



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO:
Uma Proposta Didática de Gráficos e Tabelas na Perspectiva da Educação
Matemática Crítica.**

ÉVELLI ALINE DE JESUS MAIA

Volta Redonda
Julho de 2016

ÉVELLI ALINE DE JESUS MAIA

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO:

**Uma Proposta Didática de Gráficos e Tabelas na Perspectiva da Educação
Matemática Crítica.**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao corpo docente do Instituto
Federal do Rio de Janeiro como parte
dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Volta Redonda
Julho de 2016

Maia, Évelli Aline de Jesus.

M 217 Tratamento da informação: uma proposta didática de gráficos e tabelas na perspectiva da educação matemática crítica / Évelli Aline de Jesus Maia. RJ:Volta Redonda, 2016.
86 p.: il.

Orientador: Rafael Vassallo Neto

Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Volta Redonda, 2016.

1. Educação Matemática 2. Matemática Crítica. 3. Ensino da Matemática. I. Vassallo Neto, Rafael II. Título

CDU 51:37

IFRJ - CAMPUS VOLTA REDONDA

ÉVELLI ALINE DE JESUS MAIA

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO:

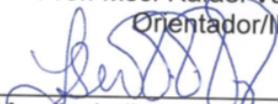
Uma Proposta Didática de Gráficos e Tabelas na Perspectiva da Educação
Matemática Crítica.

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao corpo docente do Instituto
Federal do Rio de Janeiro como parte
dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Trabalho aprovado em 19 de julho de 2019 por:



Prof. Msc. Rafael Vassallo Neto
Orientador/IFRJ



Prof.ª Msc. Isabella Moreira de Paiva Corrêa - IFRJ



Prof.ª Msc. Giovana da Silva Cardoso - IFRJ



Prof.ª Msc. Lígia Rodrigues Bernabé Naves - IFRJ
(Suplente)

Volta Redonda
Julho de 2016

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo e Lília, e a meus irmãos que sempre foram a base para que eu pudesse estar realizando mais uma etapa em minha vida e ao meu noivo Fábio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por fazer com que fosse possível todas as realizações ao longo de minha vida.

A minha mãe Lília pelas palavras de conforto nos momentos mais difíceis.

Ao meu pai Paulo que sempre acreditou no meu potencial.

Ao meu noivo Fábio Santos, com quem amo partilhar a vida e que me mostra a cada dia que a perseverança é uma arma contra os empecilhos. A você, minha gratidão por me ajudar em todos os momentos difíceis ao longo da minha graduação.

Ao meu professor orientador Rafael Vassallo por acreditar nessa pesquisa e, que ao longo da minha caminhada na instituição, pude contar sempre com o seu apoio.

Aos membros da banca, por aceitar meu convite e estar comigo neste momento especial.

Aos meus amigos e colegas de curso onde compartilhamos momentos de alegria e tristeza.

RESUMO

Esta pesquisa trata sobre Educação Matemática Crítica, através do bloco de conteúdo de Tratamento da Informação, com destaque aos conteúdos de gráficos e tabelas. O objetivo principal é a criação de uma proposta de atividades didáticas baseada em investigação na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Com o problema procurou-se responder se é viável a construção de atividades investigativas sobre o conteúdo de Tratamento da Informação de acordo com a perspectiva da Educação Matemática Crítica. A hipótese da pesquisa procura verificar se a criação de atividades investigativas e contextualizadas baseadas nas necessidades da sociedade atual podem promover a ação reflexiva e crítica, desde que construída dentro da perspectiva da Educação Matemática Crítica. A escolha do tema decorreu da afinidade da pesquisadora com a temática e com a indignação frente a situações de exclusão social de alunos que viviam em situação de vulnerabilidade social. A pesquisa baseou-se nas concepções dos seguintes autores: Educação Matemática Crítica (Skovsmose 2001, 2009), Atividades Investigativas (Ponte, Brocardo e Oliveira, 2009) e Tratamento da Informação (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998). A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica e exploratória, tanto na construção do referencial teórico quanto na proposta da atividade. Como resultado, acredita-se que as atividades propostas são viáveis e podem representar um caminho para uma formação de alunos dentro de uma concepção democrática.

Palavras chave: Educação Matemática Crítica, Atividade Investigativa, Tratamento da Informação, Ensino da Matemática.

ABSTRACT

This research deals with Critical Mathematics Education, through Information Processing approach, specially the content of graphics and tables. The main goal is the proposal of didactic activities based on investigation in a Critical Mathematics Education perspective. The problem sought to answer the viability of constructing of investigative activities on the Information Processing theory according to the perspective of Critical Mathematics Education. The research hypothesis says that the creation of contextualized and investigative activities based on the needs of nowadays' society can promote reflective and critical action, since built from Critical Mathematics Educations perspective. The choice of subject was due to the researcher's affinity with the theme and the indignation against social exclusion of students that live in social disadvantage. The research is based on the following theoretical references: Critical Mathematics Education (Skovsmose 2001.2009), Investigative Activities (Bridge, Brocardo and Oliveira, 2009), and Information Processing (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998). The methodology adopted was bibliographic and exploratory research, both in the construction of the theoretical framework as in the proposed activity. As result, it is believed that the proposed activities are viable and can present a way leading to democratic education.

Key Words: Critical Mathematics Education, Investigative Activity, Information Processing, Mathematics Teaching.

LISTA DE IMAGENS E QUADROS

Figura 1: Perfil esquemático de usina hidrelétrica.	44
Figura 2: Potencial eólico brasileiro	46
Figura 3: Mapa de sistema.....	50
Figura 4: Selo Procel – Energia Eficiente	54
Figura 5: Modelo de uma conta de energia.....	70
Figura 6: Mapa dos tipos de energia no Brasil	83
Figura 7: Adesivos	84
Figura 8: Custos embutidos na conta de energia elétrica.....	85
Gráfico 1: Geração de Energia Elétrica por Fonte no Brasil - Participação em 2014	49
Gráfico 2: Projeção de evolução do percentual de domicílios com energia elétrica no Brasil (2014).....	65
Mapa 1: Mapa Conceitual da Proposta da Atividade.....	39
Mapa 2: Etapas da Proposta da Atividade	40
Mapa 3: Mapa conceitual das questões.....	68
Tabela 1: Centrais hidrelétricas.....	44
Tabela 2: Centrais eólicas	47
Tabela 3: Centrais termoelétricas	48
Tabela 4: Centrais Termoelétricas	49
Tabela 5: Consumo Energético	54
Tabela 6: Consumo Energético - Chuveiros elétricos	55
Tabela 7: Consumo Energético - Televisores	55
Tabela 8: Consumo em KWh.....	58
Tabela 9: Geração Elétrica no Brasil – por região	64
Tabela 10: Bandeiras tarifárias.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

DCNEB – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica

E – Energia

EMC – Educação Matemática Crítica

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

GWh – Gigawatt-hora

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

LDB - 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SIN – Sistema Interligado Nacional

KW – quilowatt

KWh – quilowatt-hora

MMM – Movimento da Matemática Moderna

P – Potência

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Procel – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

T = Tempo

SUMÁRIO

Introdução	12
1. CAPÍTULO 1 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	16
2. CAPÍTULO 2 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	25
3. CAPÍTULO 3 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM MATEMÁTICA	32
4. CAPÍTULO 4 – A PROPOSTA DE ATIVIDADE	38
4.1– Considerações finais sobre as atividades	74
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	83

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade recebe uma carga de informação abundante nos meios de comunicação, com destaque para aquelas que ocorrem na internet e nas redes sociais, sendo que estas informações têm intencionalidade e a expectativa de que os leitores sejam capazes de analisar e interpretar tais informações de maneira crítica e reflexiva.

Autores, como Ole Skovsmose e Paulo Freire, assim como documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) defendem que a educação esteja voltada para a formação de cidadãos conscientes de sua realidade e do mundo em que o cerca.

Para que se tenha uma educação consciente, crítica e reflexiva torna-se necessário que a escola, além de proporcionar a aprendizagem dos conteúdos em sala de aula, como por exemplo, a escrita, leitura, a contagem, o raciocínio lógico, a argumentação e a interpretação de dados, proporcione, ainda, um conhecimento cultural e social que esteja associado ao conteúdo em questão, ou seja, dê voz ao currículo oculto à escola.

A instituição escolar, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), deve ser um espaço coletivo de convívio, com o objetivo de garantir o bem-estar de crianças, de adolescentes, de jovens e adultos, de forma a estimular o relacionamento entre si e com as demais pessoas.

Uma escola que, de alguma forma, seja capaz de atender as orientações ditas nos documentos oficiais supracitados, certamente desenvolve suas atividades didáticas e pedagógicas com a perspectiva da formação de um cidadão preocupado com suas ações e com a sociedade em que se insere.

Assim, o papel da educação, na formação de um cidadão, tem como objetivo o fornecimento de oportunidades ao aluno, em busca do desenvolvimento de sua identidade e autonomia. Uma pessoa que saiba se posicionar e tomar suas próprias decisões. Ou ainda, um sujeito que possa expressar suas ideias e observar a realidade de maneira reflexiva e crítica.

Cabe a escola auxiliar a formação dos alunos em busca da consolidação de cidadãos críticos. Portanto, é função da escola auxiliar na construção de pessoas conhecedoras do seu papel diante a sociedade. Assim, baseado nas concepções de Skovsmose e Freire, uma escola voltada para a formação cidadã deve contemplar elementos como a criticidade e a autonomia.

A escola tem o papel de formar cidadãos críticos, reflexivos, conscientes de seus direitos e deveres, compreendendo a realidade em que vivem e preparando-os para a participação ativa na construção da sociedade.

Dentro do aspecto da escola, o papel do professor, por sua vez, é o de auxiliar no processo de formação educacional do aluno, de forma a proporcionar uma formação permanente e contínua. Assim, o aluno pode desenvolver suas habilidades e competências intelectuais, em busca de uma aprendizagem autônoma e reflexiva.

Diante destas condições é necessário que os alunos se percebam como cidadãos ativos no processo de aprendizagem, se posicionando de maneira reflexiva, de tal forma que tais ações possam ser refletidas em suas situações da vida em sociedade.

Partindo dessas concepções, este trabalho cujo tema é o Tratamento da Informação sobre a perspectiva da Educação Matemática Crítica (EMC) e da Investigação, busca propor atividades didáticas que podem auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo do aluno.

Como hipótese de pesquisa tem-se que a criação de atividades contextualizadas e investigativas dentro das vivências dos alunos e nas necessidades da sociedade atual podem promover a ação reflexiva e crítica.

Como justificativa da escolha do tema, tem-se que, já nas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática do IFRJ/cVR, sempre surgia a questão do porque a educação formal, por vezes, não era oferecida a todos de uma maneira crítica e, de forma que os alunos pudessem refletir sobre seu papel social.

Durante minha trajetória acadêmica participei do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e ainda durante os períodos de estágio pude perceber que, por vezes, o ensino e aprendizagem não eram voltados para capacitar o aluno ao pensamento crítico e reflexivo. Isso pode acarretar a exclusão social, pois esse aluno, na medida em que não consegue expor suas ideias e argumenta-las, o mesmo se retrai perante a sociedade.

Enquanto aluna da disciplina de Pesquisa no Ensino da Matemática, ocorreu a discussão sobre a Educação Matemática Crítica. Tal concepção vislumbrava maneiras de inserir atividades didáticas de matemática, na sala de aula, em busca da formação de cidadãos críticos que compreendiam seu papel e inserção na sociedade.

Sobre este olhar, os professores de matemática devem estar atentos ao contexto social e a inserção dos alunos no espaço coletivo. Devem buscar ferramentas para que se formem alunos críticos, capazes de refletir sobre sua realidade e ter a clareza de que, independente de sua situação financeira, essa poderá ser alterada.

É sabido, por experiência na formação inicial, que a preocupação com a educação é fator de uma boa parcela da sociedade. Espera-se que ela proporcione condições para que o indivíduo atue em ambiente social, expondo suas opiniões e se tornando agente de transformação. Logo, a instituição escolar tem como objetivo a preparação de pessoas para que elas promovam transformações necessárias à sociedade vigente.

Dentro da perspectiva traçada por essa pesquisa, têm-se como base os seguintes autores: Olé Skovsmose (2001, 2008), que defende que o processo educacional tem como centro a questão democrática a fim que a educação matemática crítica tenha a democracia como sua base; Paulo Freire (2005, 2015), que com suas concepções através de perspectivas dialógicas, emancipa o aluno da alienação; Ponte *et al* (2009), sob a garantia de que atividades investigativas de matemática desperta a curiosidade e auxilia a construção do conhecimento do aluno. Além de documentos oficiais sobre a educação como os PCN (1998), a LDB (1996) e as DCEB (2013).

O objetivo geral é construir uma proposta didática, sobre tratamento da informação, com caráter investigativo, sobre a perspectiva da Matemática Crítica a fim de que os alunos reconheçam a matemática em seu cotidiano, bem como estejam capacitados para tomar decisões em situações que envolvam a temática.

Os objetivos específicos deste trabalho são entender o conceito de Educação Matemática Crítica; destacar a importância do papel do Tratamento da Informação dentro da formação dos alunos; produzir atividades investigativas e apresentar suas concepções básicas.

Diante do que foi exposto acima, a estrutura deste trabalho ficou distribuída em quatro capítulos. São eles:

Capítulo 1 o conceito sobre a Educação Matemática Crítica que apresenta o que é educação matemática crítica. O Capítulo 2, Considerações gerais sobre atividades investigativas, defende as atividades investigativas como uma tendência importante na construção de conhecimento, fortalecendo a autonomia do aluno em investigar situações em seu cotidiano.

O Capítulo 3, Tratamento da Informação, informa a importância de se saber analisar e interpretar dados estatísticos que, diariamente, recebemos por meio de comunicação.

O Capítulo 4 apresenta a proposta didática a fim de unir os conceitos apresentados na pesquisa ao conteúdo de Gráficos e Tabelas do bloco de Tratamento de Informação. Diante disso, é apresentada a proposta intitulada como: Por dentro da sua conta de Energia Elétrica.

Por fim, são realizadas as considerações finais, as referências bibliográficas e os anexos.

CAPÍTULO 1 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC), segundo Skovsmose, está baseada na perspectiva da democracia. Enfatiza que caso não seja pautada nessa perspectiva, a educação será apenas uma domesticação do ser humano nessa sociedade cada vez mais cheia de informação. O autor, na intenção de conectar o conceito de democracia e a Educação Matemática, relaciona quatro aspectos:

- 1) Procedimentos formais para eleger um governo e para o governo governar.
- 2) Uma distribuição justa de serviços sociais e bens na sociedade, tais como saúde, educação, hospitais etc. Consequentemente, uma parte substancial da análise teórica das ideias democráticas diz respeito aos tipos de bens e facilidades que devem ser distribuídos de maneira justa. E qual é a interpretação de “justo”?
- 3) Oportunidade iguais, direitos e deveres para todos os membros da sociedade. Não podem existir diferenças de oportunidade baseadas em diferenças de posição social, sexo ou raça. De acordo com a lei, todos devem ser tratados de igual forma, e, similarmente, todos devem obedecer à lei. Mas o se significa “igualdade de oportunidades”? Segundo a tradição liberal e idealista, significa a possibilidade não restrita de cada um tentar fazer o que quiser (legalmente); já a tradição materialista tem ressaltado que não é suficiente diminuir o número de restrições, a sociedade, deve, na verdade, prover as condições para que todos possam perseguir seus interesses. Dessa forma, toda discussão sobre democracia vem a ser uma discussão sobre liberdade.
- 4) A possibilidade e a habilidade dos cidadãos de participação na discussão e na avaliação das condições e consequências do ato de governar é leva do a efeito: isso pressupõe uma “vida democrática” (Skovsmose, 2001, p.71)

Segundo Skovsmose, obtendo uma justa distribuição de serviços sociais, teremos uma sociedade em que todos os cidadãos tenham igual acesso à escolaridade e à aprendizagem. O autor (2001) se questiona o que seria uma educação justa? Enfatiza que mesmo existindo leis que garantam que a educação deve promover oportunidades iguais, percebe-se que existem diferentes formas de se realizar ações educativas em sociedades supostamente democráticas.

Segundo a EMC, o aluno não deve ser rotulado por pertencer a determinados grupos sociais ou por seus ideais democráticos. A escola, para

estar de acordo com a ideia de democracia, deve reagir à essas diferenças que podem ocorrer na educação.

A importância que Skovsmose destaca na educação, é que ela deve ser crítica. Porém, o que significa ser crítica para o autor? Para ele, o significado é a investigação de condições para a obtenção de conhecimento, de identificação dos problemas sociais, de avaliação e por último, de reação a situações do contexto social. Em outras palavras, indica a demanda sobre autorreflexões, reflexões e reações (2001, p.101).

Para que se tenha uma educação matemática crítica consistente, essa não pode servir como um acessório das desigualdades da sociedade. Uma educação crítica deve reagir às inúmeras contradições sociais existentes.

Com o objetivo de entender melhor tais concepções passa-se a apresentar algumas questões históricas sobre o ensino de Matemática. Espera-se com elas dar significado às atuais condições do ensino de Matemática no Brasil.

Historicamente, pelas pesquisas em Educação Matemática no Brasil, pode-se verificar que as aulas de Matemática eram quase sempre ministradas de forma expositivas. Este formato acaba por não permitir a participação dos alunos e a possibilidade de exposição de suas ideias sobre as informações recebidas.

Segundo (BURIGO, 1989), os recursos didáticos quase sempre são o giz, o quadro negro e do livro didático. Além disso, neste passado remoto, alguns professores não possuíam formação de nível superior, contribuindo para que profissionais de diversas áreas da educação ministrassem aulas de matemática.

