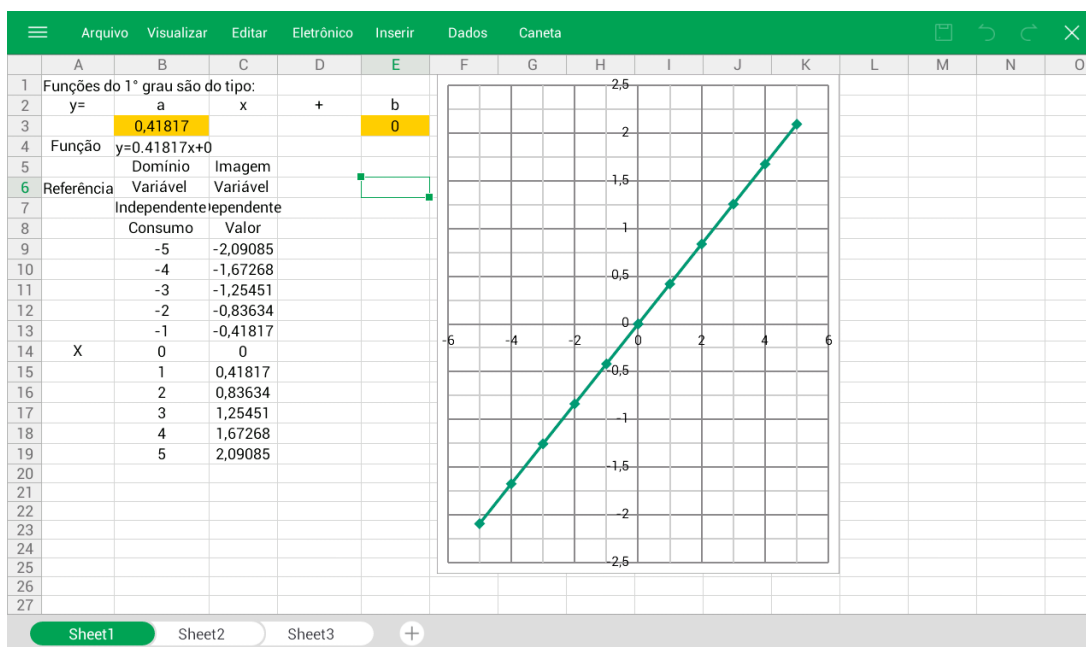
O gráfico apresentado na Figura 8, apesar de ser um gráfico de linhas, é chamado de gráfico de dispersão e é o único que plota os pontos de acordo com os eixos coordenados. Os gráficos de funções devem ser plotados utilizando este tipo, inclusive as descritas anteriormente.

A conta de energia também nos traz informações com as quais podemos gerar gráficos. Na parte do histórico de consumo (kWh), temos a evolução do consumo em uma unidade consumidora durante todo um ano. Esta informação pode ser usada para

gerar os gráficos nas aulas. Com o uso do aplicativo os alunos podem alterar rapidamente entre os gráficos para escolher o que melhor transmite a informação. Como esta informação permitirá vários gráficos válidos, a leitura do gráfico feita pelo aluno de acordo com o tipo que ele escolheu pode ser bem interessante.

As informações da conta de energia podem ser utilizadas para montarmos tabelas e gráficos e também expressam bem as funções de 1º grau. Com as informações disponibilizadas na parte do “Demonstrativo” podemos trabalhar estas funções. Considerando que a variável dependente “y” é o valor total da conta, o termo “a” é o preço unitário do kWh e que a variável independente “x” é a quantidade de energia consumida. Cada aluno pode utilizar a conta de sua residência ou de uma conta fictícia, baseada em equipamentos escolhidos pelos alunos em uma lista (ANEXO) ou montada com base nos equipamentos que os alunos tenham em casa e que consigam ver suas potências ou consumo. A imagem abaixo mostra como podem ser inseridas as informações na planilha eletrônica.

Figura 13 - Função do 1º Grau apresentado em uma planilha eletrônica



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 9 consideramos um baixo consumo apenas para retratar que conceitos podem variar. Segundo Van de Walle (2009, p. 306), em alguns contextos a ideia de negativo no gráfico pode não fazer sentido. Nas contas de energia seria um

tanto estranho tratar de consumo negativo, no entanto, com os medidores digitais e a possibilidade de geração residencial de energia eólica ou solar, surge a ideia de créditos energéticos ou mesmo da venda da energia não consumida à concessionária. Tal contexto pode ser utilizado para validar e dar sentido a valores negativos dos gráficos das funções do primeiro grau.

Ao trabalhar com os gráficos em sala de aula é importante ter em mente que o contexto, a coleta dos dados, a organização desses dados, a confecção da tabela e a plotagem dos gráficos deve fazer sentido para o estudante. Ele deve ser apto a realizar leitura dessas informações em sua vida diária da forma como elas se apresentam e ser capaz de ajustar a apresentação dessas informações para uma modelagem que lhe seja necessária no momento.

5.3 Sequência Didática: Aplicando o Conceito de Função de 1º Grau em Planilha

O tema de Geração de Energia pode ser abordado de modo que os alunos possam expor o que conhecem sobre o assunto e haver boas discussões em sala de aula. Com os dados inicialmente coletados junto aos alunos (ou coletados da *internet* previamente pelo professor e apresentados em momento oportuno, ou ocorrer no momento da aula, caso haja sinal disponível na sala de aula) pode-se construir uma tabela simples. Lembrando que sugerimos o uso de recursos tecnológicos como o *tablet* e calculadoras nesta sequência, pois o objetivo não será o de testar as capacidades de executar algoritmos de cálculo pelos alunos, mas o de transmitir conhecimentos que podem ser melhor absorvidos com o auxílio tecnológico. Como afirma Follador (2012, p. 90-91),

Esse mundo que hoje se apresenta com a informação disponível em abundância, traz para a escola uma nova configuração. Esta deixa de ser o lugar aonde o estudante vai para obter informações, para ser o lugar onde esses conhecimentos/informações podem ser sistematizados, debatidos, questionados, compreendidos e recriados.

Vamos dividir a sequência em momentos, que passarão por compartilhamento de informações já conhecidas pelos alunos, coleta de dados, análise dos dados coletados, montagem de tabelas, análise da tabela e a plotagem dos gráficos. Não é

necessário que o professor faça os alunos construírem muitos gráficos, pois “Não é a quantidade de gráficos que eles constroem que os ajudam na construção de conceitos, mas no quão significativa foi cada uma das atividades realizadas com esses recursos” (FOLLADOR, 2012, p. 99). Assim sugeriremos a plotagem manual de alguns gráficos iniciais, para que os alunos os conheçam e, logo após, o façam no *tablet*. Com o avançar das atividades espera-se que os alunos reconheçam quais são os melhores tipos de dados para cada tipo de gráfico e a possibilidade de alternar rapidamente entre eles será importante para este fim.

1ª Etapa

Tema da aula: “De onde vem a energia elétrica que utilizamos em nossas casas?”

