

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO
ENSINO MÉDIO

Daiana da Silva Tuhtenhagen

**RESOLVENDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO
TEMA ENERGIA ELÉTRICA**

São Francisco de Paula, RS
2016

Daiana da Silva Tuhtenhagen

**RESOLVENDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO TEMA ENERGIA
ELÉTRICA**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio (EAD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio.**

Orientador: Prof^a Liane Teresinha Wendling Roos

São Francisco de Paula, RS
2016

Daiana da Silva Tuhtenhagen

RESOLVENDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO TEMA ENERGIA ELÉTRICA

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio (EAD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio**.

Aprovado em 14 de maio de 2016:

Liane Teresinha Wendling Roos, Dra. (UFSM)
Presidente/Orientadora

Leandra Anversa Fioreze, Dra. (UFRGS)
Examinadora

Sandra Eliza Vielmo, Dra. (UFSM)
Examinadora

São Francisco de Paula, RS
2016

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas oportunidades e conquistas que tem me proporcionado ao longo de toda a minha vida, seja pessoal e profissional. Também pela saúde física e mental que nunca me faltou.

Agradeço a meu esposo, Márcio Machado, o qual me acompanha em minha jornada a 16 anos, concedendo-me muito carinho, atenção, dedicação, compreensão, paciência, companheirismo e amor. Deixando-me tranquila com as tarefas domésticas para que continue evoluindo profissionalmente. Sendo assim, dedico a ele este trabalho, meu carinho e amor.

Aos meus pais, Loreni Ignez da Silva Tuhtenhagen e Carlos Henrique Tuhtenhagen, por sempre me incentivar e apoiar em meus estudos, pela dedicação e trabalho que tiveram para ofertar a minha formação, pelo carinho, amor, paciência e compreensão de minha ausência em certos momentos familiares.

À Tutora presencial Maria Eni Witt Teixeira, profissional dedicada, empenhada em auxiliar seus alunos e melhorar as condições de ensino-aprendizagem, pela sua compreensão, dedicação, educação em nos receber com muito carinho e atenção no Pólo de São Francisco de Paula-RS, tornando sempre que possível, as melhores condições de atendimento profissional para todos com muito afeto.

À minha querida colega e amiga, Daniele Goulart Serrano, por não me deixar desistir no meio da caminhada, pelo incentivo em continuar e pelo carinho, que sempre poderei contar.

À professora orientadora, Doutora Liane Teresinha Wendling Roos, sempre disposta a ajudar-me em minhas dúvidas. E, por fim meu agradecimento à direção, vice-direção, coordenação, secretaria, professores, alunos e funcionários da Escola Estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza, por dar todo o apoio para o desenvolvimento da minha prática docente.

"Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais..."
(Rubem Alves)

RESUMO

RESOLVENDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO TEMA ENERGIA ELÉTRICA

AUTORA: Daiana da Silva Tuhtenhagen
ORIENTADORA: Liane Teresinha. Wendling Roos

Este trabalho apresenta o resultado da aplicação de aulas inéditas desenvolvidas em uma Escola Estadual de Educação Básica, no município de Alvorada-RS, com alunos do 1º Ano do Ensino Médio, sobre problemas de matemática a partir do tema energia elétrica, contextualizado o conteúdo das funções de 1º Grau, trazendo um questionamento amplo sobre a questão da energia elétrica em nosso país. Abordando as fontes e recursos de energia disponíveis e mais utilizadas, a questão ambiental, o cálculo, através do estudo das funções, da fatura de energia elétrica da concessionária que fornece a energia na cidade, o consumo consciente, os aumentos que a energia elétrica sofreu no último ano de 2015 e medidas para a redução da fatura de energia em meio à crise que vem abalando a estrutura financeira das famílias brasileiras. Após o estudo fica evidente que a matemática contextualizada a partir de situações problemas, que os alunos vivenciam diariamente em sua vida, torna a aprendizagem do conteúdo de funções mais atrativa para os alunos e o resultado do processo ensino e aprendizagem mais satisfatório para ambos os envolvidos, professores e alunos.

Palavras-chave: Função do 1º Grau. Contextualização. Matemática e situações problemas. Energia Elétrica e Matemática.

ABSTRACT

RESOLVENDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO TEMA ENERGIA ELÉTRICA

AUTHOR: Daiana da Silva Tuhtenhagen
ADVISOR: Liane Teresinha. Wendling Roos

This work is the result of innovative classes held in a State School of Basic Education in the city of Alvorada-RS, with students of the 1st year of high school, about contextualized teaching of the 1st Degree functions, bringing a broad questioning the issue of electricity in our country. Addressing the sources and energy resources available and the most used, the environmental issue, the calculation through the study of the functions, the electricity bill of the energy provider that supplies power in the city, conscious consumption, the increases of the electricity suffered last year in 2015 and measures to reduce the energy bill through the crisis that has strained the financial structure of Brazilian families. After the study it is clear that contextualized mathematics from problem situations, students experience daily in their lives, makes learning more attractive features content for students and the result of the most satisfying teaching-learning process for both involved, teachers and students.

Key Words: The 1st Degree Function. Contextual Mathematics. Math problems and situations. Electrical and Mathematics energy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	A PESQUISA EM SALA DE AULA E O PAPEL DO PROFESSOR.....	11
2.2	A SALA DE AULA DO ALUNO PESQUISADOR.....	15
2.3	ESTUDO DA FUNÇÃO DO 1º GRAU A PARTIR DA PESQUISA E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	16
2.4	O CONCEITO DE FUNÇÃO.....	18
3	CAMINHO METODOLÓGICO	20
3.1	PLANO DE AULA DESENVOLVIDO.....	20
3.2	DESCRIÇÃO DE CADA AULA DESENVOLVIDA.....	22
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	25
4.1	QUESTIONÁRIO APLICADO.....	25
4.2	DIÁLOGOS GERADOS A PARTIR DAS REPORTAGENS.....	25
4.3	PESQUISA REALIZADA PELOS ALUNOS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.....	27
4.4	CONSTRUINDO O CONCEITO DE FUNÇÃO.....	28
4.5	RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS.....	30
4.5.1	Grupo 1	31
4.5.2	Grupo 2	34
4.5.3	Grupo 3	37
4.5.4	Grupo 4	41
4.6	SEMINÁRIO DE APRESENTAÇÃO DAS SITUAÇÕES PROBLEMAS RESOLVIDAS PELOS GRUPOS	44
4.7	MESA REDONDA	44
4.8	SEMINÁRIO FINAL	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE AULA	52
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE ENERGIA ELÉTRICA	53
	APÊNDICE C - SITUAÇÕES PROBLEMAS GRUPO 5	54
	APÊNDICE D - SITUAÇÕES PROBLEMAS GRUPO 6	55
	APÊNDICE E - FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO	57
	APÊNDICE F - FICHA DE AVALIAÇÃO DAS AULAS	58
	ANEXO A - REPORTAGEM 1	59
	ANEXO B - REPORTAGEM 2	61
	ANEXO C - REPORTAGEM 3	63
	ANEXO D - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA ALUNO A	66
	ANEXO E - TABELAS DE TARIFAS DA EMPRESA CEEE	67
	ANEXO F - TABELA DE CONSUMO DE ENERGIA DE ALGUNS APARELHOS DOMÉSTICOS	69
	ANEXO G - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA DO ALUNO A REFERENTE AO MÊS DE OUTUBRO/2015	70
	ANEXO H - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA DO ALUNO A REFERENTE AO MÊS DE NOVEMBRO/2015	71
	ANEXO K - ATESTADO	72

1 INTRODUÇÃO

Sendo um processo dinâmico dentro de uma sociedade em constante transformação, a Educação vem sofrendo algumas alterações, principalmente no modo de ensinar. Cada vez mais os professores têm de sair da sua “*zona de conforto*” para buscar alternativas que possam auxiliar no processo do ensinar e aprender visando tornar a aprendizagem mais significativa para o aluno. Em se tratando da área de conhecimento de Ciências Exatas e da Terra, aqui nesse estudo, voltando o olhar para a Matemática, mostrar que é possível relacionar teoria e prática transformando o ato pedagógico em um ato de conhecimento de vida. Nesse sentido, nos apoiamos em Fazenda (1991) quando argumenta que “*é preciso ter coragem de mudar, de romper com o formal, com objetivismo, de transformar o ato pedagógico em um ato de conhecimento de vida, para que o aluno saiba enfrentar a vida num processo dialético entre teoria e a prática.*” (FAZENDA, 1991, p. 61-62).