Após a década de 50, o ensino de Matemática passou por um período de intensa mobilização e reflexão, tanto em âmbito nacional e quanto no internacional, em busca da reformulação e modernização do currículo escolar. Esta ação ficou conhecida como Movimento da Matemática Moderna (MMM). Porém, o modo de ensino-aprendizagem, a relação professor-aluno e os recursos didáticos, não avançaram com as mudanças propostas pelo novo currículo.

Entretanto havia a necessidade de espaços e discussões, no qual os alunos fossem capazes de refletir sobre suas ações e analisá-las criticamente.

Assim, na década de 1980, surge o movimento da Educação Matemática Crítica (EMC).

Esse movimento se preocupa fundamentalmente com os aspectos políticos da educação matemática. Em outras palavras, traz para o centro do debate da educação matemática questões ligadas ao poder (Skovsmose, 2001, p.7).

Atualmente, a Matemática está presente em variadas situações do cotidiano. Temas como porcentagens, gráficos de barra e tabelas aparecem com frequência em vários instrumentos de comunicação sejam eles físicos ou virtuais. Torna-se fundamental a compreensão das informações neles apresentadas, visto que a forma como a informação é expressa pode influenciar diretamente a opinião do leitor e a tomada de decisão.

Na realização de atividades rotineiras, por vezes, não é percebida a impregnação dos conhecimentos matemáticos, no entanto elas estão presentes em várias situações, tais como o simples fato de verificar as horas e saber se está adiantado ou atrasado para certo evento. Contudo, a habilidade na utilização de conceitos da Matemática pode influenciar direta ou indiretamente na tomada de consciência desta relação, bem como na compreensão da informação apresentada.

Segundo os PCN (1998, p.27), “para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente e etc.”. Logo, as habilidades em resolver problemas e interpretar informações tornam-se importantes à inserção social do aluno.

Sabe-se, por experiência na formação inicial, que a Matemática está presente em várias áreas, como por exemplo, na Engenharia, na Estatística, na Economia, na Administração, na Física, na Biologia e nas Ciências em geral. Esta inserção acaba por garantir, ao aluno nos vários níveis de formação, a necessidade da construção de saberes matemáticos, dentre eles destacam-se os relacionados ao Tratamento da Informação.

Na sociedade atual, a Matemática é cada vez mais solicitada para descrever, modelar e resolver problemas nas diversas áreas da atividade humana. Um médico que interpreta um eletrocardiograma está utilizando um modelo matemático; ao dar um diagnóstico, está utilizando o raciocínio matemático e empregando conhecimentos de estatística. Um pedreiro utiliza um método prático para construir ângulos retos que já era empregado pelos egípcios na época dos faraós. Uma costureira,

ao cortar uma peça, criar um modelo, pratica sua visão espacial e resolve problemas de geometria (MEC, 2004, p.3).

Verifica-se que a Matemática é cada vez mais utilizada para modelar situações ou problemas, construindo modelos descritivos de fenômenos e, assim, torna-se possível estabelecer várias conexões dentro e fora da própria Matemática.

Um bom exemplo desta aplicação presente em situações que nos são apresentadas é na interpretação do resultado de um exame de eletrocardiograma, onde o médico certamente fará uso de conhecimentos matemáticos para que seja possível avaliar o exame e dar um diagnóstico. Esta ação necessita de uma análise dos dados e da situação do paciente, portanto é um ato reflexivo e crítico.

Outra situação é aquela na qual se pretende construir as paredes de uma casa e o pedreiro utiliza um método de construção de ângulos retos. Neste caso, há um saber impregnado historicamente, visto que séculos atrás já era empregado pelos egípcios e outros povos da antiguidade.

No entanto, verifica-se, através das pesquisas e resultados de provas de avaliação em massa, que os alunos encontram dificuldades em associar tais situações com a matemática escolar, visto que elas se encontram em um currículo oculto à escola.

O currículo oculto é assim denominado por não se manifestar de forma clara, sendo considerado como valores implícitos, mas que são ensinados na escola. Para Camacho, o currículo oculto indica as práticas e mudanças educacionais que orientam e resultam nas aprendizagens não explícitas e nem propostas pelos projetos educacionais. Podendo ainda ser considerado como “a aquisição de valores, atitudes, processos de socialização e formação moral” (RIBEIRO apud CAMACHO, 2010, p. 8).

Documentos oficiais como os PCN e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) indicam que a matemática deve adequar-se as necessidades da sociedade atual.

[...] as discussões no âmbito da Educação Matemática apontam a necessidade de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, marcada pela presença da matemática em diversos campos da atividade humana (PCN, BRASIL, 1998, p.19).

Afirma, ainda, que:

[...] o conhecimento matemático é historicamente construído e, portanto, está em permanente evolução. Assim, o ensino de Matemática precisa incorporar essa perspectiva, possibilitando ao aluno reconhecer as contribuições que ela oferece para compreender as informações e posicionar-se criticamente diante delas (BRASIL, 1998, p. 57).

Os PCN indicam que a escola deve ser capaz de fornecer oportunidades para que o aluno desenvolva atitude crítica perante a sociedade. Este documento aponta para que se formem cidadãos capazes de tomar suas próprias decisões, de expressar suas ideias e de observar a realidade de maneira reflexiva e crítica.

[...] é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação (PCN, BRASIL, 1998, p. 27).

SKOVSMOSE (2001, p.65) enfatiza que “a escola precisa ser defendida como um serviço que educa estudantes a serem cidadãos críticos que podem desafiar e acreditar que suas ações poderão fazer diferença na sociedade”. E, ainda, que a educação matemática crítica busca, por exemplo, discutir problemas relacionados à sociedade, a postura democrática do aluno e a busca do pensamento crítico sobre a sociedade.

Assim, o ensino da matemática, por meio da educação matemática crítica, deve fornecer aos alunos ferramentas que os auxiliem no pensamento reflexivo na busca de alternativas à solução de situação problemas, sejam elas matemáticas ou não.

A EMC tem, como foco, o meio social e político, buscando uma prática democrática no processo ensino-aprendizagem, por meio da qual o aluno é convidado a refletir sobre a matemática vivenciada em seu contexto, em uma perspectiva crítica (Diva Souza Silva, 2007, p. 51)

Para Skovsmose (2001), a educação matemática crítica é norteadada por algumas questões, tais como: a quem interessa a maneira como é organizada o ensino e currículo da matemática? Para quem deve estar voltada essa educação? Outra questão é a relativa à participação ativa da população quando

na emissão de suas opiniões. Tais questões revelam que o ensino da matemática possui concepções e aspectos políticos, sociais e filosóficos.

Pode-se perceber que a Educação Matemática Crítica está voltada para aprendizagem matemática que envolve situações referentes a questões sociais e políticas. Ela busca o ensino de uma matemática voltada para a realidade do aluno, direcionando-o a uma reflexão questionadora e educando para a vida.

[...] para que a educação, tanto como prática quanto pesquisa, seja crítica ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sócias, das desigualdades, da supressão, etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (Skovsmose, 2001, p.101).

Na intenção de educar matematicamente para vida, os PCN (1998) se preocupam com a relação entre aprender a matemática de forma a aplicá-la ao cotidiano do aluno. Tal ação garante a utilização do conhecimento matemático em atividades realizadas diariamente, auxiliando assim na construção de uma formação cidadã com significado.

Ole Skovsmose (2001) e Freire (2015) defendem que o currículo seja aberto e flexível para que seja possível a existência da real participação dos alunos, auxiliando-os a construir uma postura crítica e fazendo com que se envolvam no processo educacional e cognitivo. Afirmam, ainda, que o processo educacional deve ser dialógico, ou seja, ele nasce do diálogo e pressupõe a relação direta entre os sujeitos envolvidos.

A EMC e perspectiva dialógica de Paulo Freire negam o autoritarismo e a licenciosidade. Elas fomentam a liberdade e destacam o respeito entre os sujeitos e, portanto, é democrática e representa um lugar onde se pode construir ou reconstruir conceitos, valores e ideias.

Segundo Diva *et al* (2007) o professor deve verificar a que é,

Necessário se faz que ele construa seu conhecimento pedagógico, ou seja, investigue, reflita, selecione, planeje, organize, integre, avalie, articule experiências, crie e recrie formas de intervenção didática junto aos seus alunos, para que estes avancem em suas aprendizagens (Diva *et al*, 2007, p.55).

Skovsmose acredita que o currículo aberto, flexível e com os conteúdos relacionados ao cotidiano do aluno, pode alterar alguns padrões ainda presentes no ensino de matemática de forma que a “educação matemática busque

caminhos que desviem da norma predominante de domesticação dos estudantes (2001, p.10) ”.

A chamada domesticação no ensino, denominada por Paulo Freire (2005, p.66) como Educação Bancária, representa aquela na qual “a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são depositários e o educador o depositante”. Para ele, ensinar não pode ser considerado apenas um processo de transmissão de conhecimentos, no qual os alunos recebem os ensinamentos que não são passíveis de questionamentos.

Freire (2005) afirma que, na educação bancária o professor é o detentor do saber e os alunos, por sua vez, se limitam ao armazenamento de informações, cerceando a curiosidade e a criatividade dos alunos. Assim, por consequência, ao invés de transformarem o meio em que vivem se adaptam a realidade que lhe foi imposta.

Não é de estranhar, pois, que nesta visão “bancária” da educação, os homens sejam vistos como seres da adaptação, do ajustamento. Quanto mais se exercitem os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria a sua inserção no mundo, como transformadores dele. Como sujeitos (FREIRE, 2005, p.68).

Acredita-se que para romper com a educação bancária, não se pode deixar de lado a prática do diálogo. Freire afirma que:

[...] o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem (FREIRE, 2005, p.79).

Os estudos de Skovsmose e Paulo Freire se aproximam quando afirmam a necessidade da investigação e do diálogo para a efetiva consolidação da aprendizagem e de um ensino pautado na criticidade.

Skovsmose (2001, p.18) afirma que “as ideias relativas ao diálogo e a relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização”.

Logo, para que se desenvolva uma atitude democrática por meio da educação, deve-se estar preocupado que a relação social não contenha

aspectos fundamentalmente não democráticos. Para os autores supracitados, é inaceitável que o professor tenha um papel ditatorial em sala de aula. Eles reafirmam que o processo educacional deve ser entendido na perspectiva do diálogo.

Para Freire,

Através do diálogo, o professor-dos-estudantes e os estudantes-do-professor se desfazem e um novo termo emerge; professor-estudante com estudantes-professores. O professor não é mais meramente o-que-se-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual todos crescem (FREIRE, 1972, p.53).

Na dimensão crítica e emancipatória dos educandos acredita-se na concepção que envolve os alunos no controle do processo educacional. Portanto, é atribuída aos estudantes e professores a competência crítica e reflexiva dos processos educativos.

A competência crítica da sala de aula, para Skovsmose, representa a participação ativa dos alunos que, no diálogo com o professor, permite que sejam identificadas as temáticas relevantes para o processo educacional. Assim, a competência crítica não pode ser imposta aos alunos, mas dele emergir.

Skovsmose (2001, p.18) afirma que na EMC, estudantes e professores “devem estabelecer uma distância crítica do conteúdo da educação”. Através desta distância crítica, pode-se estabelecer e organizar um currículo crítico baseado em situações e problemas da realidade de forma a aproximar o currículo oficial ao currículo oculto.

Para o autor, questões relacionadas com um currículo crítico ligam-se ao seguinte:

- 1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na Educação Matemática?
- 2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto?
- 3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento?

- 4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto? Essa questão não se remete primeiramente às aplicações possíveis, mas à função implícita de uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação a suas próprias capacidades etc.
- 5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (SKOVSMOSE 2001, p. 19)

Além disso, o engajamento crítico, que pode ser considerado como a concepção da união da competência crítica e da distância crítica, levaria ao pleno desenvolvimento da educação, de modo que propicie uma competência democrática, crítica, desmistificadora, cidadã, emancipatória, consciente, reflexiva e participativa na formação dos sujeitos envolvidos e suas histórias e estórias de vida.

O processo educacional, além de despertar atitude e pensamento crítico nos alunos, deverá estar voltado à formação autônoma do educando, visto que quando o aluno é inserido de maneira ativa no processo de aprendizagem e em situações de sua realidade, propiciará condições para que se desenvolva a capacidade de refletir e atuar de forma mais consciente na sociedade.

O ensino e aprendizagem através da temática de Educação Matemática Crítica pode ser realizado por meio de propor aos estudantes atividades que recorrem à comunicação do pensamento matemático e crítico ao seu baseado em cotidiano. Atividades estas que sejam capazes de potencializar uma análise crítica e a tomada de decisão destes estudantes.

Neste capítulo cumpre-se o objetivo 'Entender o conceito de Educação Matemática Crítica'. Assim, de acordo com os pressupostos teóricos apresentados anteriormente, torna-se necessária à compreensão de um modelo de atividade didática que tenha significado aos alunos, para tanto passa-se a tratar sobre as concepções gerais de atividades investigativas.

CAPÍTULO 2 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

No cotidiano nos deparamos com várias situações que, intuitivamente, nos leva a uma ação de investigação, por este motivo, a sociedade atual necessita de cidadãos pensantes, curiosos, com espírito investigativo e que sejam capazes de solucionar problemas, interferindo de forma autônoma e crítica em diversas situações (Brasil, 1998).

Com o propósito de contribuir à formação de alunos pensantes, responsáveis por sua aprendizagem, que sejam críticos e reflexivos a sua realidade, as atividades investigativas no ensino da Matemática surgem e ganham espaço em salas de aula.

Verifica-se que as propostas descritas nos PCN se aproximam das atividades de investigação matemática quando estimula, no aluno, a “capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler ideias matemáticas, interpretar significados, pensar de forma criativa, desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo”. (Brasil, 1998, p.63).

No relacionamento dos PCN com a investigação matemática, o aluno é convidado a agir como matemático. Para Ponte *et al* (2009, p.13), “investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”.

As investigações matemáticas “constituem uma das atividades que os alunos podem realizar e que se relacionam, de muito perto, com a resolução de problemas”. (Ponte *et al* (2009, p.22). Os autores definem problemas como uma questão na qual o aluno não dispõe de métodos conhecidos, método que possui resolução imediata.

Os autores afirmam que:

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e professor. (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2009, p.23).

Diante disso, os alunos, através da investigação, participando de uma maneira ativa na atividade pode auxiliar na construção seu raciocínio favorecendo assim na sua aprendizagem.

Na disciplina de Matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, o envolvimento do ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista de atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos na formulação das questões a estudar, essa atividade tende a favorecer o seu envolvimento na aprendizagem. (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2009, p.23).

Os autores afirmam que atividades por meio de investigação matemática são atividades que todos os alunos devem experimentar. Mas, assuntos como a organização da atividade, as etapas que serão percorridas pelo trabalho, o que esperar do desempenho dos alunos e o papel do professor durante a atividade, são questões que devem ser pensadas com antecedência, pois em uma atividade de investigação o modo de começar é conhecido, mas não se sabe como irá finalizar. (Ponte *et al*, 2009).

Nas atividades investigativas pode-se caminhar para algo desconhecido. Assim, tem-se que levar em consideração os caminhos que os alunos irão percorrer e, até as divergências de ideias nos momentos de diálogo.

Neste tipo de atividade, as intervenções pedagógicas, a serem realizadas pelo professor no decorrer do trabalho, são elementos imprescindíveis, visto o imprevisível e as diversas situações que podem ocorrer.

Para isso, Ponte *et al* (2009) enfatizam que uma atividade de investigação matemática é desenvolvida em três etapas, são elas:

[...] (i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com a turma toda, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado. Essas fases podem ser concretizadas de muitas maneiras (Ponte *et a*, 2009, p.25).

Um dos propósitos de uma atividade de investigação em matemática é o trabalho autônomo realizado pelos alunos, cabendo ao professor a garantia do processo de investigação.

O professor deve garantir ao aluno, no momento inicial da atividade, o entendimento do sentido do trabalho, o motivo de tal proposta e o que se espera

do trabalho. É importante garantir que os alunos compreendam a questão solicitada na atividade. Vale ressaltar que, talvez, esses alunos não possuam experiências com esse tipo de atividade e necessitem do apoio do professor.

Durante o desenvolvimento da atividade, é fundamental que o aluno se sinta à vontade para expressar suas ideias e, nesse processo, é importante que o aluno perceba que suas ideias são valorizadas. Estas ideias podem ser de expressas por meio de linguagem matemática ou não. Porém, muitas vezes, os alunos não conseguem se expressar matematicamente, e isso pode significar que não houve uma construção consistente do conhecimento sobre a temática. (Brasil, 1998).

O professor deve provocar no aluno o espírito investigador, fazendo com que busquem respostas para questões da matemática, contribuindo para a formação de um sujeito capaz de refletir sobre os problemas ligados a sua necessidade diária, bem como na tomada de decisão referente aos mesmos.

A atividade de investigação em matemática pode colaborar para que os alunos compreendam que os conhecimentos matemáticos podem auxiliar na sua atuação no mundo, de maneira crítica e reflexiva. Os PCN afirmam que

[...] é preciso desenvolver o trabalho matemático ancorado em relações de confiança entre o aluno e o professor e entre os próprios alunos, fazendo com que a aprendizagem seja vivenciada como uma experiência progressiva, interessante e formativa, apoiada na ação, na descoberta, na reflexão, na comunicação. É preciso ainda que essa aprendizagem esteja conectada à realidade, tanto para extrair dela as situações-problema para desenvolver os conteúdos como para voltar a ela para aplicar os conhecimentos construídos (Brasil, 1998, p. 63).

Ao se propor uma atividade de investigação, “espera-se que os alunos possam, de uma maneira mais ou menos consistente, utilizar vários processos que caracterizam a atividade investigativa em Matemática. (Ponte *et al*, 2009, p.29). Assim, os temas escolhidos devem propiciar tal investigação, bem como a forma de apresentação dos mesmos.

Na fase final de uma atividade de investigação, o trabalho realizado pode ser considerado como uma partilha de conhecimento, no qual os alunos discutem sobre suas ideias, suas respostas, as conjecturas e justificativas. Nessa fase de discussão, é fundamental para que os alunos entendam o significado de

investigar e desenvolvam a capacidade de se comunicar matematicamente e de reflexão sobre o seu trabalho.