Principal conteúdo abordado: Gerar e analisar tabelas

Tempo estimado: 1 hora/aula

Material necessário: Quadro Negro, giz, lápis, caderno e régua ou papel quadriculado

Desenvolvimento: O professor pode abrir a discussão questionando se os alunos sabem quais as formas de geração de energia existente. Talvez os alunos não conheçam os nomes específicos ou até mesmo não saibam qual a matéria prima de cada uma das formas utilizadas. Pode ser que alguns dos alunos não saibam que hídrico é relativo a água e que eólica é relativo a ventos. Como o assunto de geração de energia está em pauta cotidianamente, é esperado que os alunos saibam, ou ao menos tenham ouvido falar, das usinas hidrelétricas, termelétricas, nucleares, eólicas e solares, pois são as mais utilizadas atualmente. O professor deverá fazer uma lista com as que os alunos citarem, sem se preocupar em organização. Após acabarem as geradoras citadas pelos alunos o professor pode informar que existem alguns outros tipos e mostrar como elas são chamadas pelo setor elétrico.

Atividade: Gerar tabela com os tipos de geradoras de energia utilizadas no Brasil as classificando em energia limpa e suja. Inserir novas informações para que a tabela possa ter sua visualização modificada (Apêndice A - Atividade 1ª Etapa).

Avaliação: Avaliar o nível de conhecimento inicial dos alunos sobre o assunto de geração de energia e elaboração de tabelas.

Resultado esperado: Espera-se que, a partir do conhecimento dos alunos sobre os tipos de geração de energia utilizados no Brasil, que estes consigam identifica-las pelos nomes corretos, pela matéria prima utilizada e se a geração é limpa ou suja. Também é esperado a aquisição da organização de dados em tabelas, alterando sua exibição quando necessário, e que estes compreendam as informações e relações nelas contidas.

2ª Etapa

Tema da aula: “Porque é importante a diversidade dos tipos de geração de energia?”

Principal conteúdo abordado: Gerar e analisar gráficos

Tempo estimado: 3 horas/aula

Material necessário: Quadro Negro e giz ou retroprojeter, lápis, caderno e régua ou papel quadriculado, *tablet*, internet ou dados necessários

Desenvolvimento: Conduzir a discussão para que os alunos possam perceber que em alguns momentos, ou em casos de variação drástica da natureza, a geração de cada tipo pode ser reduzida e até mesmo interrompida. Os alunos devem ser conduzidos a pensar quais seriam as melhores alternativas. Utilizar a Tabela 2 (pág. 54), ou pesquisar a mesma no *site* da Aneel, para estimar a quantidade de geração por empreendimento. Se possível gerar as tabelas e os gráficos em papel quadriculado como o do modelo disponível no Apêndice.

Atividade: Utilizar a Tabela 2 (pág. 54) para plotar alguns tipos de gráfico. Dividir a turma em sete grupos para a realização de um trabalho escrito sobre como é a geração de cada um dos tipos de usina (um tipo para cada grupo), quais são os pontos positivos e negativos e quais os impactos ambientais causados em sua construção/instalação e funcionamento (Apêndice B - Atividade 2ª Etapa).

Avaliação: O envolvimento, conhecimento inicial e desempenho dos alunos durante as plotagens dos gráficos. Do trabalho escrito avaliar a organização e conteúdo, verificando se os pontos positivos e negativos e possíveis impactos ambientais foram citados e são coerentes.

Resultado esperado: Espera-se que, ao fim da atividade, os alunos sejam capazes de apontar os impactos ambientais de cada usina, em quais condições seu funcionamento é afetado e, vendo a quantidade de energia que é gerada, possam avaliar se a construção de mais usinas pode ser boa ou ruim, e qual seria a solução mais adequada. Que os alunos consigam modificar a tabela para melhor as adaptar as novas informações de modo a facilitar a plotagem de gráficos, que os compreendam e consigam fazer leituras das informações nele contidas.

3ª Etapa

Tema da aula: “De gráficos para tabelas”

Principal conteúdo abordado: Gerar e analisar tabelas e gráficos

Tempo estimado: 4 horas/aula

Material necessário: Retroprojetor, *tablet* com planilha eletrônica, internet ou dados necessários

Desenvolvimento: Conduzir os alunos a leitura das informações em um gráfico. Os gráficos podem ser coletados no site da Aneel ou DIEESE (como os que estão no Apêndice C - Atividade 3ª Etapa), no momento da aula, caso a sala possua internet disponível, ou antecipadamente solicitado que os alunos as pesquisem ou mesmo que o professor as traga. Apresentar o aplicativo de planilhas eletrônicas que será utilizado no *tablet*. Da leitura dos gráficos gerar tabelas, na planilha eletrônica, que expressem suas informações. Mostrar como plotar gráficos a partir das tabelas criadas e como alternar entre os diferentes tipos de gráficos. Assim os alunos poderão reproduzir os gráficos e verificar eventuais distorções.

Atividade: Gerar tabelas a partir dos gráficos coletados. Solicitar que os alunos gerem as tabelas de outros gráficos, explicando por escrito seu entendimento do gráfico e responder à questão: “Após gerar a tabela seu entendimento mudou? Se mudou, qual seu entendimento a partir da tabela?”. Solicitar que os alunos tragam uma conta de consumo de energia de sua residência.

Avaliação: Avaliar o desenvolvimento da atividade, se as leituras dos gráficos foram feitas corretamente e se as tabelas foram corretamente montadas (importante combinar com a turma a forma de envio do material para o professor, que pode ser pelas conexões do *tablet* ou pela *internet* [*e-mail*, disco virtual, página de grupo, etc.]).

Resultado esperado: Espera-se que, ao final, os alunos possam realizar leituras de diferentes tipos de gráficos e organizar tabelas dessas leituras. Também se espera que os alunos aprendam a manusear basicamente o aplicativo *WPS Office* e percebam o potencial das planilhas eletrônicas, gerando gráficos diversos a partir de tabelas nela criadas.

4ª Etapa

Tema da aula: “Conhecendo a conta de consumo elétrico”.

Principal conteúdo abordado: Gerar e analisar tabelas e gráficos

Tempo estimado: 2 horas/aula

Material necessário: Retroprojetor, *tablet* com planilha eletrônica, internet ou dados necessários

Desenvolvimento: conhecer as partes da conta de energia. Se houver internet disponível consultar as partes da conta de energia no *site* da Energisa. Solicitar que os alunos digitem as informações do “Histórico de Consumo (kWh)” na planilha eletrônica (como o que está no Apêndice D - Atividade 4ª Etapa).

Atividade: Solicitar que os alunos escolham qual gráfico transmite melhor as informações da tabela e apresentem justificativa em forma de texto escrito.

Avaliação: Avaliar a justificativa sem abandonar as regras da escrita.

Resultado esperado: O resultado esperado é que os alunos percebam a facilidade e rapidez com que se alterna entre gráficos utilizando o aplicativo e que consigam descrever qual o tipo de gráfico melhor representa os dados de uma tabela. Que conheçam e entendam a conta de consumo de energia de sua casa.