Diante disso foram elaborados planos de aulas inéditas sobre o estudo da Função do 1º Grau e desenvolvidos em uma turma 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza do Município de Alvorada/RS. Fundada em 1944, é uma das mais antigas escolas do município, quando o atual município ainda pertencia ao 3º Distrito de Viamão, chamado Passo do Feijó. Atualmente a escola conta com 1.715 alunos, 65 professores e 13 funcionários, atende o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, também conta com o projeto Mais Educação do governo Federal. Sua infraestrutura está organizada da seguinte forma: 22 salas de aula, laboratório de informática, biblioteca, laboratório de ciências/sala de vídeo, quadra de esportes, refeitório, sala dos professores, orientação/supervisão, vice-direção, direção, sala da coordenação do projeto Mais Educação, duas salas de aula para o projeto, secretaria e sala do Grêmio estudantil. O perfil socioeconômico e sociocultural é variado, devido ao seu fácil acesso e localização, atende ao público que mora em torno da escola e nos bairros mais afastados.

As aulas inéditas sobre Função do 1º Grau foram aplicadas em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, do noturno, por apresentar uma característica própria, pois a maioria dos alunos são trabalhadores e/ou estagiários que, com sua remuneração mensal, contribuem com a renda familiar. A turma possui matriculados 35 alunos, porém, o número de alunos frequentes é em torno de 24, sendo que a frequência diária destes também é muito variável.

A maioria dos alunos desta turma veio de outras escolas da rede municipal de ensino, logo apresentam perfil, socioeconômico e sociocultural variado, sendo a idade média da turma de 17,5 anos, inclui uma aluna que retornou aos estudos depois de 30 anos.

A Matemática deve conectar o conteúdo trabalhado em sala de aula com o cotidiano dos alunos, estabelecendo relações significativas entre ambos. O estudo de funções, no Ensino Médio, é um conteúdo matemático com grande potencial de contextualização; ou seja, a partir de situações do cotidiano do aluno é possível dar sentido para essa disciplina, visto que:

O porquê e o para quê aprender ou ensinar a Matemática estão interligados, pois ao mesmo tempo em que é importante o próprio desenvolvimento intelectual do indivíduo, que como ser humano tem a característica de procurar conhecer o que o cerca, de igual importância é o seu fim, que deve ser o de contribuir para aliviar a miséria humana em toda a sua extensão (BICUDO, 1999, p.38).

O objetivo deste trabalho é mostrar que é possível inovar as aulas de matemática a partir de situações contextualizadas e do dia a dia do aluno. Deixar no passado, o antigo formato da aula ditada/copiada e a mecanização da matemática, onde o aluno recebe a fórmula e desenvolve o cálculo de forma mecânica, sem análise e interpretação do problema para a resolução do mesmo. Para isso, é importante despertar no aluno o interesse pela pesquisa, de modo a torná-lo sujeito ativo da sua aprendizagem e, assim, mostrar que a Matemática pode auxiliar na compreensão e na busca de estratégias de solução dos problemas pesquisados.

A maioria dos alunos da turma que participa das atividades, são questionadores, participativos e solidários aos colegas que apresentam dificuldades de aprendizagem. Escolhi esta turma para aplicar as aulas inéditas em razão das características apresentadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A pesquisa em sala de aula e o papel do professor

No transcorrer das práticas pedagógicas, ao longo do desenvolvimento humano, o professor ocupou a função quase endeusada de responsável por ministrar os conhecimentos a discípulos insipientes, através de sessões formais, meramente informativas, o chamado “método tradicional”.

A evolução dos estudos sobre educação, provocada pela constante transformação social, desmistificou a figura da supremacia intelectual do professor como a única fonte do saber, reconhecendo o conceito da interação e relação entre os diversos saberes como a base para a construção do conhecimento. O professor assumiu, pois, a função de facilitador desta construção, valendo-se, entre tantas, de práticas educativas de pesquisa.

A pesquisa é importante uma vez que o objetivo a ser alcançado não é mais o de somente executar suas tarefas com competência, mas buscar renovação para enriquecer os conhecimentos através da socialização de informações e culturas, o compromisso de fazer o aluno aprender através da teoria e da prática.

Sendo assim, professor e alunos necessitam relacionar a matemática com atividades ou projetos de estudo, projetos de pesquisa e ação. A pesquisa torna-se uma atividade didático-pedagógica eficaz, ao valer-se do diálogo constante, do questionamento, da aprovação, da negação, de resoluções, agregando conhecimentos e transparência de percalços. A pesquisa tem por objetivo ampliar a visão do aluno sobre determinada situação problema, permitindo assim que esta seja analisada sob distintos prismas, podendo o aluno criar diferentes hipóteses e, conseqüentemente, soluções. Isso fica claro através do PCN, já que:

[...] supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. (BRASIL, 2002, p. 88 -89).

Ao problematizarmos uma situação, o fato gerador da mesma pode ser uma experiência, um desencadeamento de ação para interferir na realidade. Observa-se que nesta linha de trabalho é possível gerar um plano de intervenção ou um projeto de investigação.

A Matemática através da pesquisa está ligada à contextualização do conhecimento, que mantém uma relação fundamental entre o sujeito que aprende e o componente a ser

aprendido, inter-relacionando fatos da vida pessoal, social e cultural, principalmente o trabalho e a cidadania. Propiciar aos alunos uma participação na tomada das decisões a respeito de um tema ou de um projeto permite que estes construam, percebam relações entre conteúdos e os conhecimentos que já possuem. Tal procedimento abre caminho para a percepção da realidade juntamente com a elaboração de trabalhos e com o estudo em sala de aula.

Tomando por base a pedagogia de Giroux, a correlação percebida pelo aluno acaba por construir um compromisso com uma cidadania ativa, deixando de lado a pedagogia tradicional que trata a realidade social de forma fragmentada e desvinculada das experiências significativas do educando. Logo, “[...] estabelece a relatividade de todas as formas de representações, situando-as nas construções históricas e sociais que tanto informam seu conteúdo quanto estruturam seus parâmetros ideológicos [...]” (2004, apud GIROUX; 1999, p. 257 e 258).

Essa proposta não gera a perda da autonomia por parte do professor e, com isso, não rompe com a disciplinaridade nas escolas, o que geraria uma verdadeira confusão na organização escolar. Trata-se de uma prática escolar que amplia o trabalho disciplinar na medida em que promove a aproximação e a articulação das atividades docentes em uma ação coordenada e orientada para objetivos bem definidos.