Em relação ao processo da avaliação salienta-se que ele se dá a cada momento a atividade. O professor deverá estar atento na verificação se os alunos estão entendendo o que é um processo de investigar e, em seguida, decidir como fará sua avaliação.

A atividade de investigação pode ser utilizada em todos os conteúdos da disciplina da Matemática. Um dos conteúdos que vem ganhando espaço é o do bloco do Tratamento da Informação com foco na Estatística. Este tema desempenha um papel importante quando o assunto é uma educação cidadã.

A abundância de informação, que nos é apresentada diariamente em diversas situações, pode despertar nos alunos um interesse pela compreensão de processos e problemas sociais que estão relacionados a uma ação democrática.

Os PCN e a abordagem por meio de atividades investigativas se conectam em relação a importância desse tema no cotidiano, levando em consideração a realidade de cada aluno. Segundo Ponte *et al*,

A Estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planejamento, na recolha e análise de dados e na realização de interferências para tomar decisões. A sua linguagem e conceitos são utilizados em situações do dia a dia para apoiar afirmações em domínios como a saúde, desporto, a educação, a ciência, a economia e a política. Todo o cidadão precisa saber quando um argumento estatístico está ou não a ser utilizado com propriedade (Ponte *et al*, 2009, p.91).

Para os Ponte, Brocardo e Oliveira, a investigação em Estatística tem, como objetivo principal desenvolver a capacidade de formular e conduzir investigações em busca de dados de natureza quantitativa. Por meio da investigação em Estatística, o professor deverá propor atividades partindo de problemas reais, no qual o aluno é o centro da atenção, a fim de que a atividade o desperte o pensamento crítico e analítico de tais dados.

Diversas situações da realidade do aluno podem servir como ponto de partida para uma investigação estatística. Inclui-se aí os problemas ambientais como (poluição do ar, da água, mudanças climáticas), os problemas sociais que envolvem os níveis de escolarização da população, o desemprego, questões de

saúde, questões econômicas como o consumo exagerado de energia elétrica, entre outras questões (Ponte *et al*, 2009).

Assim, pode-se perceber a importância da investigação na Estatística como um processo de educação para cidadania, com o objetivo de formar cidadãos mais conscientes e que sejam capazes de pensar criticamente sobre tais assuntos. Neste momento destaca-se a aproximação entre a Educação Matemática Crítica e as Atividades Investigativas.

Atividades que sejam acompanhadas de situações problemas, que desafiem o aluno e que façam surgir o diálogo sobre o tema, são fatores que podem contribuir para uma aprendizagem significativa. Assim, fazer uso de atividades investigativas representa uma importante estratégia no processo de ensino aprendizagem na sala de aula.

Neste tipo de atividade, o aluno deve ter a oportunidade de agir sobre o cenário proposto pelo professor. Desta forma, o processo de ensino aprendizagem será acompanhado por ações executadas pelos estudantes e mediadas pelo professor no momento que ele realiza as devidas intervenções pedagógicas.

Para que uma atividade didática de matemática seja considerada investigativa, ela deve possuir características próprias, tais como aquela onde a ação do aluno não se limita apenas ao trabalho de manipulação ou observação. Esta ação do educando deve ir além de do objeto de estudo da investigação e gerar condições que o leve a perceber a aplicação do conteúdo, bem como a possibilidade de interpretação de outras situações semelhantes.

Nos cenários para investigação os alunos e professores se tornam parceiros no processo de ensino e aprendizagem, e é por intermédio do diálogo que o educador verifica se os alunos compreendem que determinado cenário é investigativo. Assim, a resolução de atividades que levem os alunos a uma investigação sobre o tema, pode tornar a aula mais atrativa e fazer com ocorra a maior participação por parte dos estudantes.

Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formular questões e a procurar explicações. O convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma os alunos se envolvem no processo de exploração e explicação. O “Por que isto?” do professor representa um desafio, e os “Sim, por que isto?” dos alunos indicam que eles estão encarando o desafio e estão em busca de explicações, o cenário de

investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário de investigação os alunos são responsáveis pelo processo. (SKOVSMOSE, 2007, p. 21).

Segundo Oliveira, Segurado e Ponte (1996), a investigação matemática, é composta por atividades que possuem características como a busca de regularidades, a formulação de teses, os testes e a reflexão sobre o processo de generalização. Assim, investigar em matemática necessita do envolvimento do estudante com a proposta didática e o aceite ao contrato didático estabelecido.

Para Ponte *et al* (2009), a investigação em matemática deve ser estruturada em momentos distintos, sendo o primeiro momento aquele onde há o reconhecimento da situação problema, e sua exploração. Já o segundo momento é aquele relacionado a etapa de formulação de hipóteses.

No terceiro momento, tem-se a realização dos testes das hipóteses levantadas e quando possível um refinamento das ideias. E no quarto e último momento, a argumentação, a demonstração dos resultados e a avaliação do trabalho realizado.

Podemos dizer que a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e a avaliação do trabalho realizado (Ponte *et al*, 2009, p.20).

Nestas etapas, o professor faz a condução/mediação das atividades, deixando que alunos criem seus próprios caminhos para realizar a atividade. Oliveira (1998), afirma que é importante que, ao final das atividades, o professor faça uma espécie de coletânea dos aspectos mais importantes da atividade proposta. Sobre este olhar será possível que os alunos tenham uma compreensão ampliada do que é proposto na atividade e reflitam sobre as hipóteses que foram por eles levantadas.

É importante que o professor, nas atividades investigativas, faça uso de procedimentos que, de alguma forma, desafiem os alunos, fazendo com que se sintam motivados a buscar uma solução para a mesma.

A resolução de problemas, que levem os alunos a uma investigação sobre o tema, pode tornar a aula mais atrativa e fazer com ocorra a maior participação por parte dos estudantes. Porém, deve tomar cuidado para que o grau de dificuldade da atividade seja compatível com as condições cognitivas e os conhecimentos prévios dos alunos.

Desta forma o papel do professor deve superar a concepção de transmissor de conhecimento e ir em direção ao de mediador do processo de investigação e aprendizagem. Logo, o professor deve planejar com cuidado todas as etapas da investigação e, ainda, avaliar e acompanhar o progresso dos alunos na realização das atividades.

No processo de investigação há a necessidade da depuração do processo de resolução de uma atividade, assim o tratamento da informação é fator imprescindível para a realização consistente de certas atividades, em especial para aquelas que se utilizam de dados quantitativos e qualitativos.

Ao final deste capítulo atinge-se, parcialmente, o objetivo de 'produzir atividades investigativas e apresentar suas concepções básicas' traçado na introdução deste trabalho.

Em função do exposto anteriormente sobre Matemática Crítica e Atividades Investigativas, além das necessidades da sociedade atual, escolheu-se a temática sobre o Tratamento da Informação, sobre a qual passa-se a tratar no capítulo que se segue.

CAPÍTULO 3 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM MATEMÁTICA

Atualmente, muitas informações chegam através dos meios de comunicação e, quase sempre, recorrem a utilização de dados estatísticos com o objetivo de validar suas hipóteses e convencer o leitor da veracidade de certa informação.

Nesta pesquisa, acredita-se que a utilização dos recursos da Estatística, pode possibilitar a visualização complexa de problemas e questões, de forma a tornar mais fácil a interpretação dos dados apresentados e ser fonte de informação ao leitor.

Hoje, a utilização da estatística está disseminada nas universidades, nas empresas privadas e públicas. Gráficos e tabelas são apresentados na exposição de resultados das empresas. Dados numéricos são usados para aprimorar e aumentar a produção. Censos demográficos auxiliam o governo a entender melhor sua população e a organizar seus gastos com saúde, educação, saneamento básico, infraestrutura etc (IGNÁCIO, 2010, p.3).

No mundo moderno, a cada momento recebemos muitas informações, torna-se necessário que saibamos ler, interpretar dados de gráficos e tabelas a fim de desenvolver nossa capacidade de análise crítica e na tomada de decisão baseada nesta análise. Sabe-se, ainda, que tais interpretações são essenciais para que possamos nos comunicar e entender as informações presentes no cotidiano da sociedade.

Para Skovsmose (2001, p.78) “Na sociedade da informação a habilidade de coletar, sistematizar e usar a informação parece ser o veículo para o desenvolvimento social.” Tal afirmativa reforça a importância do tratamento da informação no ambiente escolar na busca de uma formação consistente à inserção social do indivíduo.

Diante disso, os PCN (1998) afirmam, no bloco de Tratamento da Informação, que tais conceitos fornecem as condições necessárias para se obter e organizar informações, para interpretá-las, bem como fazer cálculos e, assim, produzir argumentos para fundamentar conclusões e ações.

Os PCN corroboram a concepção anterior quando afirma que, o Tratamento da informação facilita:

A coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões. Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos (Brasil, 1998, p.74).

Quanto ao Tratamento da Informação, Maria Ignez Diniz (2015), coordenadora do ¹Mathema, afirma sua importância quando diz:

O Tratamento da Informação é uma das áreas do conhecimento matemático que tem sido valorizada nas atuais propostas curriculares de diferentes países, inclusive o Brasil. Isso porque saber ler e interpretar diferentes textos em diferentes linguagens, saber analisar e interpretar informações, fatos e ideias, ser capaz de coletar e organizar informações, além de estabelecer relações, formular perguntas e poder buscar, selecionar e mobilizar informações, são habilidades básicas para o exercício da cidadania tanto quanto para a vida escolar (Diniz², 2015).

O estudo do Tratamento da Informação é importante no sentido que possibilita, ao aluno, a leitura e a análise de dados estatísticos, independente dos vários grupos sociais dos estudantes. Além disso, desempenha um papel fundamental na vida do cidadão, pois intervém diretamente na capacidade de resolução e análise de problemas do cotidiano.

Segundo os PCN (1998, p.52), neste bloco de Tratamento da Informação, estão relacionadas as noções de Estatística e de probabilidade, e de problemas que envolvem a contagem e o princípio multiplicativo. Segundo o documento, a importância deste bloco está relacionada a uma demanda social a fim de evidenciar sua importância para a atual sociedade.

Segundo PCN, o que se pretende “não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas” (PCN, 1998, p.52), mas um trabalho voltado para a exploração e construção das ideias básicas do Tratamento da Informação.

No âmbito escolar, o ensino deve contribuir para a formação do aluno, preparando-o para exercer seu papel de cidadão perante a sociedade. Assim, devem-se propor atividades na qual os alunos aprendam e criem formas de

¹ Instituição que há 18 anos pesquisa e desenvolve métodos pedagógicos inovadores para melhorar a qualidade do ensino da matemática.

² Disponível em: <http://mathema.com.br/reflexoes/uma-reflexao-sobre-o-ensino-do-eixo-tratamento-da-informacao-2/>

coleta e de organização de dados presentes em seu cotidiano e estabeleça ligações com outros campos seja da matemática ou não. Logo, o aluno pode aproveitar seus conhecimentos construídos quando na interpretação consistentes e crítica das informações que recebe no dia a dia.

As concepções anteriores são confirmadas pelos PCN de acordo com a citação a seguir:

Os conteúdos que constituem o bloco Tratamento da Informação propiciam estabelecer ligações entre a Matemática e os conteúdos de outras áreas e com os Temas Transversais, à medida que o aluno os perceba como instrumentos essenciais para a constituição de uma atitude crítica diante de questões sociais, políticas, culturais, científicas da atualidade (Brasil, 1998, p.70).

O documento ratifica que a educação para a formação cidadã é fundamental e, que a ação prática, eficiente e responsável, exige que os sujeitos tomem decisões conscientes e ajam de forma a considerar-se integrante de processos coletivos.

O artigo 1º da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) 9394/96, indica que:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (Brasil, 1996, p.1).

Assim, para que um cidadão desempenhe seu papel de forma ativa na sociedade é preciso que o mesmo possua clareza sobre os acontecimentos que ocorrem à sua volta. Para tanto, é essencial que ele consiga tratar os dados que lhe são apresentados e poder se posicionar de maneira crítica frente a problemas, que realize previsões e tome decisões quando em posse de tais informações.

A escola, nesse contexto tem como papel principal o preparo de seus alunos, proporcionando um ensino em conformidade com as necessidades dos alunos, da sociedade e do mundo do trabalho.

No mundo das informações, no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos; índices são comparados e analisados para

defender ideias. Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde o Ensino Fundamental, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania (Lopes, 1998, p.13).

É preciso que os alunos construam competências cognitivas e procedimentais necessárias à leitura e a interpretação dos dados, já que a falta destes pode impedir a participação efetiva em relação a problemas do dia a dia.

Destaca-se, aqui, o papel importante da Matemática e do grau de controle que os alunos possuem sobre os processos quando em posse das habilidades e competências relacionadas ao Tratamento da Informação.

Com relação ao processo de ensino e de aprendizagem, o trabalho com o conteúdo de Tratamento da Informação pode, por meio de investigações, levar o aluno a desenvolver o raciocínio analítico e estatístico. Estas atividades podem propiciar um ambiente fértil à discussão sobre as tomadas de decisão e a reflexão crítica sobre os impactos de certas atitudes.

Uma das atividades que cabe ao professor é a de auxiliar o aluno na percepção e apreensão de um cidadão inserido em um contexto social, na qual suas opiniões necessitam fazer parte de um coletivo.

O estudante, quando se reconhece como parte da sociedade, é capaz de desenvolver a capacidade de encontrar soluções e, assim, construir argumentos aceitáveis no âmbito da coletividade. Ou seja, é capaz de criar a habilidade de justificar uma afirmação, sendo que estes argumentos estejam sustentados por conceitos matemáticos ou não.

A busca de argumentos, de acordo com o PCN, desenvolve no aluno, a capacidade de investigação e o interesse por encontrar resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e de controle. Tais habilidades e competências são de grande valor tanto ao saber fazer matemático quanto as necessidades do cotidiano.

O bloco de Tratamento da Informação, sobre o aspecto de criticidade, é importante, uma vez que a grande quantidade de informação que nos chega necessita de seleção, de análise e de interpretação.

Nessa perspectiva, os PCN apontam que:

[...] é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas

vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (Brasil, 1998, p.25).

O tratamento da informação requer do professor a tomada de consciência dos saberes prévios dos estudantes, saberes estes que são adquiridos no decorrer da vida escolar e em sociedade.

As temáticas sobre Tratamento de Informação podem ser encontradas em jornais, revistas, televisão, internet e outras mídias. Portanto, estas informações necessitam de serem analisadas e validadas por concepções matemáticas e, inclusive não matemáticas.

Assim, é importante discutir temas que envolvam assuntos do cotidiano do aluno, como por exemplo, a poluição dos rios, sobre o saneamento básico, sobre consumo de energia elétrica e sobre as questões sociais do país, em destaque situações como a da saúde e da educação pública.

Os PCN (1998) afirmam que os temas descritos no parágrafo anterior, são apresentados na forma de índice, tabela, gráficos e fluxograma. Tais representações estão condicionadas à clientela de uma escola, bem como ao poder aquisitivo dos mesmos. Cabe salientar que os problemas vivenciados por grupos de alunos podem depender da região onde residem e da classe social em que estão inseridos. Logo a Matemática Crítica se aproxima de tal conteúdo por característica de sua própria essência.

Acredita-se, que temas que tratem sobre as vivências e problemas do cotidiano do aluno, tais como a educação, a saúde, a alimentação, a moradia, entre outros, tende a despertar o interesse dos alunos. Portanto, podem ser utilizados como contextos significativos para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos nos dados que nos são apresentados pela mídia.

O campo do Tratamento da Informação, por alcançar uma ampla variedade de conteúdos matemáticos, pode favorecer o aprofundamento de outros conceitos matemáticos oferecendo condições de uma formação mais ampla aos estudantes e aproximando a matemática de suas situações de contexto. Este aprofundamento analítico tem como consequência a formação de um aluno mais crítico, ético e reflexivo.

Neste capítulo se pretende atingir o seguinte objetivo descrito na introdução: destacar a importância do papel do Tratamento da Informação dentro da formação dos alunos.

Nesse trabalho é proposta uma sequência didática utilizando o bloco de Tratamento da informação. O objetivo é que o aluno seja capaz de refletir sobre os dados que serão apresentados e pensar sobre o seu papel perante a sociedade e, ainda, favorecer o desenvolvimento de atitudes e de posicionamento crítico. Estas ações, só serão possíveis se os alunos possuírem espaço para se manifestarem em sala de aula e, ainda, estiverem munidos das concepções e habilidades matemáticas necessárias a uma análise consistente da situação ou do problema que estejam vivendo ou trabalhando em sala de aula.

CAPÍTULO 4 – A PROPOSTA DE ATIVIDADE

A matemática pode ser considerada como um campo do conhecimento que propicia a inserção do sujeito no mundo em que vive. Seu ensino, quase sempre, está carregado pelas concepções e recursos empregados pelo professor. Portanto, há a necessidade da produção de materiais didáticos que revelem este potencial da matemática.

Entende-se, neste trabalho, a necessidade de se realizar atividades que auxiliem no aprimoramento da capacidade de tomada de decisão dos cidadãos e na competência necessária à análise das informações e dados apresentados em situações do cotidiano. Portanto, é proposta uma sequência didática de atividades contextualizadas.