5ª Etapa

Tema da aula: “Funções do 1º Grau e a conta de energia”

Principais conteúdos abordados: Sistemas de Coordenadas e função do 1º grau

Tempo estimado: 3 horas/aula

Material necessário: Livro didático, quadro Negro e giz ou retroprojeter, *tablet* com planilha eletrônica, internet ou dados necessários

Desenvolvimento: Apresentar de acordo com o livro didático o sistema de coordenadas e o conceito de funções, domínio e imagem, bem como a variável dependente e independente. Gerar uma tabela na planilha eletrônica e gerar o gráfico desta tabela. Utilizar a parte “Demonstrativo” da conta de energia para trabalhar as funções do 1º grau, colocando fórmulas com as operações matemáticas de forma que fique evidente a equação da função de primeiro grau.

Atividade: Solicitar que os alunos pesquisem o consumo de eletroeletrônicos em sua residência, na internet ou utilizar o ANEXO deste trabalho. Devem escolher 10 aparelhos e anotar seus consumos. Descobrir qual o valor da conta de energia se houvesse apenas esses 10 aparelhos em sua residência, tendo zero como o primeiro valor da tabela e somando cada quantidade de consumo ao valor anterior, modificando apenas o valor da variável independente (como o que está no Apêndice E - Atividade 5ª Etapa).

Avaliação: Observar se a equação, a tabela e o gráfico estão corretos e demonstram uma função do 1º grau.

Resultado esperado: Como resultado das atividades é esperado que os alunos possam perceber a relação entre a função de 1º grau na conta de energia e como ela está presente também em outras áreas do cotidiano. Também se espera que eles possam conhecer a equação desta função, reconhecer como é o seu gráfico e quais são suas variáveis dependente e independente ao se deparar com os dados.

6ª Etapa

Tema da aula: “A função afim”

Principal conteúdo abordado: Inclinações da reta

Tempo estimado: 3 horas/aula

Material necessário: Livro didático, quadro Negro e giz ou retroprojektor, *tablet* com planilha eletrônica, internet ou dados necessários

Desenvolvimento: Trabalhar a função afim de acordo com o livro didático. Trabalhar a ideia de função crescente e decrescente baseado no crescimento e decrescimento de consumo de energia elétrica.

Atividade: Partindo da atividade anterior, informar novos valores de consumo para que os alunos tentem estimar qual o valor da conta se estes novos aparelhos forem adquiridos, sem precisar, necessariamente, coloca-los na tabela. Mudar o valor unitário de positivo para negativo. Alterar cinco aparelhos de maior consumo da tabela para aparelhos de menor consumo. Como se as trocas fossem feitas com o passar do tempo, de forma que até ao meio da tabela, os valores sejam decrescentes e após isso, incluir novos aparelhos para que os valores a partir do meio da tabela sejam crescentes. Solicitar que os alunos escrevam porquê é importante economizar energia elétrica e qual seria a melhor solução para que não fossem mais utilizadas as usinas térmicas. Estas respostas devem ser feitas em papel e entregues ao professor (como o que está no Apêndice F - Atividade 6ª Etapa).

Avaliação: Verificar a quantidade de acertos e erros da atividade.

Resultado esperado: Espera-se que, ao final da atividade, os alunos possam relacionar o consumo de energia com a quantidade de geração necessária e que a economia de energia traz mais que contas “mais baratas”; também se evita que mais poluição e mais degradação ambiental possa ser necessária. Espera-se também que os alunos reconheçam quando uma função é afim, quando é crescente e decrescente e como devem trabalhar com as tabelas para plotar gráficos.

7ª Etapa

Tema da aula: “Estimando gasto real”

Principal conteúdo abordado: Funções Afins

Tempo estimado: 4 horas/aula

Material necessário: Atividade impressa, *tablet* com planilha eletrônica

Desenvolvimento: Partindo da ideia da atividade anterior, sugerir a troca de aparelhos de maior consumo por aparelhos de menor consumo. Utilizar a planilha eletrônica para criar uma tabela inteligente. O contexto será a compra do aparelho de menor consumo com pagamento em parcelas fixas. O valor de “a” será o valor de cada parcela, a variável independente “x” será as parcelas e a variável dependente “y” será o valor acumulado pago. A planilha deverá ter a estrutura da Figura 13 da página 60, onde o mês de referência, marcado com um “X” esteja na primeira linha da tabela. Com as fórmulas mostradas neste trabalho, apenas modificando em qual a linha estará este “X” da referência, pode ser introduzido conceitos de quanto falta a pagar e quanto já foi pago. Introduzir o valor de “b” como o valor economizado no consumo elétrico.

Atividade: Aplicar teste disponível no Apêndice G - Atividade 7ª Etapa que contém duas tabelas para plotarem gráficos e definirem a equação, dois gráficos para gerarem as tabelas e definirem as equações e duas equações para gerarem as tabelas e plotarem os gráficos, utilizando a planilha eletrônica. Questão: Uma família fez a troca de um eletrodoméstico. A compra foi feita em parcelas iguais de R\$ 60,00. Construa um gráfico que mostre a evolução do pagamento ao longo dos meses e responda: é possível dizer o valor do aparelho qualquer que sejam a quantidade de parcelas? Se já se passaram 3 meses e o aparelho foi comprado em nove parcelas, quanto já foi pago e quanto ainda falta? Use a planilha eletrônica para construir a tabela e o gráfico. Após determine qual a função que define a resposta ao problema.

Avaliação: Avaliar erros e acertos.

Resultado esperado: Ao final, espera-se que os alunos saibam ler os gráficos de acordo com o contexto apresentado e que sejam capazes de relacionar tabelas, gráficos e equações em funções afins.

Ao fim da sequência didática é esperado que os alunos saibam ler e gerar tabelas e gráficos diversos, que conheçam a função de 1º grau, sua equação e seu

gráfico, bem com reconhecer a variável dependente e independente em um contexto. Que despertem o interesse para a redução do consumo de energia elétrica pois saberão que assim o fazendo também estão ajudando a preservar a natureza e o meio ambiente e que possam incentivar outros de sua casa e comunidade. Que possam realizar trabalhos futuros utilizando o *tablet* e as planilhas eletrônicas estando assim mais preparados para seguirem a vida acadêmica e profissional.

Os dados aqui apresentados podem ser trabalhados em outros momentos e abordando outros eixos de conteúdo. Pode ser trabalhado temas nos eixos de Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e Operações, além de Álgebras e Funções, como aqui abordado, desde o Ensino Fundamental até o final do Ensino Médio. Como foi mostrado aqui, uma planilha criada para um conteúdo pode facilmente ser adaptada para outro. Assim a mesma planilha, com tabela e gráfico, utilizada para uma função afim, por exemplo, pode ser utilizada em funções do 2º grau sem precisar alterar muito de sua estrutura inicial. Toda coleta, organização e análise de dados pode ser realizada com o recurso didático aqui apresentado, tendo sua modelagem em gráficos realizada de forma rápida. A quantidade de fórmulas disponível nas planilhas eletrônicas é tão grande que praticamente todo o conteúdo matemático pode ser trabalhado nela.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar desta geração crescer em meio a tecnologia, e ao acesso fácil a informação, o uso das mídias digitais em sala de aula é considerado insignificante pois, quando ocorre, não traz alterações reais no andamento da aula. Não tem produzido reflexões sobre a metodologia da aplicação dos conteúdos. Diversificar as aulas utilizando equipamentos eletrônicos acarreta em uma profunda revisão na forma como as aulas são ministradas. Integrar equipamentos como os *tablets* no meio escolar ainda é um desafio. Procuramos apresentar neste trabalho uma sequência didática que possa integrar estes equipamentos ao ambiente escolar de forma que pudesse mostrar a possibilidade de seu uso. Utilizar planilhas eletrônicas para o estudo de tabelas, gráficos e funções do 1º grau, procurando dar significado ao conteúdo contextualizando-o.