Dessa forma o professor exerce o papel de mediador, respeitando as necessidades de seus alunos conforme suas vivências, apresentando diferentes métodos para a construção da aprendizagem, permitindo a livre expressão, aceitando sua condição de aprendiz junto ao tema estudado, uma vez que o professor não é “dono da verdade”, pois estamos sempre em processo de ensino-aprendizagem.

Para a aplicação de uma pesquisa no estudo da Matemática é necessário que os professores entendam que a construção do conhecimento deve tornar-se mais atrativa, diversificada e significativa para os alunos, não podendo deixar os alunos agirem sozinhos, cabe a nós, professores, promover também a passagem do conhecimento teórico à ação, pois existe uma complexidade, que envolve uma série de fatores conceituais da matemática a qual os alunos deverão ter conhecimento, para desenvolver o seu trabalho com coerência.

É importante ressaltar que existem alguns obstáculos para mudanças metodológicas. Um deles é quanto à formação acadêmica dos professores, uma vez que existem muitos professores que não conhecem de forma íntegra o ensino através da pesquisa e com isso não aceitam trabalhar com novos métodos que necessitem práticas de ensino diferentes das quais estão habituados a desenvolver em sala de aula, e também a cultura “antiquada” dos próprios

pais e alunos, que acreditam que a forma de aula ditada e/ou copiada é a melhor, o que poderá inviabilizar uma prática de pesquisa. Segundo Freire:

"A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. O saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, 'desarmada', indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito". (SILVA 2004, apud FREIRE, [1996] 1997, p.43).

É importante os professores aceitarem que o processo ensino-aprendizagem deve ser constantemente avaliado, já que para os alunos é muito mais interessante aprender praticando do que decorando. Portanto, faz-se necessária a interação entre a prática e a teoria.

É possível observar que para muitos professores é impossível sair da aula tradicional de Matemática, pois essa disciplina não é vista de forma significativa, embora todos utilizem sem perceber o real significado das relações matemáticas. Isso porque esta disciplina sofreu mudanças recentes que modificaram o foco do ensino, pois hoje a Matemática é uma forma de expressão, isto é, uma linguagem que é produzida e utilizada socialmente como representação do real e da multiplicidade de acontecimentos propostos pela realidade, com o objetivo de possibilitar ao aluno a construção deste conhecimento, a fim de torná-lo um cidadão crítico e transformador da sociedade.

Dessa forma, para trabalhar a Matemática pelo viés da pesquisa faz-se necessário a compreensão por parte dos professores e alunos de alguns fundamentos histórico-culturais, uma vez que é importante e indispensável trabalhar com pesquisa histórica, com o objetivo de estimular e propiciar a formação de novos pesquisadores. Assim, a consciência da prática docente é de extrema importância para realizar um trabalho de pesquisa de sucesso, pois os professores são peças fundamentais deste processo, já que será o mediador e orientador, o qual auxiliará o aluno e interligará a aplicação do conteúdo.

A ideia de realizar uma atividade de pesquisa precisa ser clara para os professores, uma vez que a proposta em forma de projetos, cujo tema a ser trabalhado será definido através de uma observação inicial feita pelo professor, levando em consideração conflitos atuais em um determinado contexto, em seu ambiente de vida. A questão a ser pesquisada deve ter como ponto de partida a curiosidade, as dúvidas, as indagações do estudante, o desejo e a vontade do aprendiz, pois a motivação é intrínseca, própria do sujeito que aprende. As decisões são democráticas e não imposta pelo professor.

Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade. (FAGUNDES, MAÇADA E SATO, 1999 p. 16).

Estamos sempre em processo de aprendizagem, também nós professores, pois a cada ano que passa estabelecem-se relações com pessoas de diferentes culturas e personalidades, sobre as quais deve a prática pedagógica se debruçar para modificar ou ajustar planos e projetos de aula, facilitando assim o processo ensino-aprendizagem entre professor/aluno. Portanto estamos sempre construindo novos métodos e posturas na aplicabilidade dos conteúdos, devido às experiências passadas e a diversidade de opiniões e vivências existentes entre os alunos. Este processo deveria ser respeitado pelos demais professores, uma vez que: “[...] é preciso aceitar que cada professor está permanentemente construindo suas próprias concepções sobre o aprender e o ensinar. É preciso respeitar este processo de construção”. (MORAES, 2000, p. 109).

Conhecer os alunos em sua personalidade e realidade social constitui também uma das principais tarefas do professor, quando enseje aplicar as ideias construtivistas, condição prévia para um trabalho que instigue seus alunos na construção do conhecimento, tornando suas atividades mais interessantes e significativas. A interação professor-aluno precisa estar embasada em conceitos de respeito e reciprocidade de modo a favorecer a escolha de conteúdos significativos que venham a modificar as trocas e relações. Sendo assim,

Entende-se por essa atitude o agir permanente direcionado a conhecer cada vez melhor o aluno, assim como o descobrir como desafiá-lo a partir do que já sabe em direção a um conhecimento que ainda não domina. O professor construtivista é um pesquisador de sua prática docente e de seus alunos. (MORAES, 2000, p. 122).

A pesquisa tende a fugir da aula ditada/copiada e torna o professor um mediador, alguém que auxilia os alunos a procurar alternativas para a discussão de ideias, não para resposta pronta. O exercício da autonomia cognitiva requer a liberdade da expressão, mas isto não significa ausência de ordem na relação pedagógica. Nesse sentido,

A educação pela pesquisa possibilita superar a aula tradicional copiada, cópia da cópia segundo terminologia de Demo (1997a), conduzindo a ambientes de aprendizagem em que os alunos assumem a construção de seus conhecimentos, mediados pelo professor. (MORAES, 2002, p. 136).

Através da atividade proposta pela pesquisa o aluno tem a possibilidade de tornar-se um ser crítico, tendo autonomia em seus pensamentos, transformando-se em sujeito ativo e não apenas passivo. Segundo MORAES; LIMA: “Isso significa que os alunos passam a ser considerados como sujeitos pensantes, capazes de tomar as iniciativas de uma aprendizagem [...]”. (MORAES; LIMA 2004, p. 137).

Com a prática da pesquisa o conhecimento se torna mais interessante e significativo para o aluno, pois segundo afirmação de MORAES. “[...] O conhecimento necessita ser adquirido por interação do sujeito com o meio, devendo este meio ser entendido tanto no sentido físico como no social”. (MORAES, 2000, p. 118). Por isso, é importante que sejam efetuadas atividades junto aos alunos para que conheçam bem o mundo em que vivem fisicamente, a fim de aprenderem a respeitar as necessidades da natureza, seus benefícios para a vida e principalmente conviver com ela em perfeita harmonia. Incluir o mundo social é fundamental, uma vez que conviver em sociedade exige algumas regras que precisam ser compreendidas e respeitadas. Para a realização de uma pesquisa “É preciso ter coragem de mudar, de romper com o formal, com objetivismo, de transformar o ato pedagógico em um ato de conhecimento de vida, para que o aluno saiba enfrentar a vida em um processo dialético entre teoria e a prática.” (FAZENDA, 1991, p. 61-62).