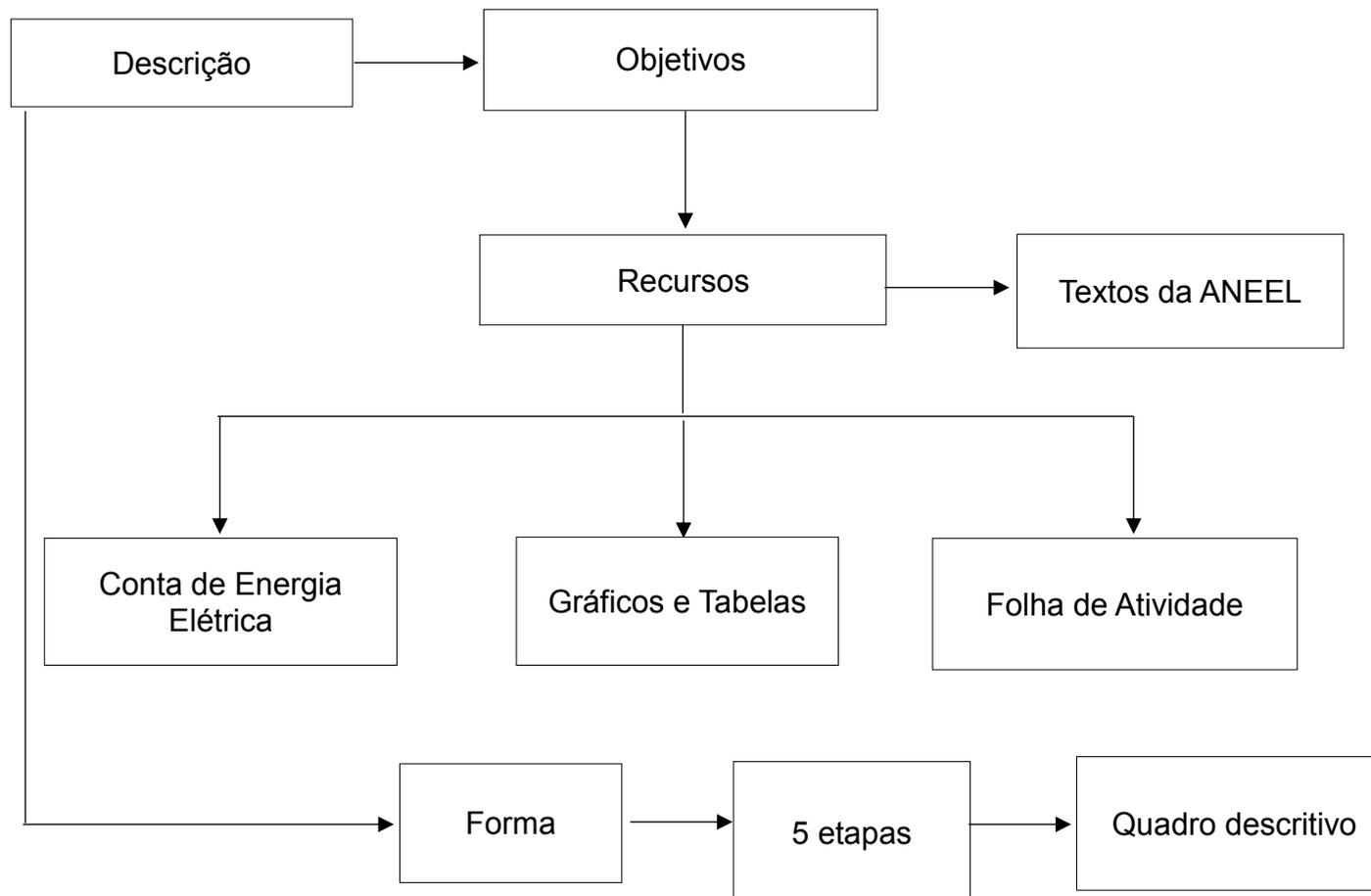
Os conteúdos tratados nas atividades estão relacionados ao bloco de Tratamento da Informação, elas foram desenvolvidas de acordo com as concepções das Atividades Investigativas (Ponte *et al*) em busca da construção de significado aos saberes matemáticos envolvidos.

Na criação das atividades utilizaram-se, como recurso didático, dados colhidos em jornais, em revistas, na internet e em uma conta de luz. Tais atividades têm como objetivo o desenvolvimento de uma leitura crítica e reflexiva de gráficos e tabelas, associado ao Tratamento da Informação dos conceitos apresentados em tais recursos, bem como a formação de um sujeito crítico.

As atividades buscam revelar a possibilidade de criação de roteiros de ação que utilizem o tratamento de informações contidas em textos, em gráficos e tabelas. Tais atividades podem criar condições que possibilite a interdisciplinaridade entre as mais variadas disciplinas da educação básica, com destaque a importância da Matemática em situações do dia a dia.

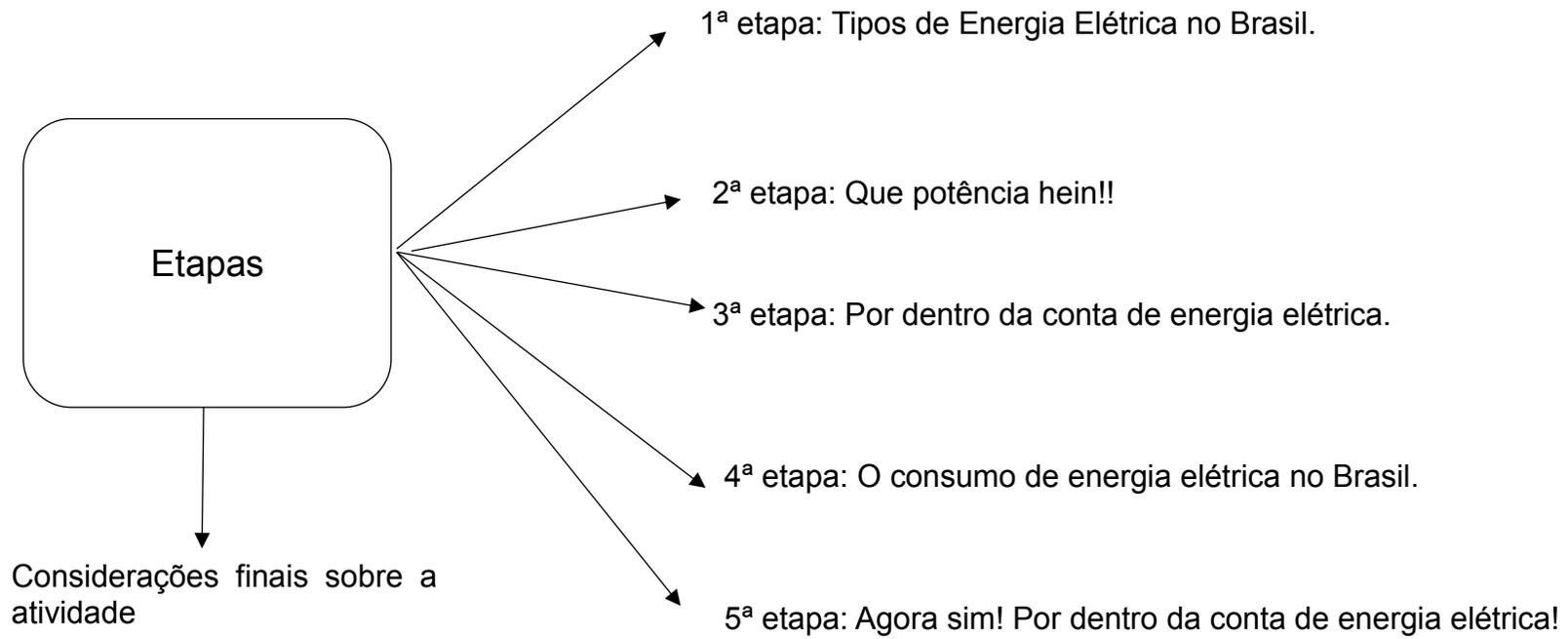
A seguir é apresentada a atividade, que contém um quadro descritivo e está dividida em cinco etapas básicas, seguidas de questões de caráter matemático e/ou analítico-social.

Mapa 1: Mapa Conceitual da Proposta da Atividade



Fonte: Próprio autor

Mapa 2: Etapas da Proposta da Atividade



Fonte: Próprio autor

Quadro descritivo da atividade

Nome:	Que energia é essa?
Tema:	Matemática Financeira
Assunto:	Tratamento da informação
Objetivo:	Apresentar, descrever e analisar os elementos descritos em uma conta de energia elétrica.
Pré-requisitos:	Interpretação de gráficos e tabelas; Operações básicas.
Material utilizado:	Atividade impressa; folha de papel; Conta de energia elétrica; Datashow; Computador; lápis; caneta e borracha, Calculadora.
Organização da turma:	A atividade deve ser desenvolvida em duplas, ou grupos com até 4 alunos.
Tempo:	5 horas aula.

Metodologia de aplicação da atividade

As atividades foram criadas a partir das concepções de Atividades Investigativas e da Matemática Crítica.

Em primeiro momento foi realizada a pesquisa e coleta em materiais impressos e digitais sobre o tratamento do consumo de energia elétrica. Após foram selecionadas os textos e imagens que seriam utilizados na proposta.

Em terceiro momento foram elaboradas as questões referentes a cada texto e etapas. Em seguida foi realizada a avaliação das questões frente ao referencial teórico e objetivos traçados.

Em quinto momento foi realizada a revisão geral do encadeamento das questões e etapas e por fim, a revisão geral do texto e do modelo escolhido.

A atividade se inicia com leitura sobre o consumo de energia elétrica no Brasil em seguida solicita-se a análise e interpretação de uma conta de energia elétrica.

As atividades foram criadas de acordo com o referencial teórico adotado neste trabalho com busca de uma formação crítica e reflexiva. Na construção das atividades estavam previstos pré-testes a fim de adequar as atividades, no

entanto não foi possível tal realização em virtude de questões relativas ao tempo, bem como disponibilidade na escola escolhida.

Esta atividade foi criada na expectativa de ser desenvolvida em parceria com as disciplinas de Ciências, de Geografia, de Filosofia e Sociologia. Tal desenvolvimento em projeto interdisciplinar pode propiciar a agilidade de execução, bem como a construção de um olhar multifacetado do conhecimento pelo aluno.

Diante da premissa do planejamento, após a aplicação das atividades em campo, algo que ocorrerá em momento posterior a este trabalho, espera-se a avaliação da proposta e a reavaliação do produto construído.

Avaliação da atividade:

A atividade será avaliada de forma quantitativa e qualitativa. Quantitativa de acordo com o número de acertos registrados pelos alunos. Qualitativa de acordo com o formato de solução apresentada pelo aluno, das respostas de cunho analítico e de saber crítico. Ambas as avaliações serão norteadas de acordo com as respostas previstas neste plano de ação, no entanto deve-se compreender que existem múltiplos olhares sobre algumas questões propostas.

Introdução

Esta atividade foi pensada em função da necessidade do cidadão em compreender e analisar o consumo de energia elétrica em seu cotidiano. Devemos estar atentos às questões da atualidade e, o consumo de energia elétrica, bem como quanto pagamos pela utilização deste recurso, são temas de grande importância às necessidades do cidadão comum, do crescimento econômico de um País e de um planejamento sustentável.

Descrição da Atividade:

Será entregue aos alunos as atividades separadas por etapas. Na etapa um, os mesmos irão receber o texto 1 que contém gráficos, tabelas e o questionário.

Na etapa 2, será entregue o texto 2 com as tabelas dos eletrodomésticos e seus respectivos selos de energia eficiente. Já na terceira etapa, os alunos

receberão tabelas contendo os eletrodomésticos junto com o consumo mensal médio em KWh, a fim que os mesmos calculem o consumo em sua residência.

A quarta etapa explora o consumo de energia elétrica e o impacto ambiental que pode ser provocado pelo consumo excessivo de energia.

Para finalizar, na quinta etapa os alunos receberão a imagem de uma conta de energia elétrica com a intenção de que os mesmos a explorem e realizem as atividades solicitadas.

No planejamento traçado, as atividades apresentam intervenções pedagógicas que poderão ser realizadas pelo professor, de acordo com as necessidades apresentadas pela turma.

Primeira etapa: Tipos de Energia Elétrica no Brasil

(Duração: 2 aulas)

Objetivo: Compreender os tipos de usinas de produção de energia elétrica no Brasil. Tratar as informações que são apresentadas em tabelas e representá-las por meio de pictogramas e infográficos. Refletir sobre as formas de produção de energia elétrica no Brasil e sua viabilidade dentro da perspectiva da sustentabilidade.

Orientações Pedagógicas 1

Esta etapa tem como objetivos específicos o seguinte item: Compreender os tipos de energia existente no Brasil;

Esta atividade utiliza o texto apresentados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), bem como seus dados estatísticos.

Vamos começar?

Então leia o texto a seguir com atenção e responda aos questionamentos que se seguem após o texto.

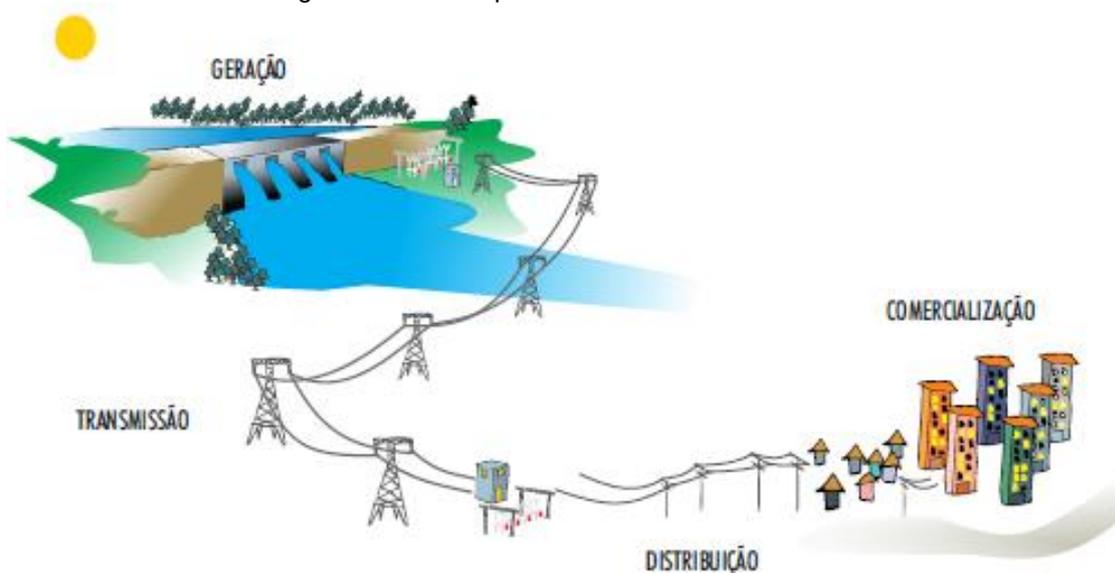
Texto 1

Com as facilidades da vida moderna, quase não paramos para analisar a infraestrutura que nos cerca. Essa estrutura nos possibilita, como por exemplo,

acender uma lâmpada e, para isso necessitamos de energia elétrica. Esta energia pode ser gerada por meio de fontes ³renováveis de energia (a força das águas e dos ventos, o sol e a biomassa) ou não-renováveis (combustíveis fósseis e nucleares). Mas, quais são os tipos de energia elétrica encontrada no Brasil?

O País possui uma quantidade de rios satisfatória e, por este motivo, a maior parte da energia elétrica produzida no Brasil é através de Usinas Hidrelétricas. De acordo com a EPE (Empresa de Pesquisa Energética, 2015, p.221), “instalação na qual a energia potencial e cinética da água é transformada em energia elétrica. ANNEL, (BRASIL, 2008, p.53), “a energia hidrelétrica é gerada pelo aproveitamento do fluxo das águas em uma usina”.

Figura 1: Perfil esquemático de usina hidrelétrica.



Fonte: ANNEL

Veja agora, na tabela 1 algumas das centrais hidrelétricas em operação no Brasil e sua potência.

Tabela 1: Centrais hidrelétricas

Usina	Município-UF	Rio	Região	Potência (W)
Itaipu (parte Brasil)	Foz do Iguaçu-PR	Paraná	Sul	6.300.000
Tucuruí I e II	Tucuruí - PA	Tocantins	Norte	4.001.000

³ As fontes de energia renovável são aquelas em que os recursos naturais utilizados são capazes de se regenerar, ou seja, são considerados inesgotáveis, diferente de fontes não - renováveis como o petróleo. Fonte: Portal Brasileiro de Energia Renováveis.

Ilha Solteira	Ilha Solteira-SP	Paraná	Sudeste	3.444.000
Xingó	Canindé de S. Francisco – SE	São Francisco	Nordeste	3.162.000
Paulo Afonso IV	Delmiro Gouveia-AL	São Francisco	Nordeste	2.462.400
Itumbiara	Itumbiara – GO	Parnaíba	Sudeste	2.124.000
São Simão	Santa Vitória – MG	Parnaíba	Sudeste	1.710.000
Foz do Areia	Pinhão-PR	Iguaçu	Sul	1.676.000
Itaparica	Glória - BA	São Francisco	Nordeste	1.796.600
Água Vermelha	Indiaporã - SP	Grande	Sudeste	1.396.200
Três Irmãos	Pereira Barreto – SP	Tietê	Sudeste	807.500
Nilo Peçanha	Piraí – RJ	Piraí	Sudeste	378.420
Balbina	Presidente Figueiredo – AM	Uatumã	Norte	250.000
Boa Esperança	Guadalupe – PI	Parnaíba	Nordeste	237.300
Passo Fundo	Entre Rios do Sul – RS	Passo Fundo	Sul	226.000
Funil	Itatiaia – RJ	Paraíba do Sul	Sudeste	216.000
Fontes Nova	Piraí – RJ	Piraí	Sudeste	130.300
Pereira Passos	Piraí – RJ	Lajes	Sudeste	99.110
Vigário	Piraí – RJ	Piraí	Sudeste	90.820
Santa Cecília	Barra do Piraí	Paraíba do Sul	Sudeste	34.960
São Domingos	São Domingos - GO	São Domingos	Centro-Oeste	14.336

Fonte: ANNEL, 2002.