Ao averiguarmos a proposta didática, contida em livro utilizado no 1º ano do Ensino Médio em escolas públicas, pouca menção a utilização de recursos tecnológicos foi encontrada e, quando são, estão apenas no livro do professor e não tem uso especificado no texto. Quando pudemos utilizar a ferramenta disponibilizada no site da editora, pouco significado acrescentou para a compreensão do conteúdo. Assim procuramos trazer uma sequência didática que fosse possível abordar o tema de forma significativa.

Também foi mostrado que a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula é aconselhada nos documentos oficiais do MEC (mas não é abordada a forma como devem ser utilizadas). Que muitos escritores e professores concordam que são uma ferramenta poderosa e que é importante que sejam trazidas para o dia a dia das escolas o mais breve possível.

Os problemas, encontrados por diversos pesquisadores, que mantém os recursos tecnológicos fora da sala de aula, podem ser de alguma forma superados e também fazia parte de nosso objetivo neste trabalho discutir isso. Superar as dificuldades que se levantam há tempos, e que dificultam o ensino-aprendizagem, faz parte do cotidiano de nossos professores.

O tema de geração e consumo de energia elétrica é um tema bastante atual e relevante pois há muitos projetos para construção de novas usinas, que causaram mais impactos ambientais, para que a demanda possa ser atendida. Lamentamos que

a melhor solução não seja ao menos colocada em pauta por parte das autoridades. Muitas dessas usinas podem ser substituídas pela geração domiciliar de energia, por meio das placas fotovoltaicas. Se cada residência gerar parte de sua própria energia o consumo irá cair e menos se precisará gerar nas usinas.

Que este trabalho possa ser uma inspiração para a utilização das mídias digitais, em particular o *tablet*, nas salas de aula. Desejamos que os professores e alunos possam usufruir da melhor forma possível das mídias digitais e que estas estejam presentes no cotidiano da escola e da vida dos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem. Com seu uso as possibilidades se ampliam e aulas mais diversificadas e dinâmicas podem estimular os alunos a participarem mais ativamente das aulas, melhorando seu aprendizado.

Esperamos que ao final da sequência didática apresentada, os alunos tenham aprofundado seus conhecimentos nas áreas e temas aqui abordados e que, especialmente, tenham uma visão mais abrangente da geração e consumo de energia. Que sejam cidadãos mais críticos e conscientes e também digitalmente inseridos.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*. 3ª ed. Brasília, DF. 2008. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas3ed.pdf>>. Acesso em: 03 de maio de 2016.

_____. Agência Nacional de Energia Elétrica. *BIG – Banco de Informações de Geração*. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 05 de maio de 2016.

_____. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Informações Gerenciais*. Brasília, DF. 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Z_IG_Mar_2015-170615.pdf>. Acesso em: 18 de março de 2016.

_____. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Por dentro da conta de energia: Informação de utilidade pública*. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF>>. Acesso em: 07 de maio de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília. MEC, SEB, DICEI, 562p., 2013.

_____. *Base Nacional Comum Curricular*. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB. 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: Mar/2016.

_____. *Documento Orientador do Programa: Ensino Médio Inovador*. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB. 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/documento_orientador.pdf>. Acesso em: Fev/2016.

BRASIL. Senado Federal. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9.394/96*. Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: Abr/2016

BÚRIGO, E. Z., GRAVINA, M. A., BASSO, M. V., & GARCIA, V. C. *A Matemática na Escola* (1ª ed.). Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2012.

CARNEIRO, R. F., & PASSOS, C. B. *A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades*. Revista Eletrônica de Educação, 8, 101-119. 2014.

COELBA. Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia. *Aprenda a ler seu medidor*. Disponível em: <<http://servicos.coelba.com.br/residencial>>. Acesso em: 17 de março de 2016.

COSTA, W. N. *O uso de novas tecnologias nas aulas de matemática: a questão do poder docente*. Revista de Educação Pública, 22(50), 707-726. Set/Dez de 2013.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. *Comportamento das tarifas de energia elétrica do Brasil*. São Paulo, SP. agosto, 2015. (Nota Técnica, 147).

ENERGISA. Grupo Energisa. *Bandeiras tarifárias*. Disponível em: <<http://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas>>. Acesso em: 25 de abril de 2016.

_____. Grupo Energisa. *Tipos de tarifárias*. Disponível em: <<http://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas>>. Acesso em: 07 de maio de 2016.

ESTEVAM, K. O. *Formação de professores a partir do uso tablet educacional nas escolas públicas de João Pessoa: um relato de experiência de tutorial*. II CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, p. 12. 2015. Acesso em Março de 2016, disponível em http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD_1_SA4_ID2597_08092015210409.pdf

FOLLADOR, D. *Tópicos Especiais no Ensino de Matemática: tecnologias e tratamento da informação* (1ª ed., Vol. 7). (L. Azambuja, Ed.) Curitiba, PR, Brasil: InterSaberes. 2012.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*, 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PAIVA, M. R. *Matemática: Paiva* (2ª ed., Vol. I). São Paulo, SP, Brasil: Moderna. 2010.

PARAÍBA, Governo do Estado da Secretaria de Educação e Cultura. Gerência Executiva de Educação Infantil e Ensino Fundamental. *Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental: Linguagens e Diversidade Sociocultural*. João Pessoa: SEC/Gafset, 2010.

PROCEL INFO. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética. *Dicas de Economia de Energia*. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7BE6BC2A5F>>. Acesso em: 17 de março de 2016.

Revista Vida Simples. *Quais são os tipos de energia limpa existentes?* Editora Abril. Abril, 2012. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_448632.shtml>. Acesso em: 27 de abril de 2016.

ROLKOUSKI, E. *Tecnologias no ensino de matemática* (1ª edição ed., Vol. 1). (L. AZAMBUJA, Ed.) Curitiba, PR, Brasil: InterSaberes. 2012.