2.2 A sala de aula do aluno pesquisador

Com a proposta da pesquisa, a sala de aula acaba ganhando novos aspectos, pois a aprendizagem através da pesquisa exige uma forma diferente de ensinar, já que os assuntos a serem abordados fazem parte da realidade dos alunos. Também não podemos esquecer o modo como serão propostos às atividades aos alunos, uma vez que a pesquisa foge dos padrões convencionais do processo de ensino-aprendizagem, a que muitos professores e alunos estão habituados, pois a pesquisa nasce da proposição de novos objetivos, de novos métodos, de uma nova pedagogia, a qual levará a instauração de uma prática diversificada.

Segundo Fazenda (1991) existem elementos que identificam e singularizam a sala de aula, os quais devem ser destacados, partindo de preceitos como horários (tempo de permanência), o professor, a disciplina específica determinada pela grade escolar e a avaliação, obedecendo a certa organização.

Os alunos, ao entrarem para a sala de aula esperam certa organização com a qual foram acostumados durante seu processo na vida escolar. O projeto de pesquisa também exige organização e controle. Sendo assim, o professor deverá elaborar seus trabalhos visando à assiduidade dos alunos, desenvolvendo a criatividade e participação na realização das

atividades, valorizando a compreensão do conteúdo, a importância da aprendizagem e a aplicabilidade e, por conseguinte, o critério de avaliação também exigira mudanças prevalecendo à qualidade do ensino e não a quantidade, ou seja, aprendizagem qualitativa e não quantitativa.

Os elementos citados anteriormente se modificam na sala de aula do aluno pesquisador: o tempo da realização das atividades já não é mais imposto e, sim, proposto. Esta mudança também se reflete no espaço a avaliação se torna diária cumulativa e qualitativa, e não ao final do curso, como o de costume na aula tradicional.

A autoridade do professor na sala de aula não é imposta, mas, sim, conquistada, assim como a autonomia dos alunos. A obrigação de realizar as tarefas é substituída pela satisfação, a arrogância, pela humanidade, a solidão, pela cooperação, a especialização, pela generalidade, o grupo, que era homogêneo torna-se heterogêneo, a reprodução ou cópia dá lugar ao questionamento do conhecimento, a sala de aula não é mais as quatro paredes da escola, mas sim a casa do aluno, a comunidade e a sociedade em que vive.

Portanto, a sala de aula do aluno pesquisador contém elementos muito mais significativos do que apenas seu espaço físico e, tais elementos colaboram para o processo ensino-aprendizagem, visando uma parceria entre professores e alunos, a fim de construir o conhecimento.

2.3 Estudo para Função do Primeiro Grau a partir da pesquisa e da resolução para os seus problemas

Muitos professores têm dificuldades em trabalhar a Matemática por meio da pesquisa, embora não raras vezes, trabalham com resultados de pesquisas, através da quantidade dos dados pesquisados ou resultados obtidos, utilizando gráficos para a demonstração. Porém, é importante destacar que “a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação” (BRASIL, 1997).

A resolução de problemas é fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, motivando a pesquisa e propondo soluções cabíveis a cada situação. Neste sentido, a Matemática pode envolver uma atividade na qual os alunos analisam a situação atual e procuram alternativas para transformar os resultados, fazer a matemática e não apenas aprendê-la. Segundo Descartes, o ‘fazer matemática’ requer algumas especificidades, como a resolução de problemas. Para ele, “{...} não nos tornaremos matemáticos, mesmo que

decoremos todas as demonstrações, se o nosso espírito não for capaz, por si, de resolver qualquer espécie de problema”.

O estudo das Funções de 1º Grau através da resolução de problemas possibilita ao aluno desenvolver autonomia da sua aprendizagem, já que será capaz de analisar, pesquisar, refletir, debater estratégias, estabelecer conexões, interpretar dados, experimentar resoluções entre outras, tornando a matemática mais experimental do que conceitual e abstrata e o aluno mais participativo e ativo, como ressalta Dante (2000).

Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema. (DANTE, 200, p. 15)

Na situação atual, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) destacam as especificidades acima relatadas sobre a Matemática através da resolução de problemas como o caminho a seguir, dando sentido ao estudo da matemática, indicando que:

Para atender as demandas do trabalho contemporâneo é inegável que a Matemática pode dar uma grande contribuição à medida que explora a resolução de problemas e a construção de estratégias como um caminho para ensinar e aprender Matemática na sala de aula. Também o desenvolvimento da capacidade de investigar, argumentar, comprovar, justificar e o estímulo à criatividade, à iniciativa pessoal e ao trabalho coletivo favorecem o desenvolvimento dessas capacidades (BRASIL, 200, p. 34)

Logo, torna-se indispensável o uso desta estratégia de ensino no Estudo da Função de 1º grau, o qual é considerado por muitos professores um dos principais conteúdos da Matemática, já que tem por consequência relacionar outros conteúdos na sua lei de formação, como as fórmulas algébricas, interpretadas para resolução do problema relacionando variáveis, e também a interpretação e construção de gráficos. Contudo, estudando os Parâmetros Curriculares do ensino Médio, o ensino da Função do 1º grau objetiva,

[...] garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações-problema de matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática. (BRASIL, 2000, p. 257).

2.4 O conceito de função

A denominação de função foi dada pelo matemático alemão Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716), a qual encontra-se nos livros didáticos de hoje. Um dos primeiros matemáticos que desenvolveram o conceito de função foi Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), em 1837, muito parecido com o conceito que usamos "[...] se uma variável y esta relacionada com uma variável x de tal modo, que sempre que e dado um valor numérico a x , existe uma regra segundo a qual um valor único de y fica determinado, então diz-se que y e função da variável independente x . (BOYER,1974, p. 405).

Já no século XIX, criou-se um conceito de função por meio de conjuntos, a qual se tornou formal e é apresentada nos livros didáticos, como: "Dados dois conjuntos não vazios, A e B , uma função $f:A \rightarrow B$ (lê-se: uma função de A em B) é uma regra que determina associar a cada elemento $x \in A$ a um único elemento $y \in B$ ". (DANTE, 2014, p. 41).

Como dito, anteriormente, a educação sofreu e ainda sofre transformações ao longo do tempo, o mesmo acontece com algumas metodologias para o estudo de alguns conceitos de matemática, no caso das funções a qual deixou de priorizar a mecanização do cálculo e passou a priorizar a contextualização e a interpretação dos dados de problemas habituais, os quais são pertinentes no dia a dia do aluno.

A contextualização do conteúdo de funções encontra-se presente em diversas áreas do conhecimento, por ser um conteúdo que constitui analogias com distintos conceitos matemáticos o que acaba por colaborar na compreensão de fenômenos científicos como na área de ciências, humanas, natureza e tecnologia.

Na maioria dos livros didáticos usados na atualidade, começa-se o estudo das funções com a noção intuitiva de função, a qual apresenta alguns exemplos de situações que relacionam tarefas do cotidiano, como: tempo e espaço de um percurso, mercadoria e preço, passageiros e preço da passagem, tempo e temperatura e etc., com isso o aluno começa a relacionar a matemática com o seu dia a dia e passa a enxergá-la e compreendê-la como uma ferramenta útil e imprescindível para a vida em sociedade. Depois dessa etapa os livros passam a noção de função como relação entre conjuntos para depois defini-la.