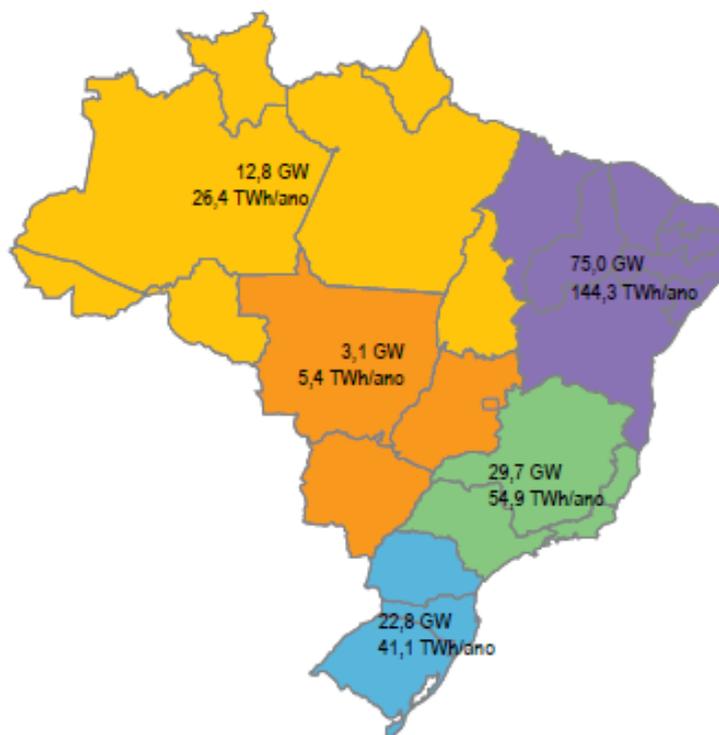
Outro tipo de energia é a Energia Eólica e o Brasil é beneficiado em termos de ventos. Por este motivo, algumas regiões do país utilizam a energia

eólica. Essa energia é, “basicamente, obtida da energia cinética gerada pela migração das massas de ar provocada pelas diferenças de temperatura existentes na superfície do planeta”,

A geração eólica ocorre pelo contato do vento com as pás do cata-vento, elementos integrantes da usina. Ao girar, essas pás dão origem à energia mecânica que aciona o rotor do aro gerador, que produz a eletricidade. A quantidade de energia mecânica transferida – e, portanto, o potencial de energia elétrica a ser produzida – está diretamente relacionada à densidade do ar, à área coberta pela rotação das pás e à velocidade do vento. (BRASIL, ANEEL, 2008, p.81).

O Brasil tem um potencial eólico muito satisfatório. Abaixo segue a imagem com esse potencial:

Figura 2: Potencial eólico brasileiro



Fonte: EPE, 2007

A seguir, veja algumas das centrais eólicas em operação no Brasil.

Tabela 2: Centrais eólicas

Usina	Município-UF	Região	Potência (W)
Eólica de Prainha	Aquiraz – CE	Nordeste	10.000
Eólica de Taíba	São Gonçalo do Amarante - CE	Nordeste	5.000
Eólica – Elétrica de Palmas	Palmas - PR	Sul	2.500
Rio do Fogo	Rio do Fogo – RN	Nordeste	49.300
Praia do Morgado	Acaraú – CE	Nordeste	28.800
Pirauá	Macaparana – PE	Nordeste	4.950
Eólica de Bom Jardim	Bom Jardim da Serra – SC	Sul	600
Praia Formosa	Camocim – CE	Nordeste	105.000
Eólica de Canoa Quebrada	Aracati – CE	Nordeste	10.500
Gargaú	São Francisco de Itabapoana - RJ	Sudeste	28.050
Serra do Salto	Guanambi – BA	Nordeste	19.200
Ilhéus	Guanambi – BA	Nordeste	11.200
Chuí II	Chuí – RS	Sul	22.000

Fonte: site ANEEL

Temos, ainda, como fonte de energia o Sol. A energia solar chega à Terra nas formas de energia térmica e luminosa. Ela é obtida através da luz do sol que pode ser capturada por meio de painéis solares. Para esse tipo de captação existem dois sistemas: o heliotérmico, que consiste em converter a irradiação solar em calor para ser utilizado em usinas termelétrica e o sistema fotovoltaico, que é a transformação da radiação solar em eletricidade é direta.

De acordo com a CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica⁴) “a irradiação do Sol na superfície terrestre é suficiente para atender milhares de vezes o consumo mundial de energia”.

⁴ <http://ccee.org.br/>

Sobre a concepção de energia, o Brasil é um país privilegiado. Nosso Nordeste apresenta um nível de radiação comparável às melhores regiões do mundo. Porém, nas localidades mais distantes da linha do Equador, como as regiões Sul e Sudeste, isso não ocorre e há interferência das condições atmosféricas. As usinas de energia solar em operação no Brasil se localizam em Tubarão, Santa Catarina/RS e em Tauá em Fortaleza/CE.

A energia elétrica por gás natural (geração termelétrica) é dada a partir da queima de combustíveis. O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos gasosos, originados da decomposição de matéria orgânica fossilizada ao longo de milhões de anos.

A tabela 3 apresenta algumas das centrais termelétricas a gás natural em operação no Brasil em novembro de 2008 (BRASIL, ANEEL, p. 101).

Tabela 3: Centrais termoelétricas

Usina	Município-UF	Região	Potência (W)
Camaçari	Dias d'Ávila – BA	Nordeste	346.803
Campos (Roberto Silveira)	Campos dos Goytacazes – RJ	Sudeste	114.150
Alto do Rodrigues	Alto do Rodrigues – RN	Nordeste	11.800
Araucária	Araucária – PR	Sul	484.150
Barbosa Lima Sobrinho	Seropédica – RJ	Sudeste	385.900
Santa Cruz	Rio de Janeiro - RJ	Sudeste	1.000.000

Fonte: ANEEL

A fonte de energia através de petróleo, [que é um óleo inflamável, formado a partir da decomposição, durante milhões de anos, de matéria orgânica como plantas, animais marinhos e vegetação típica das regiões alagadiças, e encontradas apenas em terreno sedimentar (ANEEL, 2008, p.109)], ocorre por meio da queima desses combustíveis através de caldeiras e turbinas. Algumas das usinas termelétricas são a óleo combustível e a gás de refinarias em operação no Brasil. Veja potência na tabela abaixo.

Tabela 4: Centrais Termoeletricas

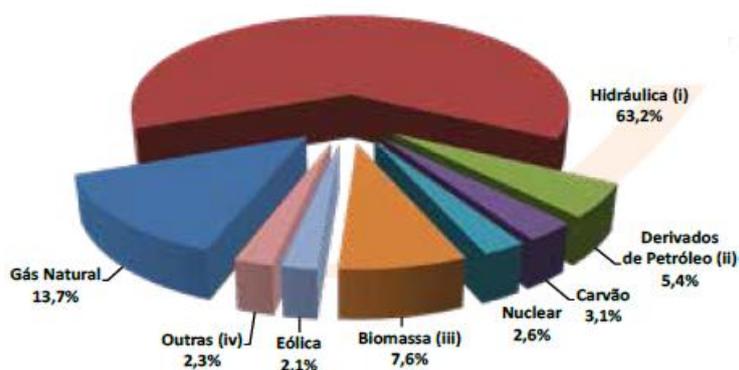
Usina	Potência (KW)	Município – UF	Região	Combustível
Igarapé	131.000,00	Mateus Leme- MG	Sudeste	Óleo Ultra viscoso
Alegrete	66.000,00	Alegrete – RS	Sul	Óleo Combustível
Piratinga	472.000,00	São Paulo – SP	Sudeste	Óleo Combustível
R. de Duque de Caxias	63.300,00	Duque de Caxias	Sudeste	Gás de Refinaria

Fonte: ANEEL- [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/07-Petroleo\(2\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/07-Petroleo(2).pdf)

Além dessas fontes de energia, temos a energia nuclear. Ela é produzida a partir do átomo de urânio. As usinas nucleares em operação no Brasil são: Angra I e Angra II localizadas no município de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro.

Esses são alguns dos tipos de energia produzidas no Brasil. O gráfico 1 mostra como é a geração de energia elétrica por fonte no Brasil.

Gráfico 1: Geração de Energia Elétrica por Fonte no Brasil - Participação em 2014



(Anuário Estatístico de Energia Elétrica, 2014, p.59)⁵.

⁵ Notas:

i) Inclui autoprodução

ii) Derivados de petróleo: óleo diesel e óleo combustível

iii) Biomassa: lenha, bagaço de cana e lixívia

iv) Outras: recuperações, gás de coqueria e outros secundários. (Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2015 - <http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Forms/Anurio.aspx>)

Segundo o Atlas de Energia Elétrica no Brasil, (BRASIL, ANEEL, 2008, p.22) para a geração e transmissão energética, o país possui um sistema principal, o Sistema Interligado Nacional (SIN) que abrange a maior parte do território brasileiro, ou seja, a energia é distribuída em todo o país e um Sistema Isolado que são predominantemente abastecidos por usinas térmicas movidas a óleo diesel e óleo combustível e abrange alguns estados da região Norte. Veja o mapa abaixo.

Figura 3: Mapa de sistema



Agora que você já leu todo este texto, vamos procurar entender melhor algumas informações? Para isto a sua dupla, ou grupo, deve realizar as atividades a seguir.

- 1) Analise as tabelas com as informações das centrais de energia elétrica e informe no mapa⁶ a seguir os tipos de energias encontradas em cada região. Para isto, escreva o nome das energias produzidas em cada região do país ou cole as imagens de acordo com a Legenda apresentada. Vamos começar?

⁶ Em anexo há um mapa em tamanho maior e proposta de adesivos para colar nas regiões do Brasil;

Intervenção pedagógica:

Professor ...

Nesse momento os alunos irão indicar os tipos de energia elétrica encontrada nas regiões. Caso, queira, peça os alunos que nomeiem os estados de cada região.



Esteja atento as dificuldades apresentadas pelos alunos, para tanto, se desloque pela sala e observe o desenvolvimento de cada dupla. Em caso de necessidade faça intervenções sem apresentar os resultados aos alunos.

2) Após, construa um pictograma⁷ utilizando os dados encontrados no mapa.

Espera-se que os alunos construam um pictograma com cada um dos tipos de energia existentes no Brasil.

Intervenção Pedagógica:

Professor ...

Para a elaboração do pictograma, utilize os desenhos contidos nas informações do mapa.

3) Agora vamos construir um gráfico de barras? Nesta atividade escolha apenas os dados da região em que se situa sua residência. Utilize os tipos de usinas de produção de energia elétrica e a quantidade produzida na região.

⁷ Pictograma é uma representação de objetos e conceitos traduzidos em uma forma gráfica extremamente simplificada

Espera-se que o aluno construa um gráfico com as informações, nesse caso, da região Sudeste. O aluno pode, ainda, produzir um infográfico.

- 4) A fonte de energia solar, de acordo com o texto é suficiente para atender milhares de vezes o consumo mundial de energia e nosso país é privilegiado nessa questão. Então, em sua opinião, porque a Brasil não investe em energia solar e, assim, utilizaria, em menor escala nossos rios? Esta opção é viável? Porque?

Espera-se que o aluno responda, nesse momento, que o motivo é que nas localidades mais distantes da linha do Equador, como as regiões Sul e Sudeste, há interferência das condições atmosféricas.

Intervenção Pedagógica:

Professor ...

Para este momento, deverá haver um momento de discussão e reflexão sobre o questionamento de ordem e necessidade social e o destaque sobre as condições específicas do Brasil. É um momento importante, pois poderá fazer com que os alunos reflitam sobre o porquê de termos o sol como fonte natural e os governantes não investem nesta fonte. Nesta ocasião, conversar com os alunos sobre os impostos que pagamos em nosso cotidiano e na conta de energia elétrica. Ao final do diálogo sobre a questão 4, pedir aos alunos para que reveja a resposta dada. Para finalizar, sugerir aos alunos que expliquem o que entenderam dessa etapa.

Ufa! Esta primeira etapa já deu um monte de trabalho, mas ainda temos um pouco mais a investigar. Vamos continuar?

A primeira etapa é uma contextualização, ou seja, informar os alunos sobre as centrais de usinas geradoras de energia existentes no Brasil.

Segunda etapa: Que potência hein!!

(Duração: 1 aula)

Objetivos: Reconhecer o cálculo do consumo mensal em (KWh) de energia elétrica. Entender sobre o consumo eficiente e as categorias de selos da PROCEL. Espera-se, ainda, que as ações propostas nesta etapa possam levar

o aluno a reflexões sobre consumo de energia elétrica e suas múltiplas relações com o meio ambiente.

Orientações Pedagógicas

Professor, ...

Esta etapa pode ser desenvolvida junto com o professor de ciências e/ou de física. Tente ousar e desenvolver um trabalho colaborativo. Certamente a aprendizagem do aluno será mais completa e consistente.

Texto 2

Para este conceito de Física Básica vamos lembrar algumas definições que encontramos nos livros didáticos. Em especial será dado destaque aos conceitos de corrente elétrica, de tensão, resistência e de energia elétrica. Lembrando que a unidade de consumo de energia elétrica utilizada é o KWh (quilowatt-hora) e essa unidade é encontrada em equipamentos domésticos ou industriais.

Para calcular o consumo de energia gasta de um eletrodoméstico, deve-se verificar o valor em K.W (potência) desse equipamento e multiplicá-lo pela quantidade de hora no qual esse equipamento esteve em funcionamento. A unidade de tempo utilizada é a hora, porém geralmente eles ficam ligados a frações ou múltiplos desse período. Então esteja atento a esta questão.

Portanto, o cálculo de energia elétrica é realizado pela fórmula abaixo:

$$E = P \times \Delta t ,$$

onde P é a potência do aparelho e Δt o intervalo de tempo em horas.

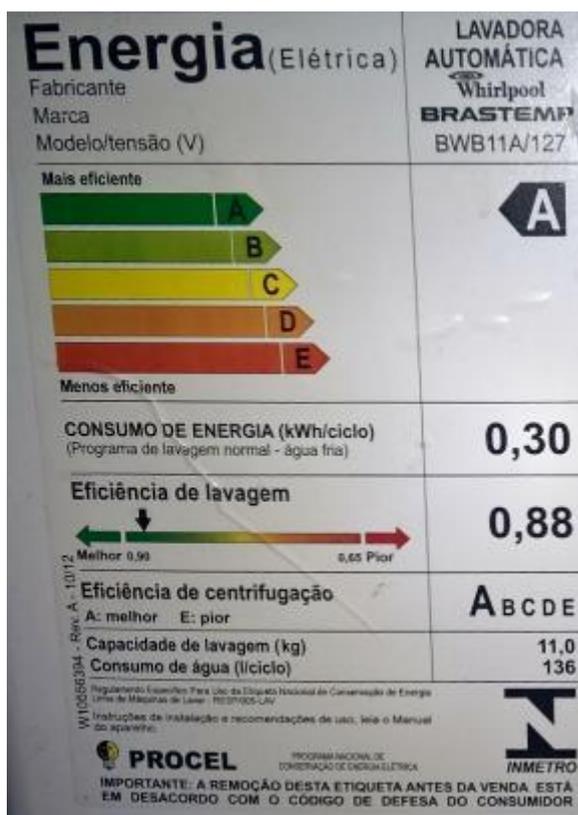
O consumo de KWh é encontrado a partir da diferença da medição do mês atual com a medição do mês anterior. Portanto, se esse cálculo for realizado em cada aparelho elétrico de uma residência e ao final, somar o consumo dos mesmos no período de um mês tem-se o consumo energético do ambiente em questão. Ao multiplicar esse total de KWh e adicionar os encargos tributários, será obtido o valor da energia elétrica mensal a ser paga pelo consumidor

Sobre o consumo, quanto maior for a potência de seu eletrodoméstico, maior será o seu consumo e, por consequência, maior será o valor a ser pago na conta. Cabe salientar que o consumo exagerado tem impacto negativo ao meio ambiente. Pensando nisso, o Procel (Programa Nacional de Conservação

de Energia Elétrica) “promove ações de eficiência energética em diversos segmentos da economia, que ajudam o país a economizar energia elétrica e que geram benefícios para toda a sociedade”. (Física para o Ensino Médio – volume 3, 2010, p. 105, apud Procel⁸)

Abaixo é apresentado um selo de eficiência energética de uma Lavadora de roupas.

Figura 4: Selo Procel – Energia Eficiente



Fonte: Próprio autor

Abaixo segue a tabela 4 com alguns aparelhos e seus respectivos selos de energia eficiente: PROCEL – atualizado em 01/05/2016.

Tabela 5: Consumo Energético

Eficiência energética - lavadoras de roupa automáticas com abertura superior						
Marca	Modelo	(Volt)	Kg	Consumo de E.E	Energia C.	Minutos
	o					

⁸ <http://www.procelinfo.com.br/main.asp>

Electrolu x	LT13B	127	13, 0	A	A	141
Electrolu x	LTD06	127	6,0	A	D	71
Brastemp	Clean	220	9,0	A	B	168

Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/lavadorasTopLoad.pdf>

Tabela 6: Consumo Energético - Chuveiros elétricos

Chuveiros elétricos - edição 02/2016						
Marca	Modelo	Volts	Potência	Consumo KWh/mês	Temperatura (°C)	Classe
Faet	Chuveiro	127	4500	20,40	20,9	C
Faet	Chuveiro	220	5500	24,10	24,6	D
Fame	Chuveiro	220	6400	27,80	26,5	E
Lorenzetti	Maxi Banho	127	3200	14,00	14,8	B
Lorenzetti	Maxi Banho	220	4500	19,00	19,0	C

Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/chuveiro.pdf>

Tabela 7: Consumo Energético - Televisores

Televisores - 2014					
Marca	Modelo	Volts	Potência	Polegadas	Classe
H-Buster	HBTv	100 – 240	130	32	A
LG	LJ210	100 – 240	170	42	A
Sony	KDL	110 – 220	193	40	A

Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/televisores.pdf>

Assim, cada aparelho recebe um selo, da letra **A**, considerada mais eficiente até a letra **E**, a menos eficiente indicando ao consumidor o nível de eficiência energética.