VAN DE WALLE, J. A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula* (6ª ed.). (P. H. Colonese, Trad.) Porto Alegre, RS, Brasil: Artmed, 2009.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Tradução: Daniel Grassi. 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Atividade 1ª Etapa

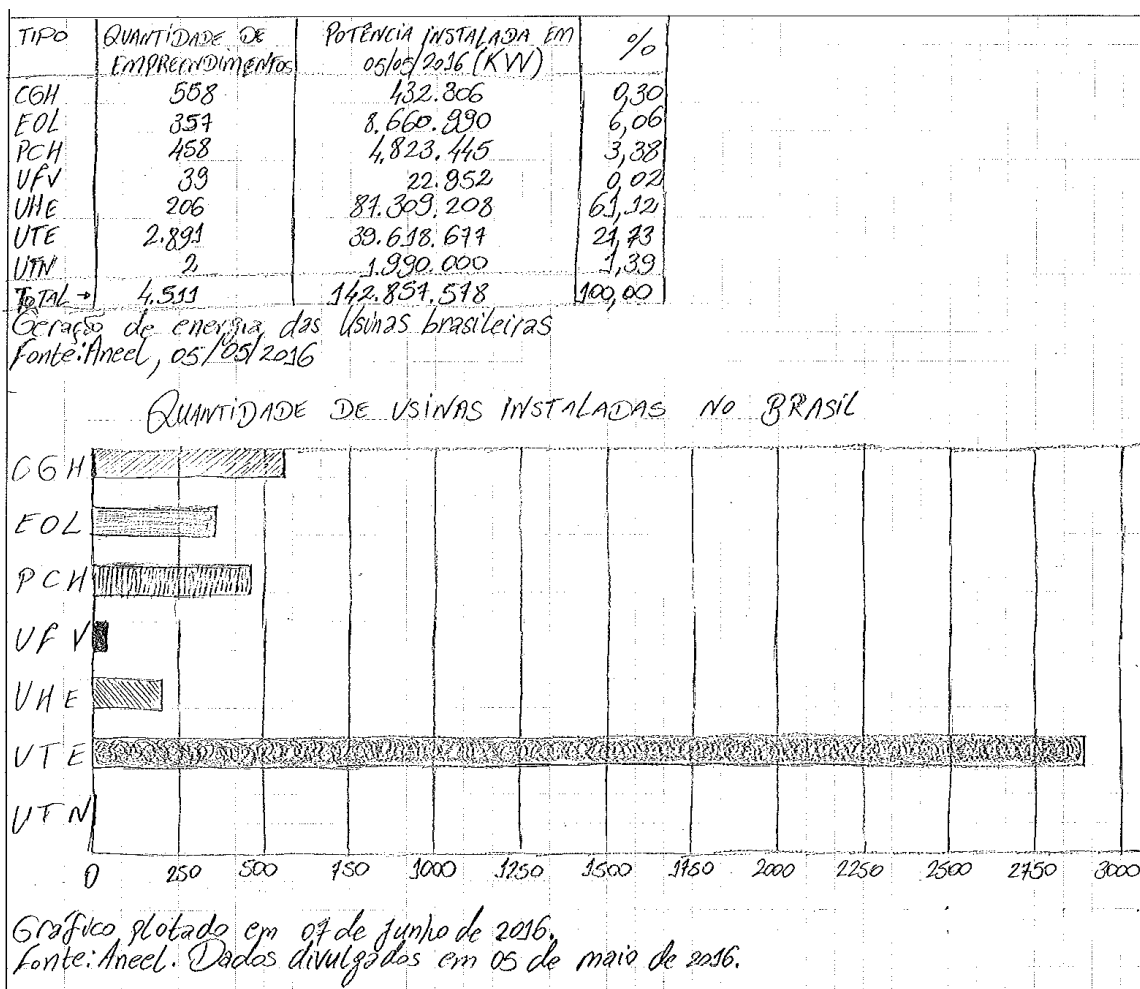
O professor poderá gerar tabelas com várias configurações diferentes. As tabelas abaixo são exemplos.

TIPO	SIGLA	PRODUÇÃO
Hídrica	CGH	Limpa
	PCH	Limpa
	UHE	Limpa
	CGU	Limpa
	UMM	Limpa
Eólica	EOL	Limpa
Solar	UFV	Limpa
Térmica	UGT	Limpa
	UTE	Limpa (se orgânica)
		Suja (se fóssil)
Nuclear	UTN	Limpa

RENOVÁVEL	TIPO	SIGLA	PRODUÇÃO
Sim	Hídrica	CGH	Limpa
		PCH	Limpa
		UHE	Limpa
		CGU	Limpa
		UMM	Limpa
	Eólica	EOL	Limpa
	Solar	UFV	Limpa
	Térmica	UGT	Limpa
UTE		Limpa (se orgânica)	
	Não	Nuclear	Suja (se fóssil)
UTN			Limpa

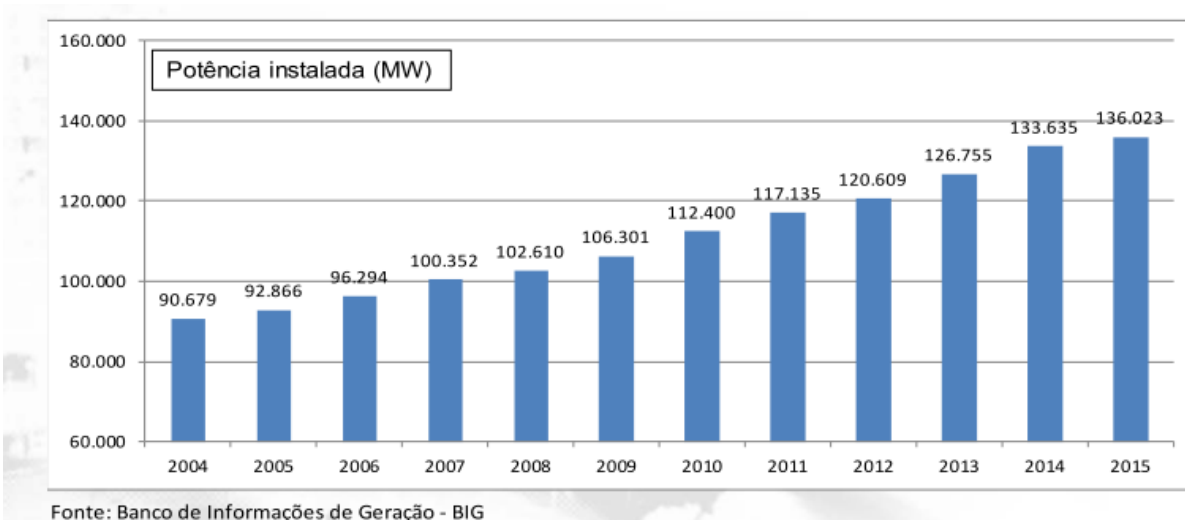
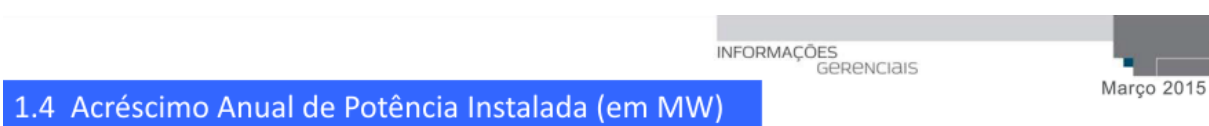
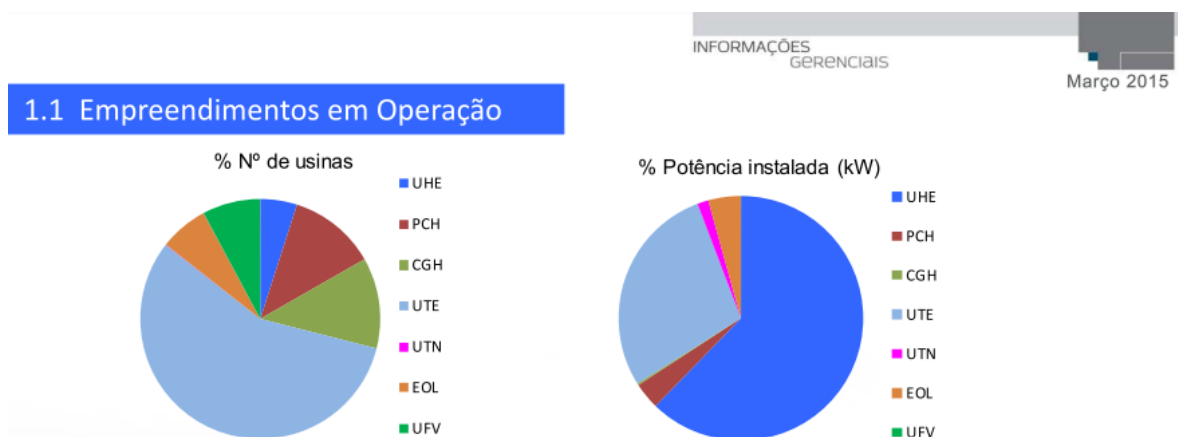
APÊNDICE B - Atividade 2ª Etapa