No entanto, mesmo com a ordem nos livros didáticos dando ressalva a noção intuitiva de função muitos professores deixam de lado essa parte e começam logo com a definição matemática de função, apresentando fórmulas prontas, sem dar a oportunidade ao aluno de relacionar o conteúdo com as práticas desenvolvidas por ele em seu dia a dia e também, de interpretar problemas e criar uma lei a qual defina a situação apresentada. Os Parâmetros

Curriculares Nacionais (2000) apontam caminhos para desenvolver um processo de ensino ao qual dê sentido na aprendizagem do aluno em diversas áreas do conhecimento, principalmente na matemática, já que ela foi e ainda é primordial para o desenvolvimento da sociedade, contribuindo em diferentes áreas do conhecimento, logo:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que serão essencialmente formadoras, a medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias a sua formação. (BRASIL, 2000, p. 111).

O estudo da Função do 1º Grau, abordado no primeiro ano do Ensino Médio, na maioria das vezes é feito apenas pelo uso de fórmulas matemáticas, deixando de lado a contextualização desse conteúdo. Com isso, o interesse do aluno diminui e a Matemática vai perdendo o sentido para ele. Por isso, é importante que nós, professores, compreendamos que o ensino de matemática pautado em métodos ultrapassados não satisfaz as necessidades do mundo moderno, pois o mesmo exige um profissional crítico, competente e capaz de tomar atitudes que possam lhe auxiliar na criação de soluções de problemas de modo a melhorar sua condição de vida.

A escola, responsável pela formação do cidadão crítico e transformador necessita também, abrir os "olhos" para essa nova demanda da sociedade atual. Nota-se que o mundo e as pessoas evoluíram com o passar dos anos, mas a escola ainda resiste a tais mudanças e continua oferecendo metodologias ultrapassadas, que não trazem benefícios para a aprendizagem do aluno por não haver uma compreensão maior das necessidades do mundo contemporâneo, no qual vivemos. E isso também perpassa pelo ensino de Matemática. Segundo os PCN's (1998): "Desse modo, pode-se concluir que em relação ao ensino de Matemática há problemas antigos e novos a serem enfrentados e resolvidos [...]".

O estudo de Funções do 1º Grau é um marco muito importante para o processo ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio, quando este é contextualizado e leva os alunos a compreenderem o real sentido desse processo e a perceberem conexões dentro e fora da Matemática.

O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. (BRASIL, 2006, p.121)

3 CAMINHO METODOLÓGICO

A presente monografia é resultado da aplicação de aulas inéditas na área da Matemática do Ensino Médio. O planejamento dessas aulas foi pensado para ser desenvolvido de forma contextualizada, ao trabalhar o conteúdo de Função do 1º Grau, a partir do tema "Energia Elétrica". Para isso, tomou-se como referência a fatura de energia elétrica de cada aluno com o intuito de entender o que realmente é cobrado, ou seja, o cálculo que serve de base para o pagamento, bem como as situações que levaram ao aumento da fatura no ano de 2015. Para isso foi levado em consideração a explicação do governo para o aumento, as fontes de energia mais utilizadas e as mais indicadas na questão ambiental, o consumo consciente e as medidas que devemos tomar em nosso dia a dia para reduzir os gastos com energia, diminuindo consideravelmente a despesa doméstica. O objetivo foi tornar a aprendizagem do conteúdo de funções mais significativa para o aluno, saindo da mecanização de cálculos sem contextualização para a percepção de que o conhecimento matemático é uma ferramenta de resolução de questões pertinentes ao cotidiano do aluno buscando melhorar sua qualidade de vida, através da energia elétrica.

A seguir, é apresentado o plano de aula que foi desenvolvido com uma turma de alunos do 1º ano noturno do Ensino Médio, em uma escola da rede pública estadual do município de Alvorada/RS.

3.1 Plano de aula desenvolvido

Escola: Escola Estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza

Turma: 109

Professor(a) Titular: Daiana da Silva Tuhtenhagen

Professor(a) Pesquisadora: Daiana da Silva Tuhtenhagen

Conteúdo: Funções de 1º Grau

Outros conteúdos abordados:

Horas/Aula: 15 horas/aula, além de 2 horas complementares para o seminário.

Período: 28.09.2015 à 02.11.2015

Observação: O seminário e a conclusão do trabalho desenvolvido nesta turma foi em 09.11.2015, devido ao período da atividade prática realizada pelos alunos, de mais ou menos 30 dias.

Objetivo Geral

Compreender conceitos relacionados ao estudo da Função do 1º Grau a partir do tema "Energia Elétrica".

Objetivos Específicos

- Motivar o aluno sobre a importância da pesquisa para a resolução de situações do seu contexto.
- Pesquisar sobre as fontes de energia mais apropriadas em relação ao meio ambiente.
- Explorar uma fatura de energia elétrica e compreender a relação desse estudo com a Função do 1º Grau.
- Refletir criticamente sobre o consumo consciente de energia elétrica.
- Reconhecer o estudo da Matemática como uma ferramenta fundamental para compreender melhor o mundo em que vivemos.

Estratégias de ensino

O plano foi organizado para ser desenvolvido em 10 encontros totalizando 17 horas aula. Para isso foram utilizadas diferentes ambientes, além da sala de aula, como laboratório de informática e biblioteca, recursos como internet, jornal, livros didáticos e fatura da conta de energia elétrica. A seguir, as estratégias de ensino utilizadas.

Inicialmente foi aplicado um questionário para levantar conhecimentos básicos sobre energia elétrica e a fatura de energia de cada família.

Realização de um diálogo com os alunos com base em reportagens e informações sobre o aumento do valor na conta de energia e a cobrança pelas bandeiras. Também foi realizada, pelos alunos, uma pesquisa na Web sobre as fontes de energia disponíveis e mais utilizadas no país e em sua região, bem como o seu efeito ambiental.

Com base nessas informações levantadas, foi construído com os alunos o conceito de função e, a seguir, buscadas estratégias de como diminuir o consumo de energia em cada residência e a aplicação dessas estratégias pelos alunos.

Após, foi realizada uma mesa redonda para levantar reflexões e discussões acerca dos dados levantados e das estratégias que podem ser implantadas visando, principalmente, diminuir os gastos com energia elétrica de cada família.

Finalmente, foi realizada uma auto avaliação pelos alunos para avaliar todo processo de realização da pesquisa sobre o tema proposto e, também, realizado um seminário para discutir os resultados obtidos; além de uma avaliação das aulas de Matemática.

Avaliação

A avaliação foi desenvolvida ao longo do processo através das pesquisas, participação na mesa-redonda e seminário, resolução de situações-problemas envolvendo cálculos e uma autoavaliação, buscando, assim, contemplar todas as etapas do planejamento proposto.

3.2 Descrição de cada encontro desenvolvido

A turma onde foi desenvolvido o plano de aula apresenta características próprias, já que muitos são alunos trabalhadores durante o dia e estudantes no turno da noite, visto que contribuem efetivamente para a renda familiar. Ela possui 35 alunos matriculados, mas devido as desistências de alguns, o número de alunos frequentes é de 24, sendo um deles uma aluna que voltou a estudar depois de 30 anos.

Diante disso, foi aplicado um questionário piloto a fim de conhecer o perfil de cada aluno (APÊNDICE A). As respostas desse questionário foram de grande auxílio na elaboração do plano de aula, o qual me ajudou a organizar um trabalho pertinente à questões importantes para os alunos, de forma a contribuir efetivamente em suas vidas.

A seguir, são descritas sucintamente as atividades em cada encontro. Foram 10 encontros, totalizando 17 horas aula. Resultados e análises de cada atividade serão apresentados a seguir.

1º encontro (1 h/a) – Data: 28.09.2015

Após um período de análise do primeiro questionário e da elaboração do plano de aula, foi aplicado um novo questionário (APÊNDICE B), abordando questões de energia elétrica por entender que o momento atual na economia brasileira tem trazido à tona a questão da energia elétrica, considerando o reajuste excessivo nas suas tarifas.