Orientações Pedagógicas

Professor, ...

Deverá ser entregue, aos alunos, o texto contendo as tabelas com as informações sobre o consumo energético dos eletrodomésticos aos alunos.

Esta etapa descreve um olhar investigativo da atividade. Onde os alunos deverão analisar as informações contidas nas tabelas e generalizar essas informações.

De acordo com as tabelas apresentadas anteriormente realize o que se pede a seguir.

1. Identifique as variáveis apresentadas no selo da PROCEL e em cada tabela.

Resposta pessoal.

2. Qual a relação destas tabelas com os dados apresentados no selo da PROCEL?

Resposta pessoal.

3. As classes descritas no selo da PROCEL têm ligação com a potência dos aparelhos apresentados? Porque?

Resposta pessoal.

4. A energia elétrica consumida está diretamente ligada a potência do aparelho? E o tempo de uso deste aparelho? Explique?

Resposta pessoal.

5. Agora que você já entendeu os elementos associados ao consumo de energia elétrica, explique o porquê dos elementos contidos na fórmula apresentada no texto.

Resposta pessoal.

6. Bem, você acha que a produção de aparelhos elétricos no Brasil necessitaria de investir em novas tecnologias mais sustentáveis? Justifique.

Resposta pessoal.

Orientações Pedagógicas

Professor, ...

Ao finalizar esta etapa, realizar um momento de discussão, diálogo entre os sujeitos envolvidos, professor e alunos, para que possa haver uma reflexão sobre o consumo de energia elétrica e a relação direta com potência do aparelho e o tempo de consumo e sobre o aspecto sustentável deste consumo de energia elétrica. Utilizar a fórmula exibida para o calcular o consumo de energia elétrica e realizar simulações com os alunos para que os mesmos possam perceber que quanto maior for a potência de seu eletrodoméstico, maior será o seu consumo e, por consequência, maior será o valor a ser pago na conta.

Terceira etapa: Por dentro da conta de energia elétrica.

(Duração: 2 aulas)

Objetivos: Ler, analisar e compreender os dados informados em gráficos e tabelas. Realizar operações a fim de encontrar o consumo médio mensal. Analisar criticamente questões relacionadas ao consumo de energia e tarifas pagas as redes distribuidoras.

As questões desta etapa propõem a intervenção social, além disso, o saber contextualizado e divulgação que poderá ser realizada pelos alunos sobre o consumo mensal de energia elétrica.

Professor, ...

Esta atividade tem um cunho formativo muito relevante. É importante destacar o consumo familiar e formas de redução deste. Esta etapa é determinante no sucesso da proposta, portanto, esteja atento as dúvidas dos alunos e nos cálculos realizados.

Uma boa estratégia é eleger um membro da equipe para que seja realizada a análise dos gastos de sua família.

Na etapa anterior descobrimos como é realizado o cálculo da energia elétrica. Agora é o momento esperado de calcular o consumo de energia mensal da sua família.

De acordo com a CEMIG⁹, segue abaixo a tabela de consumo médio mensal de alguns eletrodomésticos:

Tabela 8: Consumo em KWh

Aparelhos Elétricos	Potência Média (watts)	Dias Estimados Uso/Mês	Média Utilização/Dia	Consumo Médio Mensal (KWh)
Aparelho de DVD	15	8	2h	0,24
Ar Condicionado tipo janela 9.0001 a 15.000 BTU	760	30	8h	182,40
Ar Condicionado Split de 10.001 a 15.000 BTU	800	30	8h	192,00
Chuveiro elétrico 3500 W	3500	30	40 min	70,00

⁹ Companhia Energética de Minas Gerais

Chuveiro elétrico 4500 W	4500	30	40 min	90,00
Chuveiro elétrico 5000 W	5000	30	40 min	100,00
Computador	100	30	8h	24,00
Decodificador de TV a cabo stand-by	20	30	24h	14,40
Ferro elétrico automático	1000	12	1h	12,00
Fogão comum	60	30	5 min	0,15
Forno elétrico grande	1500	30	1 h	45,00
Forno elétrico pequeno	800	20	4 h	16,00
Forno micro-ondas	1200	30	20 mim	12,00
Freezer vertical/horizontal	130	-	-	25,00
Geladeira 1 porta	75	-	-	25,20
Geladeira 2 portas	110	-	-	50,00
Impressora	15	30	1 h	0,45
Lâmpada incandescente 60W	60	30	5 h	9,00
Lâmpada incandescente 100 W	100	30	5 h	15,00
Lâmpada fluorescente compacta 15W	15	30	5 h	2,20
Lâmpada fluorescente compacta 23 W	23	30	5 h	3,50
Lâmpada LED 8W	8	30	5 h	1,20

Lâmpada LED 12W	12	30	5 h	1,80
Lava Roupas	500	12	1 h	6,00
Liquidificador	300	15	15 min	1,10
Modem de Internet – stand-by	5	30	24 h	3,60
Monitor LCD	30	30	8 h	7,20
Notebook	30	30	8 h	7,20
TV CRT em cores 29”	110	30	5 h	16,50
TV Plasma 42”	320	30	5 h	48,00
TV LCD 32”	170	30	5 h	25,50
TV LCD 42”	220	30	5 h	33,00
TV LED 32”	95	30	5 h	14,30
TV LED 42”	120	30	5 h	18,00

Fonte: CEMIG

Agora, em posse das informações anteriores, responda os itens que se seguem:

1) O que significa a sigla KWh?

Espera-se que o aluno responda que é uma medida de energia consumida por um aparelho elétrico funcionando durante um mês.

2) Analisando a tabela de consumo médio mensal, diga qual dos equipamentos consome mais energia?

Espera-se que o aluno responda chuveiro elétrico de 5000 W, pois 40 mim = 100,00 no consumo médio mensal.

3) Dos equipamentos citados na tabela, qual deles sua família utiliza com mais frequência? Diga o tempo que você e sua família utilizam esses eletrodomésticos.

Resposta pessoal.

Intervenção Pedagógica

Professor, ...

Neste momento os alunos irão realizar um momento de reflexão sobre a relação direta entre o tempo de utilização e o valor do consumo mensal em KWh. O aluno deverá perceber que quanto maior é o tempo gasto, maior será o consumo mensal.

- 4) Você sabe quanto sua família gasta no consumo mensal dos equipamentos listados por você?

Resposta pessoal.

- 5) Chegou o momento de começamos a construir o valor da conta de energia elétrica de forma estimada.

Ufa, teremos muito trabalho! De acordo com a resposta do item 3, calcule o consumo mensal dos equipamentos da sua família.

Espera-se que os alunos realizem, como por exemplo: (KWh)

- Aparelho de DVD – 15 W – tempo: 2 horas e 30 minutos – 2,5 horas/dia
 $= 2,5 * 15 = 37,5$. (Isso somente em 1 dia de utilização). Utilizando 5 vezes no mês, teremos: $37,5 * 5 = 187,5 \rightarrow 187,5 / 1000 = 0,1875$.

- TV LCD 42" – 320 W – tempo 8 horas/dia – $320 * 8 = 2560 * 30 = 76800 / 1000 = R\$ 76,80$

- Chuveiro elétrico 5000 W – tempo 80 minutos = 1,333.. horas/dia.
 $5000 * 1,33 = 6666,6667 * 30 = 200000 / 1000 = 200$

Intervenção Pedagógica

Professor, ...

Neste momento os alunos irão realizar as conversões de minutos para hora, por isto, lembre o conceito associado e, caso concorde, deixe que eles utilizem a calculadora.

Além disso, reserve um momento para que, a dupla ou o grupo, reflitam e dialoguem sobre os valores encontrados.

- 6) Quanto trabalho! Para finalizar, calcule o total do valor do consumo em KWh gasto por você e sua família.

Resposta pessoal.

Intervenção Pedagógica

Professor, ...

Nesta ocasião os alunos irão comparar os custos, no caso os cálculos realizados sobre consumo mensal de KWh utilizados pela família. Após irão discutir sobre o valor destes custos, qual família gera maior consumo de KWh, argumentar o porquê da utilização dos eletrodomésticos mais utilizados e sugerir como o colega poderá realizar uma economia deste consumo médio mensal.

- 7) Para que seja possível a visualização rápida das informações, faça um gráfico de barras representando os equipamentos x consumo mensal (KWh) dos equipamentos mais utilizados por você e sua família.

Resposta pessoal.

- 8) Agora que você construiu seu gráfico de barras, identifique o vilão de consumo de sua casa e proponha algumas ações para que toda a sua família coopere na economia de energia. Como você iria convencer seus familiares para a ação que propõe?

Resposta pessoal.

Intervenção Pedagógica

Professor, ...

Ao finalizar a etapa, os alunos irão mostrar o gráfico construído na questão 6, desta etapa, e indicar o vilão do consumo de sua casa, a fim de possibilitar questionamentos envolvendo professor e alunos, com a intenção de provocar reflexões sobre o consumo de energia elétrica e além disso, capacitar os alunos a generalizar suas conjecturas referentes ao consumo desta energia.

Ufa! Mais uma etapa concluída. Estamos nos encaminhando para o cálculo da nossa conta.

Como será que é o consumo de energia no Brasil?

Que venha a próxima etapa!

Quarta etapa: O consumo de energia elétrica no Brasil.

Duração: 2 aulas

Objetivos: Analisar os dados informados em gráficos e tabelas por meio da leitura; desenvolver e criar competências relativas a questões ambientais. Compreender a relação de crescimento e oferta energética. Compreender a geração de postos de trabalho e de renda *per capita*.

Esta etapa realiza um saber crítico sobre o consumo de energia nacional. Explora o consumo de energia elétrica e o impacto ambiental que pode ser provocado pelo consumo excessivo de energia elétrica.

Orientações Pedagógicas

Professor, ...

Aqui é um momento importante e você pode solicitar a professores de outras disciplinas que o auxiliem nesta etapa. Há conceitos de meio ambiente, de leitura, de física, de geografia, de sociologia e de filosofia envolvidos na atividade.

Lembre-se: uma mãozinha é sempre bem-vinda!

Texto3: O Consumo Nacional de Energia Elétrica – 2016.

A mudança do clima pode representar uma variável de que o planeta não está bem. De acordo com o IBGE a população brasileira é de cerca de 206 milhões de pessoas e, com isso, cresce a necessidade de oferta de energia elétrica aos consumidores fica difícil para o planeta suprir suas necessidades.

A notável mudança climática, ao efeito do aumento das temperaturas, de acordo com a EPE, ocasionou um maior consumo de energia elétrica fazendo com que o país totalizasse um aumento de 40.076 Gigawattshora (GWh) em abril, com crescimento de 1,4% em relação ao mesmo mês do ano passado. A classe residencial consumiu 11.772 GWh também em abril, um acréscimo de +7,5% em relação a 2015. Esse fator já havia sido relevante para o resultado do

mês de março, porém, dessa vez, além do aumento ter sido maior, observou-se um baixo crescimento do consumo (+1,6) %, mesmo já se percebendo em função do reajuste da tarifa elétrica ocorrido na ocasião.

O gasto por domicílio teve um aumento de 4,8% no mês. A influência da temperatura foi percebida em vários estados, e a maior contribuição para o crescimento do consumo veio da região Sudeste (+9,2%). São Paulo e Rio de Janeiro, os maiores mercados do país, representando 40% do consumo total da categoria residencial, com crescimento de 9,7% e 12,2%, respectivamente. No Sul, o aumento de 10,7% em Santa Catarina ficou bem acima do resultado dos outros estados: 5,9%, no Paraná e 1,4%, no Rio Grande do Sul.

No Centro-Oeste, destacaram-se Mato Grosso (+13,5%) e Mato Grosso do Sul (+10,2%). No Norte Tocantins (+11,9%) e Amapá (+11,2%). No Nordeste, embora o crescimento não tenha sido expressivo como nas outras regiões, o resultado de abril foi (3,9%) foi um dos maiores dos últimos meses.

A EPE, informa os dados sobre a geração elétrica por região no Brasil em 2014 (GWh), são eles:

Tabela 9: Geração Elétrica no Brasil – por região

Energia Elétrica por Região	
Região	Participação (%)
Norte	13,67
Nordeste	16,33
Sudeste	30,69
Sul	27,48
Centro Oeste	11,83
Total	100

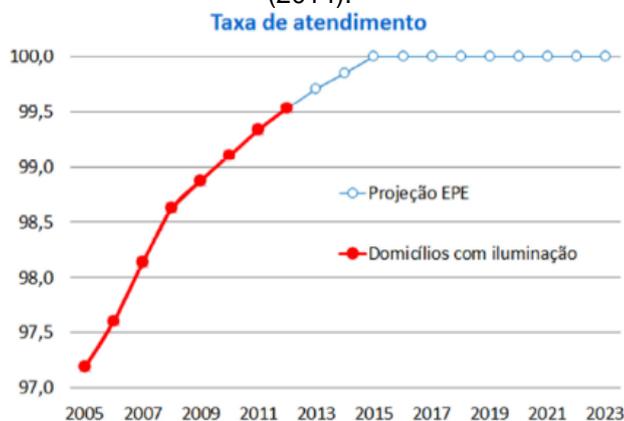
Fonte: EPE

De acordo o CEMIG, a demanda da energia elétrica não combina com o alto desperdício existente, já que ele é de quase 18% de toda a energia gerada no país.

Estudos realizados pela Empresa de Pesquisas Energética (EPE) revela que o número de domicílios particulares permanentes com energia elétrica cresceu de 62,9 milhões de unidades no ano de 2013 para cerca de 74,6 milhões

de unidades em 2023. O gráfico abaixo mostra a projeção de evolução do percentual de domicílios com energia elétrica no Brasil.

Gráfico 2: Projeção de evolução do percentual de domicílios com energia elétrica no Brasil (2014).



Nota: Domicílios particulares permanentes

Fonte: EPE

Com o aumento do número de domicílios com atendimento de energia é determinante o crescimento da utilização de equipamentos eletrodomésticos, como, por exemplo: ar condicionado, refrigeradores, freezer, chuveiro elétrico, máquina de lavar roupas, ferro, televisão e lâmpadas.

Agora, sabendo que o consumo de energia depende do tempo que uma pessoa utiliza os equipamentos e de sua potência, e que são necessários consumidores conscientes, visto o desperdício de energia, responda os questionamentos abaixo:

- 1) Sabendo que o crescente consumo de energia elétrica pode ocasionar danos ao meio ambiente, cite um destes danos.

Espera-se que o aluno responda, como um dos motivos, que o consumo exagerado de energia elétrica ajuda acelerar o aquecimento global.

- 2) O que poderá ser feito para ajudar a diminuir (na atividade humana) o processo do aquecimento global?

Espera-se que o aluno responda que uma das maneiras é a redução de desperdício da energia elétrica e, além disso, a utilização de eletrodomésticos eficientes como foi visto na terceira etapa.

- 3) Por qual motivo você acredita que a região Sudeste é a responsável pela contribuição para o crescimento do consumo?

Espera-se que o aluno responda que a região Sudeste é a mais populosa do país e que os estados Rio e São Paulo são os maiores mercados do Brasil.

- 4) No trecho: “*observou-se ainda um baixo crescimento do consumo (+1,6) %, mesmo já se percebendo o efeito do reajuste considerável da tarifa de eletricidade ocorrido na ocasião.*” Você se recorda de algum fato que tenha sido importante para o reajuste da tarifa?

Espera-se que o aluno responda que aconteceu uma seca no ano de 2014, na qual as hidrelétricas tiveram que acionar o volume morto das represas e ainda a ativação de usinas térmicas.

Intervenção Pedagógica:

Professor, ...

Este é um bom momento para o professor poderá explicar o que significa o volume morto. É a reserva de água profunda das represas armazenado abaixo do ponto de captação. Além disso, com a intenção gerar a curiosidade no aluno e que o mesmo seja capaz de desenvolver sua autonomia, sugira uma pesquisa sobre um fato que tenha ocorrido para o reajuste da tarifa.

- 5) Descreva o que você entendeu sobre o gráfico de evolução do percentual de domicílios com energia elétrica no Brasil.

Espera-se que o aluno responda que é a quantidade de domicílios com iluminação conforme os anos e que a projeção mostra que, a partir de 2015, 100% dos domicílios possuirão iluminação por energia elétrica.

Intervenção Pedagógica:

Professor, ...

Este é um bom momento para que o aluno explique seu entendimento sobre o gráfico de evolução do percentual de domicílios com energia elétrica no Brasil. Deixe o aluno expressar suas ideias.

- 7) Refletindo sobre os textos anteriores, você se considera um consumidor de energia elétrica consciente?

Resposta pessoal.

Intervenção Pedagógica:

Professor, ...

Dê a oportunidade para o aluno expressar suas ideias.

- 9) Caso você se considere um consumidor que, de alguma forma, desperdiça energia elétrica, essa atividade te fez refletir sobre a sua responsabilidade social? Quais?

Resposta pessoal.

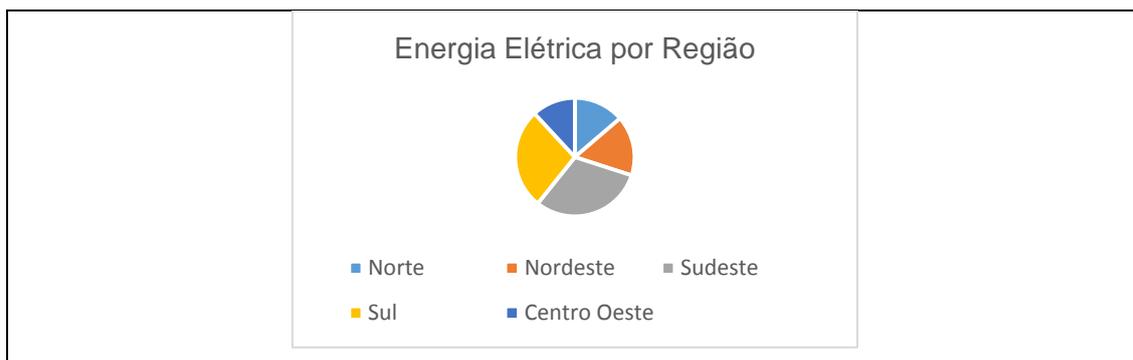
Intervenção Pedagógica:

Professor, ...