Alteração da tabela (exemplo abaixo). Os gráficos que serão plotados podem ser os deste trabalho (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6), ou outros conforme exemplo abaixo. No final do apêndice colocamos o papel quadriculado para plotagem manual dos gráficos.



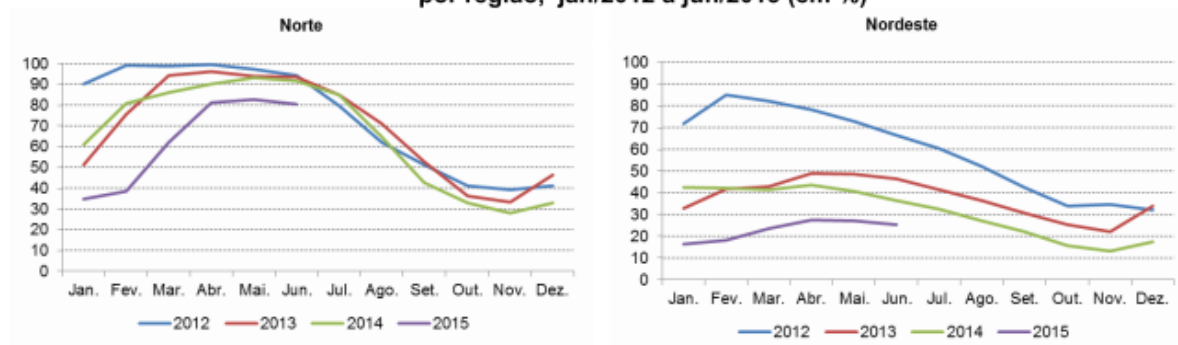
APÊNDICE C - Atividade 3ª Etapa

Alguns gráficos da Aneel que podem ser utilizados nesta atividade.



Alguns gráficos do DIEESE que podem ser utilizados nesta atividade.

FIGURA 1
Nível dos reservatórios das usinas hidroelétricas no Brasil,
por região, jan/2012 a jun/2015 (em %)



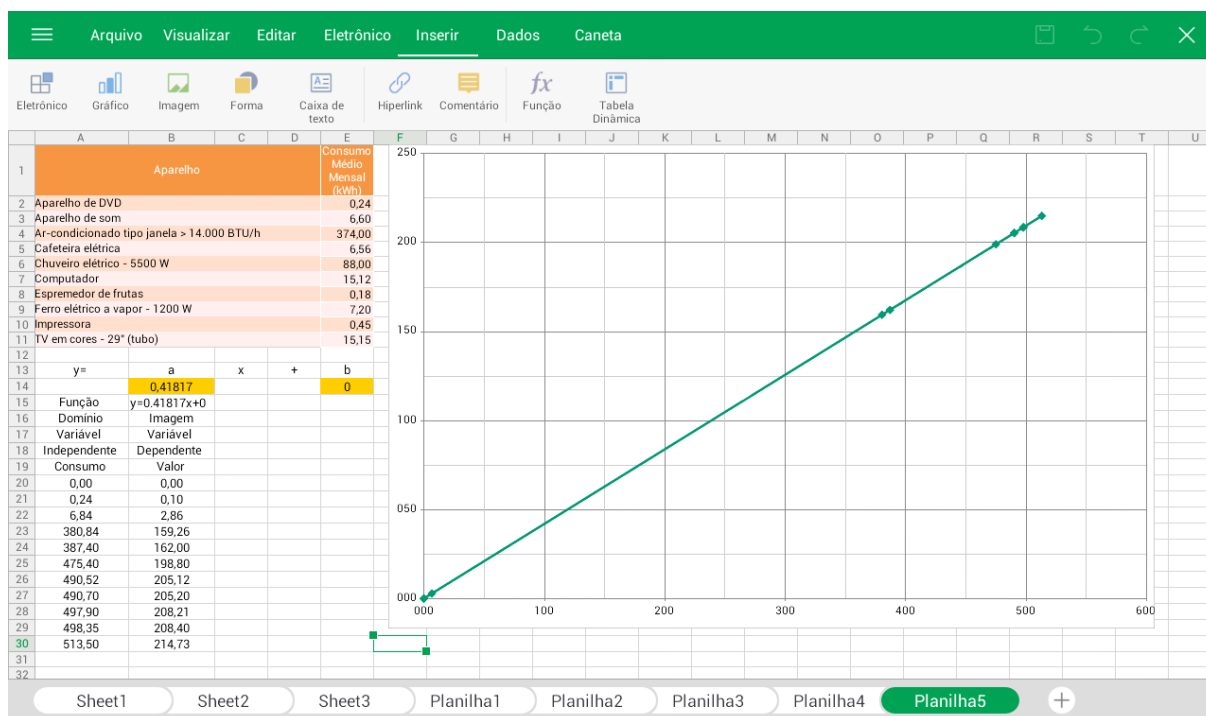
APÊNDICE D – Atividade 4ª Etapa

Abaixo tela do *WPS Office* com as informações da Figura 11.



APÊNDICE E - Atividade 5ª Etapa

Escolhemos, para este exemplo, dez aparelhos na lista do Anexo. Na figura abaixo mostramos como ficará a tabela, o gráfico e a sua equação.



As fórmulas utilizadas nesta planilha são, em:

B15 » =CONCATENATE(A13;B14;C13;D13;E14) ou = A13&B14&C13&D13&E14;

A21 » =SUM(\$E\$2:E2);

B20 » =-\$B\$14*A20+\$E\$14;

Para preencher o restante da tabela partindo de A21 e B20 podemos usar a opção de arrastar o conteúdo da célula em ambas as colunas, indo em Editar » Preencher » Arrastar preenchimento.