2º encontro (2 h/a) – Data: 29.09.2015

Leitura e discussão de reportagens sobre o aumento da energia elétrica no país e também no Estado do Rio Grande do Sul (ANEXO A; ANEXO B; ANEXO C). Através destas leituras os alunos compreenderam a real situação econômica e política que o país está

vivendo, como a crise na Petrobrás, Minas de Energia, aumento da inflação, entre outras. Entenderam a diferença de cobrança entre os estados, descobriram e relacionaram o aumento da energia elétrica em outros produtos e serviços que usamos no dia a dia. E com isso, compreenderam o aumento, mesmo não concordando com ele.

3º encontro (1 h/a) – Data: 05.10.2015

Realização de uma pesquisa no laboratório de informática da escola sobre as fontes de energia disponíveis e mais utilizadas no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul bem como os efeitos ambientais trazidos por cada fonte utiliza

4º encontro (2 h/a) – Data: 06.10.2015

Discussão e apresentação do conceito de função a partir dos dados constantes nas faturas de energia elétrica (ANEXO D) que os alunos trouxeram para a aula.

Depois foi analisada a forma de cobrança da fatura de energia, relacionando com o conceito de função para chegar a lei da função. Ainda foram utilizados vídeos explicativos sobre a bandeira tarifária e uma tabela de tarifas (ANEXO E).

5º encontro (1 h/a) – Data: 13.10.2015

Relatos dos alunos de conhecimentos prévios sobre o consumo de energia dos equipamentos domésticos e de busca de estratégias de redução desse consumo após a realização de uma pesquisa no laboratório de informática a fim de ampliar as estratégias de redução com ações e uma tabela de consumo de energia (ANEXO F) de cada item doméstico mais utilizado nas residências.

6º encontro (2 h/a) – Data: 19.10.2015

Os alunos foram organizados em 6 grupos com 4 componentes em cada grupo sendo que cada grupo recebeu um cartão com situações problemas envolvendo o consumo de energia elétrica. Com o auxílio da professora e de pesquisas em livros e internet os alunos foram desafiados a resolver essas situações. Após a resolução elaboraram uma apresentação aos colegas para a aula seguinte. Essa aula foi desenvolvida na biblioteca da escola, para facilitar o acesso à livros e internet.

7º encontro (1 h/a) – Data: 20.10.2015

Apresentação das resoluções dos problemas pelos grupos 1 e 2, com o auxílio e complementação da professora.

8º encontro (2 h/a) – Data: 26.10.2015

Apresentação das resoluções dos problemas pelos grupos 3, 4, 5 e 6, com o auxílio e complementação da professora.

9º encontro (1 h/a) – Data: 27.10.2015

Mesa redonda para discussão das atividades desenvolvidas até a oitava aula.

10º encontro (2 h/a) – Data: 02.11.2019

Trabalho individual a ser desenvolvido em casa visando reduzir o consumo de energia no período de 30 dias usando como referência a fatura de energia elétrica do mês anterior para comparar os resultados. Para isso foram tomadas medidas com base nos diálogos e situações discutidas em sala de aula.

Após o período, determinado de mais ou menos 30 dias a partir da medição de consumo de energia pela companhia, foi realizado um seminário final para a discussão dos resultados obtidos, apresentando como êxito do trabalho as faturas de energia dos dois meses consecutivos, analisados na pesquisa (ANEXO G) e (ANEXO H), respectivamente, e aplicação da autoavaliação (APÊNDICE E) e avaliação das aulas de matemática (APÊNDICE F).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para apresentar a análise dos resultados optou-se por analisar cada ação desenvolvida. Assim, serão analisados resultados do questionário, do debate, da pesquisa realizada, da resolução das situações problema, da mesa redonda e do seminário final.

4.1 Questionários aplicados

Antes de iniciar a elaboração do plano de aula foram analisados os resultados do primeiro questionário visando conhecer o perfil da turma. Após essa análise, foi elaborado o planejamento das aulas inéditas.

No primeiro encontro, o segundo questionário aplicado gerou muita surpresa aos alunos, já que não estavam acostumados a esses tipos de perguntas na aula de Matemática.

Abaixo alguns comentários e perguntas dos alunos.

Aluno A: " - *Sora, o quê isso tem haver com matemática?*"

Aluno B: " - *Nunca vi uma prof. de matemática "fazê" tanta pergunta que não tenha que "fazê" cálculo*".

Aluno C: " - *Nunca vi uma aula de matemática assim, tão diferente*".

As respostas foram variadas, havia alunos que conheciam muito bem a fatura de energia e outros nem tanto, sendo que sua contribuição era apenas em dar o dinheiro para ajudar à pagar a fatura no final do mês e outros nem isso.

4.2 Diálogos gerados a partir de reportagens

Na aula seguinte, o tema do aumento da energia elétrica gerou muita discussão, devido a inconformidade dos fatos das reportagens. A dinâmica da leitura ocorre da seguinte forma: os alunos presentes foram divididos em três grupos, onde cada grupo recebeu uma reportagem. Cada grupo lia e debatiam entre eles por 15 minutos para logo após voltar ao grande grupo e compartilhar das reportagens. Cada grupo tinha que ler a reportagem, explicar e debater com o grande grupo. A aula foi extremamente importante, pois despertou o aluno crítico, instigando a realização do trabalho ao qual foi sendo apresentado à eles, passo à passo.

REPORTAGEM 1 (ANEXO A): Jornal Zero Hora, publicado em: 08/04/2015.

Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2015/04/custo-da-energia-eletrica-aumenta-60-em-12-meses-4735600.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

Muito Mais Caro: Custo da energia elétrica aumenta 60% em 12 meses. No mesmo período, a inflação média teve alta de 8,13%.

Comentários de alguns alunos.

Aluno A: "*É sempre assim, o povo sempre paga a conta, eles (os políticos) roubam, fazem e acontecem, depois aumentam os impostos e tarifas pra gente "paga" o rombo*".

Aluno B: " - *Pra "variá", a gente sempre acaba pagando pela má administração do governo.*"

Aluno C: " - *Tão sempre ferrando o povo, "mexê" no bolso do outro é muito fácil, no bolso deles não pode.*"

A discussão foi bem acalorada por parte dos alunos, pois mostraram através de seus comentários, indignação com o aumento e também com a administração pública. Essa reportagem propiciou um debate sobre as fontes de energia no país, foram destacados a partir da inserção da professora, que o Brasil possui usinas que ainda estão em construção desde a década de 80, como a Usina de Angra II, no estado do Rio de Janeiro, bem como as novas fontes de energia utilizadas aqui no Rio Grande do Sul, como a Energia Eólica, no município de Osório. Com isso, gerou um debate sobre a má administração pública em organizar, planejar e executar obras que viabilizem a reforma e construção de novas usinas com fontes renováveis e mais baratas para a população.

REPORTAGEM 2 (ANEXO B): Jornal Zero Hora, publicado em: 06/03/2015.

Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/03/por-que-os-estados-do-sul-sudeste-e-centro-oeste-tiveram-maior-aumento-na-conta-de-luz-4712878.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

ZH Explica

Por que os Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior aumento na conta de luz?

Comentários de alguns alunos.