Neste momento o aluno irá argumentar através de escrita e oralmente sobre sua responsabilidade social.

- 10) Faça um gráfico de setores (pizza) representando os dados da tabela 5.

Espera-se que os alunos construam:



Intervenção pedagógica:

Professor, ...

Para realizar a atividade 9 o aluno deverá encontrar o ângulo para, em seguida, distribuir os dados em um gráfico de setores. Caso o aluno não se recorde você pode fazer uma pequena revisão.

Para finalizar, deixe que os alunos expressem suas ideias sobre o consumo de energia elétrica nacional. Levar o aluno ao pensamento crítico e reflexivo sobre todo esse consumo e o impacto ambiental e social que é gerado.

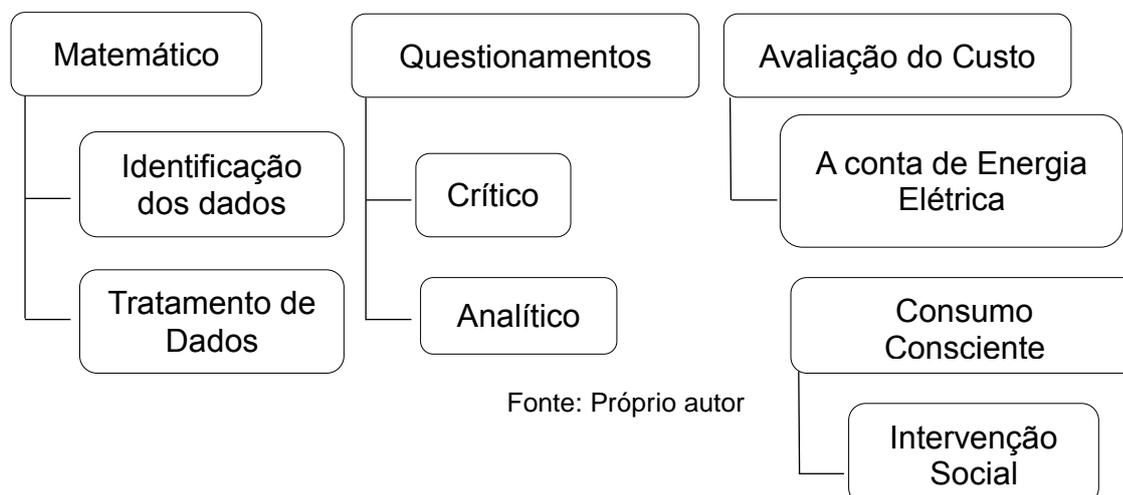
Quinta etapa: Agora sim! Por dentro da conta de energia elétrica!

Duração: (2 aulas)

Objetivos: Analisar e compreender os dados informados em gráficos e tabelas por meio de leitura; identificar as informações contidas na conta de energia elétrica; calcular o valor da conta de energia elétrica; formar um cidadão consciente do uso da energia elétrica.

As questões que envolvem essa etapa são representadas da seguinte maneira:

Mapa 3: Mapa conceitual das questões



Orientações Pedagógicas

Professor, ...

Esta etapa consolida as habilidades e competências construídas ou desenvolvidas nas etapas anteriores, portanto, torna-se necessário a interligação entre os conteúdos e objetivos descritos nas fases preliminares.

Você sabe dizer o que significa os dados encontrados em sua conta de energia elétrica? (Discussão inicial)

O uso consciente da energia elétrica ajuda na economia da sua conta de luz e na redução do desperdício de recursos naturais. Cada aparelho elétrico é responsável por uma parte do que você paga da sua conta de energia elétrica mensal e podemos calcular o consumo de energia elétrica dos aparelhos (em KWh) da seguinte maneira:

Você já analisou sua conta de energia elétrica? (Questão disparadora)

A seguir são apresentadas alguns questionamentos referentes a uma conta de Energia Elétrica.

Agora, já é hora de refletir sobre muitas de nossas ações!

Vamos começar?

Observe a imagem da conta de energia elétrica apresentada abaixo e responda o que se pede.

Figura 5: Modelo de uma conta de energia.

ENERGIA ATUAL		MENSURAÇÃO ANTERIOR		CONSUMO		Nº DIAS	
Data	Leitura	Data	Leitura	Cont. Medidor	Consumo kWh		
27/04/2016	52207	28/03/2016	51844	1	363	30	

ENERGIA MATERIA EXCEDENTE		CONSUMO	
Mensuração Atual	Mensuração Anterior	Cont. Medidor	Consumo kWh

Data de Emissão	Data de Apresentação
27/04/2016	03/05/2016

CÓDIGO DO CLIENTE	CÓDIGO DA INSTALAÇÃO
23548705	0413206813

DESCRIÇÃO	CFOP	UNIDADE	QUANT.	PREÇO UNIT. R\$	VALOR R\$
CONSUMO	5.258	kWh	363	0,82630	299,93
ADICIONAL BANDEIRA AMARELA	5.258	kWh	363	0,00228	0,82
JUROS POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000				1,02
DEBITO RES414 ART126-VAR 10P-M	0000				0,52
MULTA POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000				6,09
Subtotal Faturamento (Vizja abaixo)					300,75
Subtotal Outros					7,63

Valor da Energia	Valor da Transmissão	Valor da Distribuição	CMS R\$	Total do Neto Fiscal R\$
116,45	4,24	38,27	28%	300,75
Inscritos Simbólicos	Outros	Total	Base de Cálculo	Adaptação
38,86	162,93	300,75	300,75	21%
		Valor (já incluído no preço)		87,74

PS alíquota 0,630%	COPIS alíquota 4,380%	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR R\$
R\$ 2,78	R\$ 12,92	10/05/2016	*****308,38

TENSÃO NOMINAL EM VOLTS				
Disponível:	220/127			
Limites mínimo:	282/117	Limites máximo:	220/133	

INDICADORES DE QUALIDADE				
Mês de referência:	Fevereiro/2016			
Conjunto:	RETIRO			
Indicadores	Aparado Mensal	Mês Mensal	Mês Trimestral	Mês Anual
DIC	2,77	4,71	9,43	18,88
FIC	2,88	3,11	4,32	12,46
DARC	2,11	2,60	—	—

DIC - Duração de interrupção individual
FIC - Frequência de interrupção individual
DMIC - Duração máxima de interrupção crítica
DARC - Duração de interrupção individual em dia crítico

VALOR DO ENCARGO DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO:
R\$ 0,00

O cliente tem o direito de solicitar a qualquer tempo a aprovação dos indicadores DIC, FIC, DMIC e DARC e também solicitar uma compensação caso sejam violados os metas de continuidade individual - mensal, trimestral e anual - relativas à unidade consumidora de sua responsabilidade.

Fonte: Próprio autor

1) Observe a conta de luz apresentada nesta atividade. Quais são as informações que você julga ser mais importante? Justifique. Selecione pelo menos 3 dados.

Espera-se que o aluno destaque os seguintes elementos: Valor da conta; Valor Unitário do KWh, consumo mensal.

2) Das informações que você selecionou, explique o que cada uma significa.

Espera-se que o aluno responda, mesmo de maneira informal que, o valor da conta é o valor a pagar e que o consumo mensal é o valor mensal.

3) De acordo com as informações apresentadas na conta de luz, quantos KWh foram gastos nesse mês?

Espera-se que o aluno responda 363 KWh

- 4) Como podemos fazer para encontrar, exclusivamente, o valor do consumo em KWh gasto no mês vigente?

Espera-se que o aluno responda: $52207 - 51844 = 363$.

Intervenção pedagógica:

Professor, ...

Caso os alunos não saibam como encontrar o valor do KWh, o professor pode fazer orientar seus alunos para que percebam o campo de medição atual e anterior e, assim, calcular a diferença entre as medições.

Sugira aos alunos que pesquisem como é realizada a leitura do relógio medidor. Indique o site: <http://www.light.com.br/para-residencias/Simuladores/leitura.aspx>, onde os alunos poderão realizar a simulação da leitura, pois com o Simulador de Leitura, pode-se aprender a ler o medidor e calcular o consumo de energia elétrica.

- 5) Analisando a Figura 6, qual é o valor do preço unitário do consumo em reais?

Espera-se que o aluno responda 0,82630

- 6) Você sabe como se calcula o consumo da sua conta de energia?
() Sim () Não

Se sim, como que você fez para encontrar o resultado?

Espera-se que o aluno responda que para calcular basta multiplicar a quantidade de KWh pelo preço unitário em reais. $363 * 0,82630 = 299$,

Se não, como imagina que seja?

Resposta pessoal.

Intervenção pedagógica:

Professor, ...

Nesse momento o aluno deverá perceber que o valor do consumo está ligado diretamente a quantidade de KWh e ao o valor do preço unitário em reais.

7) Analisando a conta de energia elétrica, qual é o valor somente da energia?

Espera-se que o aluno perceba o campo que informa o valor da energia. No caso da figura, o valor da energia é R\$ 116,45.

Intervenção pedagógica:

Professor, ...

O aluno deverá perceber que este valor é somente da energia elétrica consumida por sua família. Realize um momento de diálogo sobre este valor. Se o aluno considera um valor alto ou baixo.

8) Qual é a diferença entre o valor total da conta de energia elétrica e o valor da energia que você consumiu no mês?

Espera-se que o aluno calcule (em reais) $300,75 - 116,45 = 184,30$.
Descontando o valor do subtotal outros.

9) A que se refere essa diferença encontrada?

Espera-se que o aluno perceba, através da análise da conta, que essa diferença se refere aos tributos que são embutidos na conta de energia elétrica que pagamos.

Intervenção Pedagógica:

Professor...

Agora é momento de fala sobre os Tributos¹⁰ que são embutidos na conta de energia elétrica. Caso queira explorar os valores das bandeiras tarifárias¹¹, este é o momento.

Este momento é importante para que o aluno reflita sobre o valor dos tributos embutidos na conta de energia elétrica. É um momento onde deverá surgir questionamentos sobre: para onde se encaminha o dinheiro pago pelos impostos, se os alunos percebem melhorias na sociedade devido o pagamento destes tributos, se este valor é um pode ser considerado junto e fazer com que

¹⁰ Em anexo há um mapa em tamanho maior referente aos tributos incluídos na conta de energia;

¹¹ Em anexo há uma tabela sobre contendo informações sobre as bandeiras tarifárias;

os alunos, em conjunto, reflitam e deem sugestões para um melhor encaminhamento do valor pago pelos tributos.

10) Chegou o momento esperado! Na terceira etapa você calculou o consumo mensal em KWh de sua residência. Suponha que o preço unitário do KWh é o mesmo encontrado na Figura 6 (já estão incluídos os tributos). Diante disso, calcule o valor da sua conta de energia elétrica e diga o quanto de tributos você terá que pagar.

Espera-se que o aluno responda $363 * 0,82630 = 299,.$ Logo após efetue o cálculo da diferença desses valores.

11) De acordo com as respostas encontradas na terceira etapa, você se considera um consumidor de energia elétrica consciente?

Resposta pessoal.

12) Caso a resposta seja negativa, a atividade o ajudou a refletir sobre a sua responsabilidade social e ambiental em conservar com o meio ambiente?

Resposta pessoal.

13) Bem, chegamos ao fim e após todo este trabalho explique a relação que há entre a energia elétrica, o consumo, o crescimento econômico e o desenvolvimento de um País. Porque estas informações são importantes para um cidadão?

Resposta Pessoal.

Intervenção Pedagógica:

Professor...

Esta etapa interliga as de mais. Para finalizar, refaça o questionamento da etapa 1, questão 4. Realize um momento de discussão no qual pode-se refletir sobre os tributos embutidos na conta de energia elétrica, desde a geração de energia até a distribuição aos consumidores, e a energia solar. Porque pode não ser vantajoso para os nossos governantes investir em energia solar?

Que legal!

Você conseguiu estimar o valor mensal da conta de energia elétrica da sua residência. A partir de agora você pode ser o responsável pelo consumo consciente de energia elétrica da sua família.

Quanto poder hein!

4.1 – CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE AS ATIVIDADES

Neste subcapítulo passa-se a realizar algumas observações sobre as atividades propostas frente ao referencial teórico. Através deste, busca cumprir o objetivo traçado nesta pesquisa que é o de verificar a validade da construção de atividades com caráter investigativo do conteúdo de Tratamento da Informação via as concepções da Educação Matemática Crítica.

Em primeiro lugar destaca-se a metodologia de construção das atividades, que prioriza o tema de aplicação do conteúdo matemático, o planejamento e a metodologia. Cabe salientar que o conteúdo e sua forma de abordagem são determinantes no sucesso do ensino e da aprendizagem, em destaque no caso da matemática.

Há, ainda, a possibilidade de trabalho interdisciplinar, rico em leitura e que pode proporcionar, aos estudantes, um contato analítico em várias disciplinas, numa abordagem simultânea que envolve temas socialmente relevantes, sob uma abordagem crítica.

Atualmente, observa-se que no ensino de forma geral, que muito se discute a respeito de novas formas de se construir a aprendizagem, de conduzir o aluno à compreensão de conteúdos de forma crítica, em busca da contextualização no cotidiano do aluno.

No entanto, tais premissas encontram entraves não somente na fragmentação dos conteúdos, mas também na dissociação entres os diversos campos de conhecimento. Tais observações acabam por valorizar a perspectiva de abordagem deste trabalho, visto a impregnação de vários conceitos associados, sejam eles de matemática, de leitura, de física, de geografia, de história, de filosofia e sociologia.

Aqui, se toma as palavras de Skovsmose para reforçar a relação com o referencial teórico adotado, bem como justificar a inserção deste capítulo.

Uma concepção crítica da matemática é apresentada com base na ideia de matemática em ação e nas consequências do emprego da matemática na sociedade moderna, seja nas questões econômicas, administrativas, seja na tecnologia e todos os tipos de atividades humanas. A matemática em ação contribui significativamente para conformar nosso mundo-vida (SKOVSMOSE, 2014, p.12).

Portanto, uma proposta no panorama proposto, pode ampliar a ação em outras disciplinas e, até propiciar uma ação conjunta de professores em uma efetiva proposta interdisciplinar.

Normalmente, em livros didáticos e abordagens nas mais tradicionalistas, como as definidas pelo paradigma do exercício por Skovsmose, as informações do enunciado devem dar conta do problema ou exercício, ou ainda, devem ser entendidos como algo fechado, exato e suficiente.

A proposta de atividades nesta pesquisa busca superar este paradigma quando a apresenta questões que levem em conta o sujeito que aprende e a forma de sua inserção no ambiente social. Neste caso, não há uma solução fechada de um problema, mesmo que se tenha apresentado uma resposta padrão particular. Na realidade ela serve como orientação para o caminho que se pretende tomar.

Nesta proposta, a chamada ideologia da certeza matemática não necessita ter a palavra final, mas deve servir para construir argumentos. Ela não serve só para resolver problemas, mas pode criar a efetiva condição para a reflexão e a compreensão das questões que são propostas.

A proposta de execução das atividades em duplas ou grupos vem ao encontro da proposta sócio interacionista, que busca uma aprendizagem contextualizada e interativa. Contextualizada, pois está vinculada a condições sociais/econômicas ou administrativas e interativa pela necessidade de investigação do problema frente as diversidades de vivências dos alunos.

A este momento, cabe salientar que estas atividades não restringem as informações ao texto adotado e que, certamente, serão bem-vindas outras pesquisas realizadas pelos alunos.

É importante frisar que o desenvolvimento da competência democrática¹² procura garantir um conjunto mínimo de conhecimentos que o cidadão necessita

¹² Concepção descrita por Ole Skovsmose.

possuir para poder agir inserido em uma democracia representativa e garantir o seu funcionamento.

Na atualidade, tal competência se faz imprescindível e precisa ser desenvolvida, em especial numa sociedade com tantos recursos tecnológicos onde a comunicação e informação se fazem presentes a todo o momento.

De acordo com o afirmado anteriormente, a escolha do bloco matemático de Tratamento da informação, com análise e construção de gráficos e tabelas são devidamente justificados.

Sobre o conteúdo, cabe dizer que há duas perspectivas na proposta, aquela relacionada a um argumento social e a segunda ao argumento pedagógico da democratização. O primeiro tem o olhar sobre a aplicação, ao contexto e das condições necessárias para o exercício de deveres e direitos. O segundo, voltado para a prática educativa, no qual há destaque para tradições culturais e para o currículo oculto¹³ que por vezes entra em contradição com o currículo oficial da escola.

O item 4, (A fonte de energia solar, de acordo com o texto é suficiente para atender o consumo mundial de energia e sabendo que o nosso país é privilegiado nessa questão. Então, em sua opinião, porque a Brasil não investe em energia solar e, assim, utilizaria, em menor escala nossos rios? Esta opção é viável? Porque?) acaba por ser um exemplo destas perspectivas quando há um questionamento de ordem e necessidade social e outro que destaca as condições específicas do Brasil.

No aspecto da atividade investigativa a proposta procura interrogar os leitores sobre as informações contidas no texto, entretanto não espera que a resposta seja baseada exclusivamente nos textos apresentados.

Na ação investigadora, ela procura o estabelecimento de relações entre os objetos sobre tratamento, sejam eles matemáticos ou não. A proposta de análise sobre a geração de energia elétrica no Brasil buscou esta relação, tanto no que tange a matemática, quanto a aspectos de investigação econômica e social.