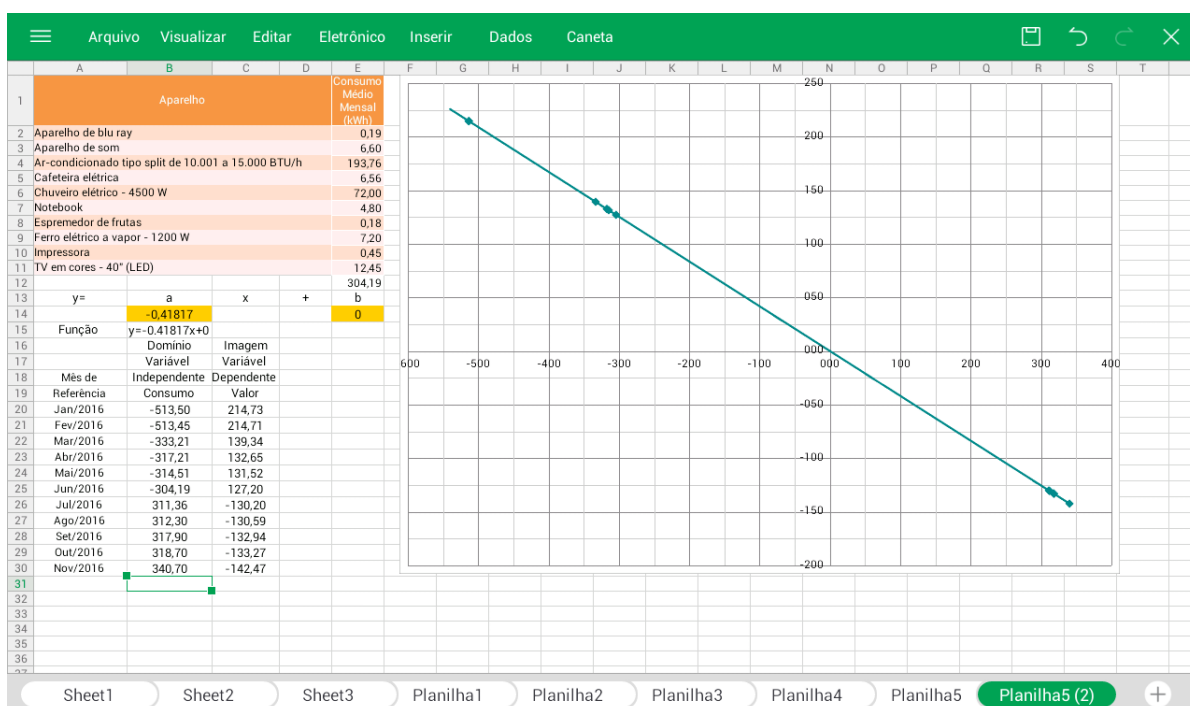
O símbolo “\$” significa que a referência é absoluta, ou seja, o item marcado com “\$” não poderá mudar ao arrastar.

APÊNDICE F - Atividade 6ª Etapa

Questões que podem ser utilizadas:

1. Se adquirirmos uma lâmpada incandescente – 100 W, com consumo mensal estimado de 15,00 kWh, qual será o valor aproximado da conta de energia no próximo mês?
2. Se adquirirmos, além deste, uma geladeira de duas portas frost free, com consumo mensal aproximado de 56,88 kWh, qual o valor aproximado da conta?
3. Altere o valor unitário apenas colocando um sinal de menos a frente do valor. O que você percebe quanto ao gráfico? A que conclusão você pode chegar?
4. Faça uma cópia da planilha tocando sobre ela e depois em copiar (será necessário apagar o gráfico e inserir novamente). Suponha agora que em Jan/2016 o consumo de sua residência foi o da soma dos dez aparelhos constantes na tabela. Suponha que estamos no mês de julho e que, desde fevereiro, você conseguiu trocar um equipamento da lista por um de menor consumo. De janeiro até junho digite a cada mês os valores de consumo de forma negativa. A partir de julho digite valores positivos, supondo que a cada mês você consegue um novo equipamento. Descreva como você entende o gráfico gerado.

Na figura abaixo mostramos um exemplo de como ficará a questão 4.



APÊNDICE G – Atividade 7ª Etapa

O desenvolvimento ficará como a Figura 13 da pág. 60. A atividade pode ser como o exemplo abaixo.

Aluno: _____ Série / Turma: ___ / ___ Turno: _____

1. Das tabelas abaixo gerem seus gráficos e definam suas equações. Use sua planilha eletrônica.

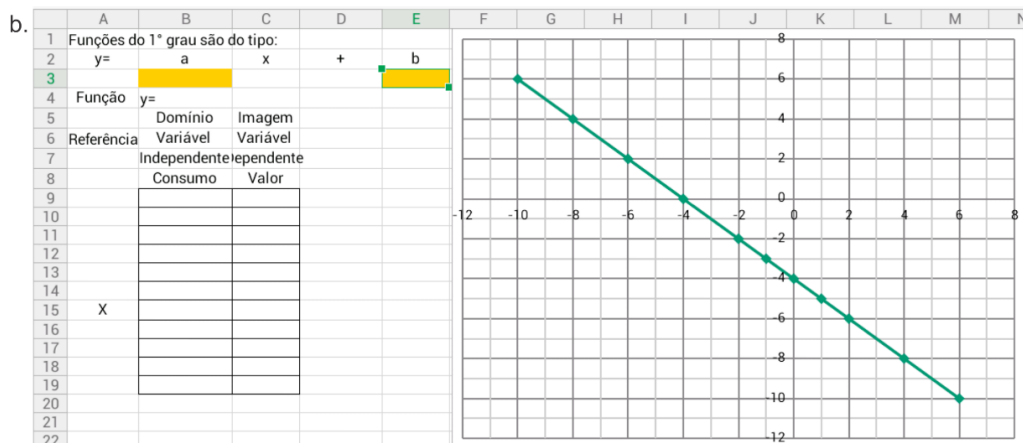
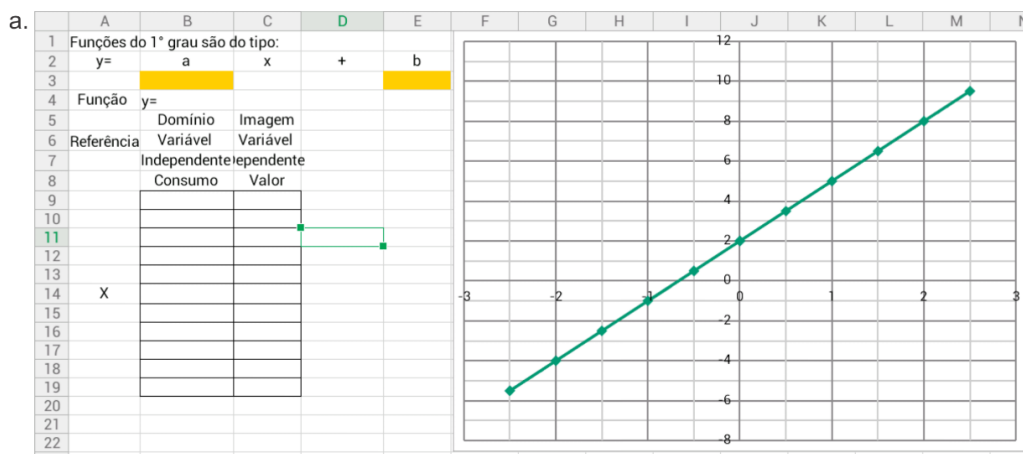
a.