Aluno A: "*É complicado viver num país, onde temos uma diversidade tão grande entre os estados, querem um Brasil igual pra todos, mas sempre há quem paga a mais e outros que pagam menos, independentes do que ganham como salário, aqui no rio grande já temos a cesta básica mais cara do país e agora a conta de luz mais cara.Haja, dinheiro pra "paga" tudo*".

Aluno B: " - *Acho um absurdo pagarmos mais caro do que os outros.*"

Aluno C: " - *Pra variá, estamos ferrados até porque moramos no sul do país.*"

Na reportagem ficou bem claro para os alunos que o aumento na região sul, sudeste e centro-oeste ocorreu por três fatores, a alta do dólar e a falta de chuva, a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) que garante a competitividade entre as empresas de energia e a compra de energia com contratos mais caros.

Mesmo sabendo que a empresa que fornece energia na cidade a CEEE, apresentou o menor aumento das três empresas, do Rio Grande do Sul, citadas na reportagem os alunos demonstraram insatisfação com a "discriminação" entre os estados, apresentaram muitas colocações políticas e sociais sobre o tema, e reforçaram ainda mais o porquê do bairrismo*.

REPORTAGEM 3 (ANEXO C): Site G1, publicado em 11.08.2015

Disponível em: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/08/lastimamos-aumento-nas-contas-de-luz-diz-dilma.html>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

Dilma diz lastimar alta na conta de luz e afirma que tarifa deve começar a cair

Comentários de alguns alunos.

Aluno A: " - *Essa sem vergonha iludiu o povo diminuindo a conta de luz só pra "ganhá" a eleição de novo.*"

Aluno B: " *Até parece que ela lamenta tirar dinheiro do povo.*"

Aluno C: " - *Mais uma conta da corrupção pra gente "pagá".*"

Mesmo com toda a explicação plausível feita pelo atual governo na reportagem os alunos não se conformaram com o aumento, lembrando-se de fatos passados como citado na reportagem o qual se refere a redução das contas de luz em 2013, véspera de ano de eleição. O que gerou uma polêmica em aula, conforme visto nos comentários acima.

4.3 Pesquisa realizada pelos alunos no laboratório de informática

O terceiro encontro foi realizado no laboratório de informática da escola. A aula foi bem produtiva já que os alunos deveriam pesquisar sobre as fontes de energia disponíveis e

* Bairrismo: Que habita ou frequenta um bairro. Defensor dos interesses do seu bairro ou de sua terra, de maneira obsessiva e em detrimento dos demais. Dicionário Online de Português". Acessado em 24.03.2016.

mais utilizadas no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul, bem como os efeitos ambientais sofridos pelo uso de cada uma delas.

4.4 Construindo o conceito de função

No quarto encontro foi explorada a noção intuitiva de função, sendo que para isso foram usados exemplos muito próximos da realidade, como por exemplo, abastecer o carro, comprar pão na padaria, e a fatura de energia elétrica, que os alunos levaram para o estudo.

Exemplo utilizado em aula.

O aumento da gasolina foi destaque nos últimos meses nos noticiários, segundo o site do G1, “O aumento da tributação sobre os combustíveis nas refinarias faz parte do pacote do governo de elevação de impostos para tentar reequilibrar as contas públicas neste ano”. Sendo assim, o consumidor passou a pagar R\$ 0,22, a mais por litro de gasolina e em algumas regiões esse aumento chegou a R\$ 0,35 por litro. (Fonte: <http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2015/02/postos-repassam-aumento-consumidor-e-gasolina-fica-mais-cara.html>).

Ricardo foi ao posto “Parada Obrigatória” abastecer seu carro e encontrou os seguintes valores.

Figura 1 - Placa de preço de combustível



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=imagem+de+placa+de+posto&biw=1366&bih=673&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi39_3MvbNAhWfk5AKHWsuA9EQ_AUIBigB#tbm=isch&q=imagem+de+placa+de+posto+gasolina+a+3%2C39&imgcr=ScLkz0b_WYqzeM%3A>.

A partir das informações da placa, vamos construir uma tabela que mostra o preço a ser pago pela gasolina de acordo com a quantidade de litros.

Tabela 1 - Exemplo sobre função.

Litros (x)	1	2	3	4	5	6
R\$ (y)	3,39	6,78	10,17	13,56	16,95	20,34

Fonte: Professora Daiana Tuhtenhagen

Pode-se observar que relacionamos duas grandezas: a quantidade de litros de combustível x e o preço a pagar em reais y.

Cada quantidade de litros de gasolina corresponde um único valor em reais, ou seja, a cada valor que atribuímos à variável x, obtemos um único valor em y. Essa situação obedece à definição de função citada acima. Então temos como variável independente o número de litros de gasolina x e o valor a pagar como variável independente y, pois o valor a pagar depende da quantidade de litros que Ricardo abastecer. Sendo assim, pode-se criar uma nova tabela com a lei ou regra que compreende essa função.

Tabela 2 - Exemplo sobre função.

Litros (x)	1	2	3	4	5	6	...	10	X
R\$ (y)	3,39	6,78	10,17	13,56	16,95	20,34	...	33,90	x.3,39

Fonte: Professora Daiana Tuhtenhagen

Obedecendo a essa regra (fórmula) pode-se calcular o valor em reais a pagar quando Ricardo abastecer 18,6l de gasolina.

$$\begin{array}{l}
 \text{Quantia a ser paga} \left\{ \begin{array}{l} \text{quantidade de litros} \\ y = x \cdot 3,39 \\ \text{Preço a pagar por l de gasolina} \end{array} \right. \\
 \\
 y = x \cdot 3,39 \\
 y = 18,6 \cdot 3,39 \\
 y = 63,05
 \end{array}$$

Logo, Ricardo pagará R\$ 63,05 por 18,6l de combustível.

Após, foi construído o conceito de função, com o auxílio de livros didáticos para complementação.

A seguir, foi feito um estudo da fatura de energia elétrica. Para isso, cada aluno trouxe de sua casa uma fatura de energia elétrica para análise. O propósito foi compreender a lei de

formação da função de cada fatura. Para isso foi apresentada a tabela de custos e tarifas da CEEE - Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul (ANEXO E).

Por fim, foram apresentados vídeos explicativos sobre a cobrança da bandeira tarifária, disponíveis em: <<http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2015/01/entenda-o-sistema-de-bandeiras-tarifarias.html>>.

Nessa aula os alunos puderam compreender a importância da matemática para problemas reais do dia a dia, desenvolvendo uma forma diferente e significativa de aprendizagem.

No quinto encontro os alunos já estavam bem familiarizados com o assunto, pois já demonstraram conhecimento sobre quais equipamentos domésticos geram mais consumo e das experiências em relação às atitudes tomadas para diminuir o consumo de energia. Isso pode ser constatado nos seguintes comentários.

Aluno A: " - Não sabia que meu banho bem quentinho e demorado gerava tanta despesa pra minha mãe."

Aluno B: " - Agora que sei o quanto gasta a geladeira, vou pensar o que vou comer antes de abrir ela, porque eu ficava pensando com a porta aberta e nem me dava conta."

Após, foi realizada uma pesquisa via internet para complementar o conhecimento sobre o consumo de energia de alguns aparelhos domésticos. Os alunos encontraram diferentes tabelas que explicavam os valores e tempo de uso de cada aparelho, foi solicitado que eles escolhessem uma Tabela para ser usada como base nas aulas seguintes (ANEXO F).