Quando se propõe a trabalhar com a investigação matemática é preciso verificar os quatro momentos importantes descritos por Ponte. O primeiro é o

¹³ Entendido aqui como aquele que ocorre fora dos conteúdos disciplinados.

reconhecimento da situação, exploração e formulação das questões, o segundo é o processo de formulação de conjecturas, o terceiro é a realização de testes e o refinamento das conjecturas e o quarto é a argumentação, a demonstração e avaliação do trabalho realizado.

Para validar ações sob esta ótica observa-se o item 2, (construa um pictograma utilizando os dados encontrados no mapa). Nesta atividade o aluno deve reconhecer a situação, compreender o significado de pictograma e explorar o gráfico.

Após estas ações o aluno deve criar um conjunto de procedimentos para a operacionalização da proposta e, em seguida, realizar o planejado. Após a execução ele deve avaliar o que foi realizado, corrigir desvios e erros, para posterior avaliação e validação do trabalho realizado. Assim, com o decorrer da atividade os alunos compreendem que suas hipóteses podem ser temporárias e precisam ser testadas.

Outro fator a ser destacado é a relacionada ao selo PROCEL, nele pretende-se destacar o caráter de consumo dos aparelhos elétricos e eletrônicos, algo que de certa forma parece banalizado aos jovens. O consumo consciente é algo desejável, bem como a compreensão sobre o desperdício e a utilização dos recursos ambientais.

Dentro do tratamento da informação, tabelas como as que relacionam o consumo de energia elétrica por região brasileira, bem como aquela que apresenta a produção pelas regiões, podem responder questões de desenvolvimento industrial, de densidade populacional, de produção industrial, de oferta de empregos e distribuição de renda.

Sob o ponto de vista da família, questão como: Agora, faça um gráfico de barras representando os equipamentos *versus* consumo mensal dos equipamentos mais utilizados por sua família. Representa um mecanismo de apropriação de conceitos e recursos matemáticos pelo estudante, bem como a compreensão e apropriação de procedimentos em menor escala sobre o consumo de energia. No entanto, ambas concepções, envolvem o olhar crítico e reflexivo sobre ações e processos do cotidiano.

Por fim, ao se apropriar de saberes do currículo formal¹⁴ e oculto, o aluno também se toma para si um conjunto de procedimentos investigativos, de caráter reflexivo e crítico. Neste momento, espera-se estar formando pessoas mais responsáveis com suas ações, com suas decisões e que compreenda o real significado de democracia e vida em sociedade.

Acredita-se que o ensino de matemática pode exercer funções bastante diferentes dentro da sociedade, uma vez que ele possui potencial para contribuir com o desenvolvimento de uma competência democrática. Mas, também é sabido que ela, também, pode servir à manutenção de *status quo* e de uma sociedade pouco democrática.

Neste momento cumprimos o objetivo principal deste trabalho e passamos as considerações finais.

¹⁴ Currículo formal refere-se aquele que é estabelecido pelos sistemas de ensino ou instituição educacional” (LIBÂNEO apud MEDEIROS *et al*, sem data).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Logo no início desta pesquisa, a intenção era de ser verificar se é viável a construção de atividades investigativas sobre o conteúdo de Tratamento da Informação com a perspectiva da Educação Matemática Crítica. Desta finalidade, partimos para a construção da atividade com o foco em atividade investigativas e contextualizadas acreditando que desta maneira seja mais agradável para o aluno.

Uma educação que tenha por objetivo formar cidadãos críticos e reflexivos com a capacidade de agir democraticamente é uma das intenções desta pesquisa. Para isso, essa pesquisa visa propor atividades didáticas a fim de desenvolver o pensamento crítico e reflexivo do aluno. Partindo dessa concepção, desenvolvemos a proposta didática sobre o tratamento da informação com caráter investigativo e, além disso, a fim de que os alunos reconheçam a matemática em seu cotidiano, proposta didática foi desenvolvida sobre a perspectiva da matemática crítica.

Para alcançar os objetivos específicos destacados nessa pesquisa, foi importante o processo de pesquisa dos conceitos que deram origem aos capítulos e assim, a partir dessas concepções, construir a proposta didática.

A estrutura dessa pesquisa foi construída a partir dos capítulos aqui expostos. No primeiro capítulo destacamos a educação matemática crítica que para Skovsmose (2001) se baseia na questão da democracia. Nesse capítulo foi destacado a importância de que a educação não deve ser uma domesticação do ser humano. Que é necessário que os alunos sejam capazes agir, justificar e argumentar criticamente os problemas do cotidiano. Além disso, que a educação pressupõe uma relação de diálogo entre os sujeitos, professor e alunos. Ainda no primeiro capítulo, foi relatada questões históricas para melhor entendimento dessas concepções.

A proposta da atividade foi construída com um olhar investigativo, por este motivo, o segundo capítulo descreve as considerações gerais sobre as atividades investigativas. Como o conteúdo de matemática está presente em nosso cotidiano, acredita-se que, com essa abordagem, os alunos são levados a reflexão sobre os problemas ligados a seu cotidiano de maneira autônoma.

Como percebemos, na atual sociedade, a carga de informação recebida, o terceiro capítulo expõe a necessidade do bloco sobre o tratamento da informação. Esse bloco, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, auxilia o aluno a analisar, interpretar e justificar dados estatísticos presentes em nosso cotidiano.

Partindo dessas concepções, o próximo capítulo exhibe a proposta da atividade junto com suas considerações finais. A proposta foi desenvolvida a partir de fatos que são encontrados no cotidiano. A avaliação da atividade será de forma qualitativa e quantitativa. Pode-se perceber que a proposta possui um caráter interdisciplinar e não fechada, cabendo ao professor adaptar de acordo à sua necessidade. O que sugere o desdobramento em trabalhos futuros onde a sequência didática poderá ser realizada *in loco*.

Ao realizar esse trabalho obtive novas perspectivas para o processo educacional. O ganho de informação fez com que a pesquisadora, enquanto futura professora, analise as abordagens de aprendizagem em sala de aula com a intenção de fazer com que o aluno alcance seu conhecimento com um olhar crítico social o auxiliando a inserção na sociedade.

A realização dessa pesquisa foi um trabalho difícil, porém compensadora. A pesquisadora pôde se atentar a dados importantes que não havia antes se atentado. A construção da atividade fez perceber a importância de um olhar crítico, reflexivo e ainda de uma maneira a não interferir nas conjecturas dos alunos.

Por fim, essa pesquisa confirma que a Educação Matemática Crítica, o Tratamento da Informação e as Atividades Investigativas são ferramentas para o desenvolvimento da postura crítica do cidadão. Potencializa a criticidade do aluno e, além disso, incentiva aos questionamentos da realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, J. L.; MENDONÇA, A. A. N.; PASSOS, C. M.; SILVA, Diva S.; FADEL, F. T. B. A.; MILANEZI, P. L.; CABRAL, V. R. S.. **Educação Matemática Crítica e a Perspectiva Dialógica de Paulo Freire: Tecendo Caminhos para a Formação de Professores**. In: Jussara de Loiola Araújo. (Org.). Educação Matemática Crítica: Reflexões e Diálogos. 1º ed. Belo Horizonte: Argumentum Editora Ltda, 2007.

BRASIL, **Atlas de energia elétrica no Brasil**. Brasília: ANEEL, 1ª edição, 2002.

BRASIL, **Atlas de energia elétrica no Brasil**. Brasília: ANEEL, 3ª edição, 2008.

BRASIL, **Por dentro da conta de luz: Informação de utilidade pública**. Brasília: ANEEL, 6ª edição p.6. 2013.

BRASIL, **Matriz Energética do Brasil: Centrais eólicas – 2016**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoGeracaoTipo.asp?tipo=7&ger=Outros&principal=E%25F3lica>> Acesso em 30 junho 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Explorando o Ensino da Matemática: Artigos**. Brasília: MEC, 2004, vol.I, p.3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensmat_icap1.pdf> Acesso em 01 julho 2016.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996,

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DCEB. Brasília: MEC, 2013.

BURIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da Ação e do Pensamento de Educadores Matemático nos Anos 80**. 1989. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

CAMACHO, R. C. S. **As Repercussões do Currículo Oculto na Sociedade**. 2010. p.8.

Câmara dos Deputados: projeto de Lei n.º 867, de 2015 (Do Sr. Izalci). Disponível em <<http://www.adufrj.org.br/tireamao/wp-content/uploads/2016/06/PL867-2015.pdf>> Acesso em 30 junho 2016

DINIZ, Maria Ignez. **Um Pouco Da Gramática Relativa ao Tratamento da Informação**. Grupo Mathema, Formação e Pesquisa. 2015. Disponível em: <<http://mathema.com.br/leitura-fundamental2/um-pouco-da-gramatica-relativa-ao-tratamento-da-informacao-2/>> Acesso em 12 junho 2016.

EPE; **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica: Consumo de energia elétrica volta a subir em abril**. nº104, maio de 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/Resenha%20Mensal%20%20Abril%202016.pdf>>. Acesso em: 08/06/2016.

BRASIL, Anuário Estatístico de energia elétrica 2015. Rio de Janeiro. EPE, 2015, p. 221.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 51ª edição. Rio de Janeiro. Editora Paz & Terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Oprimido**: 48ª edição. Rio de Janeiro. Editora Paz & Terra, 2005.

IGNÁCIO, Sérgio Aparecido. **Importância da Estatística para o Processo de Conhecimento e Tomada de Decisão**. Nota técnica Ipardes, nº6, Curitiba, 2010. p.3. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/NT_06_importancia_estatistica_toma_da_decisao.pdf>. Acesso em 12 junho 2016.

LOPES, Celi Espasandin. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n.74, p.60, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em 15 junho 2016.

PONTE, J.P; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 2ª edição. Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2009,

SKOVSMOSE, Olé. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. 1ª. ed. Campinas - SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, Olé. **Desafios da Reflexão: Em Educação Matemática Crítica**. 3ª. ed. Campinas - SP: Papyrus, 2008.

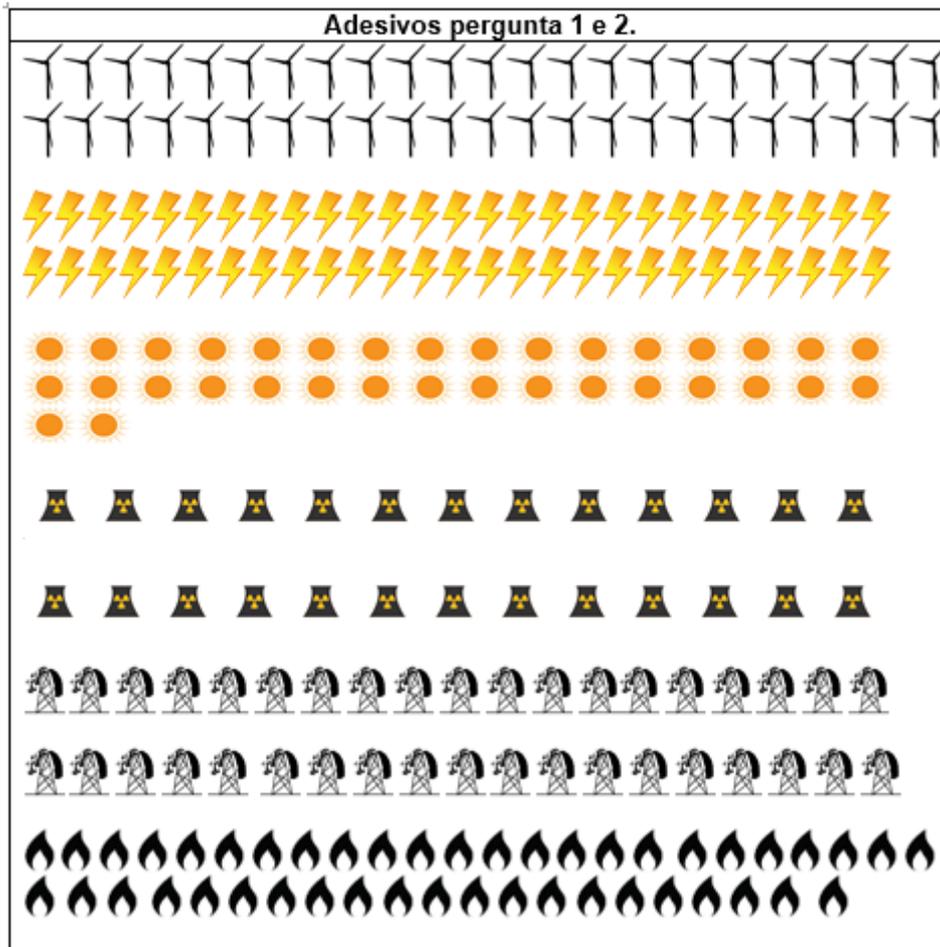
ANEXOS

Figura 6: Mapa dos tipos de energia no Brasil



Fonte: google.com/imagens

Figura 7: Adesivos



Fonte: google.com/imagens

Legenda:

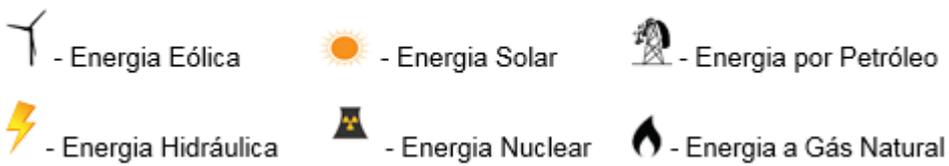
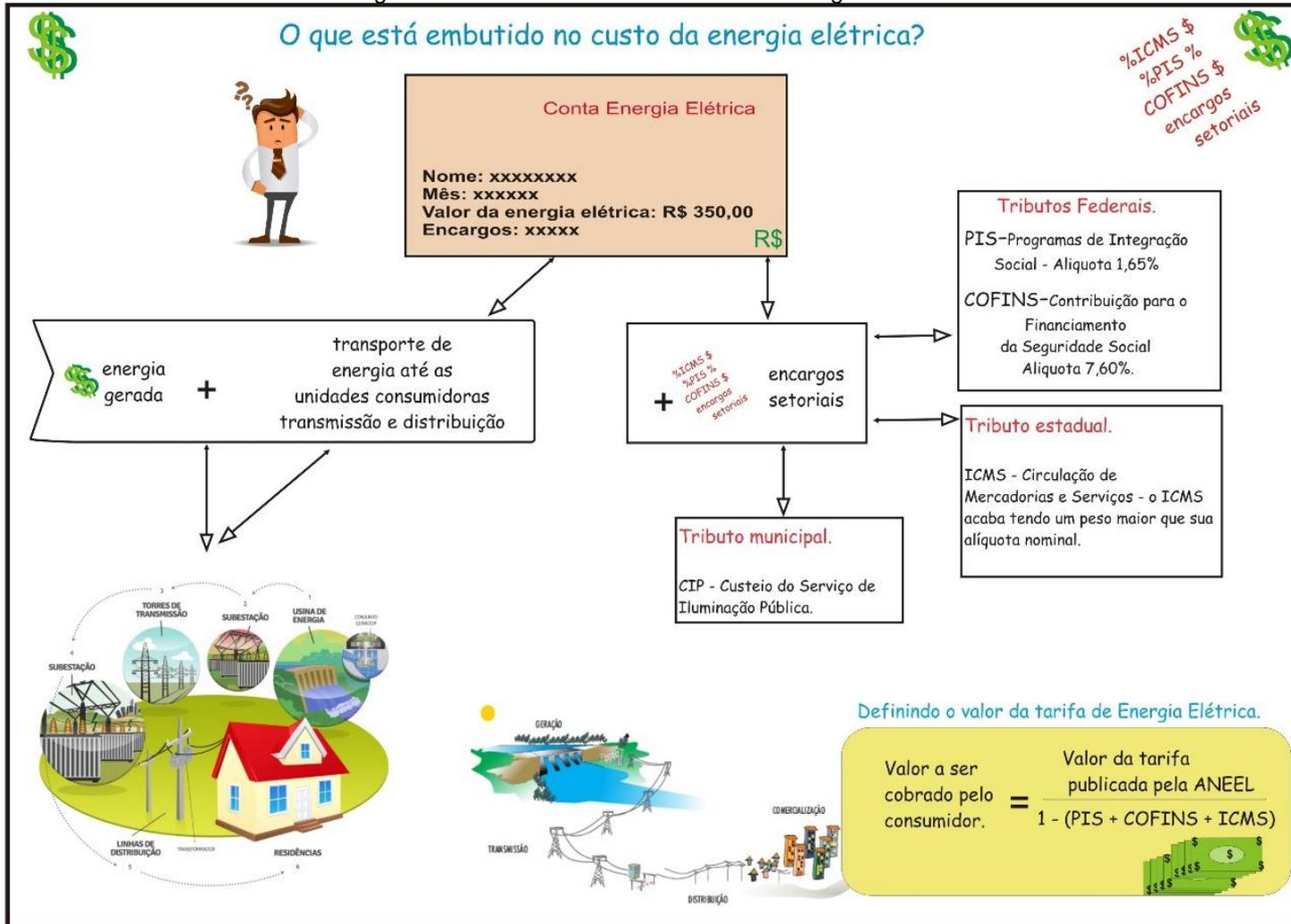


Figura 8: Custos embutidos na conta de energia elétrica



Fonte: Próprio autor

Tabela 10: Bandeiras tarifárias

Bandeira verde	Hidrelétricas operam normalmente. (geração térmica até R\$ 211,28MWh)	Não há alteração no valor da tarifa de energia
Bandeira amarela	Usinas térmicas ativadas. (geração térmica de R\$ 211,28 MWh a R\$ 422,56MWh)	Acresce na sua conta R\$ 1,50 a cada 100KWh
Bandeira vermelha Patamar 1	Usinas térmicas ativadas e alta demanda. (geração térmica de R\$ 422,56MWh até R\$ 610 MWh)	Acresce na sua conta R\$ 3,00 a cada 100KWh.
Bandeira vermelha Patamar 2	Usinas térmicas ativadas e alta demanda. (geração térmica maior ou igual a R\$ 610 MWh)	Acresce na sua conta R\$ 4,50 a cada 100KWh

Fonte: ANEEL