	A	B	C	D	E
1	Funções do 1º grau são do tipo:				
2	y=	a	x	+	b
3					
4	Função	y=			
5		Domínio	Imagem		
6	Referência	Variável	Variável		
7		Independente	dependente		
8		Consumo	Valor		
9		-12	-3,01804		
10		-9	-1,76353		
11		-6	-0,50902		
12		-3	0,74549		
13		-1	1,58183		
14	X	0	2		
15		1	2,41817		
16		3	3,25451		
17		6	4,50902		
18		9	5,76353		
19		12	7,01804		

b.

	A	B	C	D	E
1	Funções do 1º grau são do tipo:				
2	y=	a	x	+	b
3					
4	Função	y=			
5		Domínio	Imagem		
6	Referência	Variável	Variável		
7		Independente	dependente		
8		Consumo	Valor		
9		-15	27		
10		-11	19		
11		-7	11		
12		-4	5		
13		-1	-1		
14	X	0	-3		
15		1	-5		
16		4	-11		
17		7	-17		
18		11	-25		
19		15	-33		

2. Dos gráficos abaixo gerem suas tabelas e defina suas equações. Use sua planilha eletrônica.



3. Dadas as equações abaixo gerem suas tabelas e seus gráficos. Use sua planilha eletrônica.

a. $y = 5x - 3$

b. $y = -2x - 7$

4. Uma família fez a troca de um eletrodoméstico. A compra foi em parcelas iguais de R\$ 60,00. Plote um gráfico que a evolução do pagamento ao longo dos meses e responda:

a. é possível dizer o valor do aparelho qualquer que sejam a quantidade de parcelas?

b. Se já se passaram 3 meses e o aparelho foi comprado em nove parcelas, quanto já foi pago e quanto ainda falta para quitar?

c. Use a planilha eletrônica para construir a tabela e definir a equação do gráfico.

APÊNDICE H – Papel Milimetrado

PAPEL MILIMETRADO	DATA:	TURMA / SÉRIE
	/ /	/ /
ALUNO:		
ATIVIDADE:		
		

ANEXO A - Tabela com estimativa de consumo médio mensal

Aparelhos Elétricos	Dias Estimados Uso/Mês	Média Utilização/Dia	Consumo Médio Mensal (kWh)
Aparelho de blu ray	8	2 h	0,19
Aparelho de DVD	8	2 h	0,24
Aparelho de som	20	3 h	6,60
Aquecedor de ambiente	15	8 h	193,44
Aquecedor de mamadeira	30	15 min	0,75
Aquecedor de marmita	20	30 min	0,60
Ar-condicionado tipo janela menor ou igual a 9.000 BTU/h	30	8 h	128,80
Ar-condicionado tipo janela de 9.001 a 14.000 BTU/h	30	8 h	181,60
Ar-condicionado tipo janela maior que 14.000 BTU/h	30	8 h	374,00
Ar-condicionado tipo split menor ou igual a 10.000 BTU/h	30	8 h	142,28
Ar-condicionado tipo split de 10.001 a 15.000 BTU/h	30	8 h	193,76
Ar-condicionado tipo split de 15.001 a 20.000 BTU/h	30	8 h	293,68
Ar-condicionado tipo split de 20.001 a 30.000 BTU/h	30	8 h	439,20
Ar-condicionado tipo split maior que 30.000 BTU/h	30	8 h	679,20
Aspirador de pó	30	20 min	7,17
Batedeira	8	20 min	0,400
Boiler elétrico de 200 L	30	24 h	346,75
Bomba d'água 1/2 cv	30	30 min	7,20
Bomba d'água 1/3 cv	30	30 min	6,15
Cafeteira elétrica	30	1 h	6,56
Cafeteira expresso	30	1 h	23,82
Chaleira elétrica	30	1 h	28,23
Churrasqueira elétrica	5	4 h	76,00
Chuveiro elétrico - 4500 W	30	32 min	72,00
Chuveiro elétrico - 5500 W	30	32 min	88,00
Computador	30	8 h	15,12
Enceradeira	2	2 h	1,80
Espremedor de frutas	20	10 min	0,18
Exaustor fogão	30	2 h	9,96

Fax modem em stand by	30	24 h	2,16
Ferro elétrico automático a seco - 1050 W	12	1 h	2,40
Ferro elétrico automático a vapor - 1200 W	12	1 h	7,20
Fogão elétrico - cook top (por queimador)	30	1 h	68,55
Forno elétrico	30	1 h	15,00
Forno micro-ondas - 25 L	30	20 min	13,98
Freezer vertical/horizontal	30	24 h	47,55
Freezer vertical frost free	30	24 h	54,00
Frigobar	30	24 h	18,90
Fritadeira elétrica	15	30 min	6,81
Furadeira	4	1 h	0,94
Geladeira 1 porta	30	24 h	25,20
Geladeira 1 porta frost free	30	24 h	39,60
Geladeira 2 portas	30	24 h	48,24
Geladeira 2 portas frost free	30	24 h	56,88
Grill	10	30 min	3,20
Home theater - 350 W	8	2 h	5,60
Impressora	30	1 h	0,45
Lâmpada fluorescente compacta - 11 W	30	5 h	1,65
Lâmpada fluorescente compacta - 15 W	30	5 h	2,25
Lâmpada fluorescente compacta - 23 W	30	5 h	3,45
Lâmpada incandescente - 40 W	30	5 h	6,00
Lâmpada incandescente - 60 W	30	5 h	9,00
Lâmpada incandescente - 100 W	30	5 h	15,00
Lavadora de louças	30	40 min	30,86
Lavadora de roupas	12	1 h	1,76
Liquidificador	15	15 min	0,80
Máquina de costura	10	3 h	3,00
Modem de internet	30	8 h	1,92
Monitor	30	8 h	13,20
Monitor LCD	30	8 h	8,16
Multiprocessador	20	1 h	8,56
Nebulizador	16	2,5 h	1,68
Notebook	30	8 h	4,80
Panela elétrica	20	1 h	22,00
Prancha (chapinha)	20	30 min	0,33
Projektor	20	1 h	4,78

Rádio elétrico pequeno	30	10 h	1,50
Rádio relógio	30	24 h	3,60
Roteador	30	8 h	1,44
Sanduicheira	30	10 min	3,35
Scanner	30	1 h	0,27
Secador de cabelo - 1000 W	30	10 min	5,21
Secadora de roupa	8	1 h	14,92
Tanquinho	12	1 h	0,84
Telefone sem fio	30	24 h	2,16
Torneira elétrica - 3250 W	30	30 min	48,75
Torradeira	30	10 min	4,00
TV em cores - 14" (tubo)	30	5 h	6,30
TV em cores - 29" (tubo)	30	5 h	15,15
TV em cores - 32" (LCD)	30	5 h	14,25
TV em cores - 40" (LED)	30	5 h	12,45
TV em cores - 42" (LED)	30	5 h	30,45
TV portátil	30	5 h	7,05
Ventilador de mesa	30	8 h	17,28
Ventilador de teto	30	8 h	17,52
Videogame	15	4 h	1,44