4.5 Resolução de situações problemas

O sexto encontro foi bastante complexo para os alunos, pois chegou a hora de colocar em prática conhecimentos estudados e debatidos anteriormente para efetuar cálculos matemáticos a partir da resolução de situações problema. As questões trabalhadas pelos grupos eram bem diversificadas e abordavam a maioria dos assuntos vistos em aula.

Para a análise deste trabalho foram escolhidos as respostas dos grupos 1, 2, 3 e 4, devido ao empenho e esforço que os grupos tiveram em realizar a atividade, demonstrando comprometimento com sua aprendizagem e parceria com os colegas. Os grupos 5 e 6 não desenvolveram as atividades em aula, pois eram alunos atletas que estavam desempenhando suas atividades esportivas em um torneio fora da escola e do município. Logo, não tive o acompanhamento da resolução dessa atividade por esses grupos, a atividade foi entregue para resolução em casa, as questões (APÊNDICE C) e (APÊNDICE D), respectivamente.. A seguir

são apresentadas as questões e algumas respostas dos grupos 1, 2, 3 e 4, com observações das facilidades e dificuldades encontradas pelos alunos.

4.5.1 Grupo 1.

QUESTÃO 01. Alguém esqueceu ligada uma lâmpada incandescente de 100 W que permaneceu acesa durante 30 horas. Calcule:

- Total de energia em kWh que foi utilizada pela lâmpada:
- O custo em R\$, considere que a tarifa é 0,40R\$/kWh.

Este grupo mostrou ser bastante questionador e interessado, pois utilizou pesquisas em sites e livros de física para a resolução das questões.

Em relação a questão 1, a pesquisa realizada no site foi para conversão da unidade W (watts) para KW (quilowatts), só para descobrir quanto vale 1W em KW, após isso utilizaram regra de três. Meu auxílio foi, inicialmente, em como procurar em livros, o que parece ser simples, mas os alunos não estão habituados a pesquisar em livros. Eles utilizaram a fórmula de energia encontrado no livro e regra de três para descobrir o custo, em reais, do consumo da lâmpada, cuja a resolução é mostrada na figura 2.

Figura 2 - Resolução da questão 1.

Handwritten student work for question 1, showing unit conversion and energy calculations. The work is written on lined paper and includes the following steps:

- Header: "GRUPO I" and "LIVRO" with a small table of symbols.
- Definitions: $E = \text{energia}$, $P = \text{Potência (kW/h)}$, $\Delta t = \text{tempo}$.
- Equation: $E = P \Delta t$.
- Part a) Unit conversion: $1 \text{ W} \rightarrow 0,001 \text{ kW}$, $100 \text{ W} \rightarrow X$, resulting in $X = 0,1 \text{ kW}$.
- Part b) Energy calculation: $P = 0,1$, $\Delta t = 30 \text{ h}$, $E = 0,1 \cdot 30$, resulting in $E = 3 \text{ kWh}$.
- Conclusion: "A energia utilizada pela lâmpada foi de 3 kWh."
- Part b) Cost calculation: $1 \text{ kWh} \rightarrow 0,40$, $3 \text{ kWh} \rightarrow X$, resulting in $X = 3 \cdot 0,40$, $X = 1,20$.
- Final conclusion: "O aumento na conta da luz foi de R\$ 1,20."

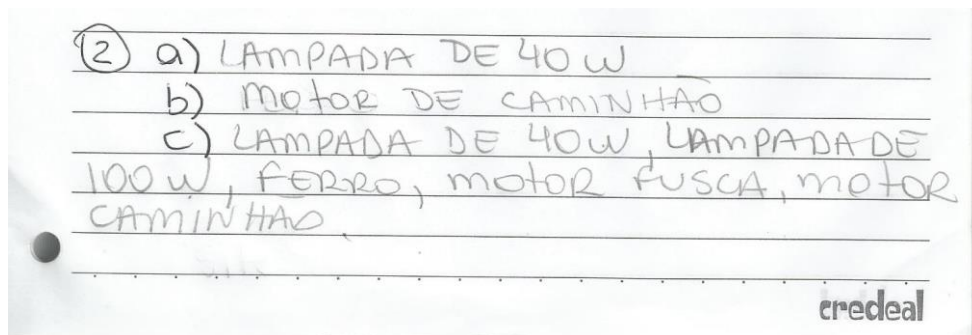
Fonte: Relatório do grupo 1.

QUESTÃO 02. (UNICAMP-SP) Considere os seguintes equipamentos operando na máxima potência durante uma hora: uma lâmpada de 100W, o motor de um fusca, o motor de um caminhão, uma lâmpada de 40W, um ferro de passar roupa.

- Qual das lâmpadas consome menos energia?
- Que equipamento consome mais energia?
- Coloque os cinco equipamentos em ordem crescente de consumo de energia.

Inicialmente usaram uma ideia intuitiva, devido as experiências de cada um, mas constataram a necessidade de pesquisar via web, sobre os motores para a conclusão da resposta. Debateram bastante essa questão entre eles e com a professora, a sua resolução é apresentada na figura 3.

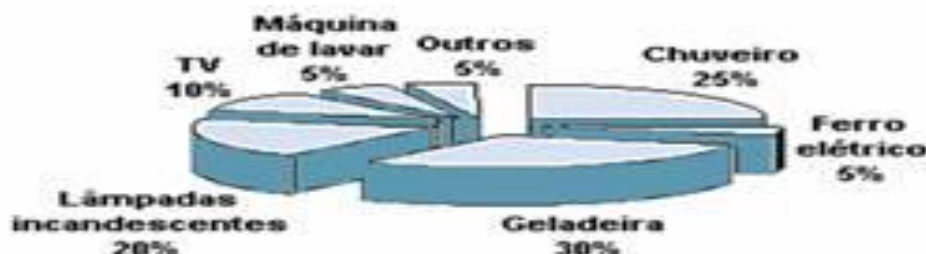
Figura 3 - Resolução da questão 2.



Fonte: Relatório do grupo 1.

QUESTÃO 03. (ENEM-MEC) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.

Gráfico 1 - Distribuição média de equipamentos.



Fonte: <<http://fisicaestibular.com.br/novo/electricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>.

Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

- Potência do equipamento.
- Número de equipamentos.

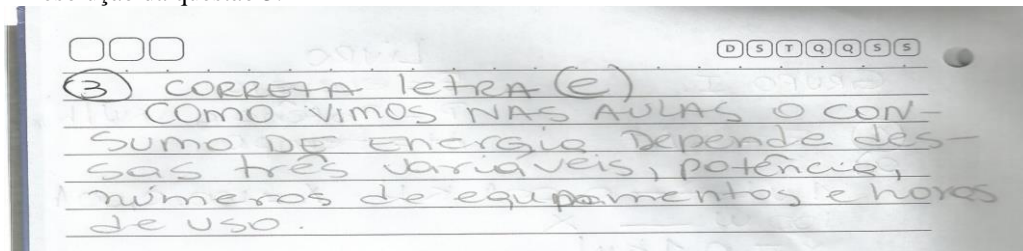
II. Horas de funcionamento.

O valor das frações percentuais do consumo de energia depende de

- a) I, apenas. b) II, apenas. c) I e II, apenas d) II e III, apenas. e) I, II e III.

Utilizaram os conhecimentos adquiridos e construídos nas aulas anteriores, principalmente no estudo da fatura de energia e nas pesquisas realizadas na web sobre consumo de equipamentos domésticos e a resolução está na figura 4.

Figura 4 - Resolução da questão 3.



Fonte: Relatório do grupo 1.

QUESTÃO 04. (ENEM-MEC) Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

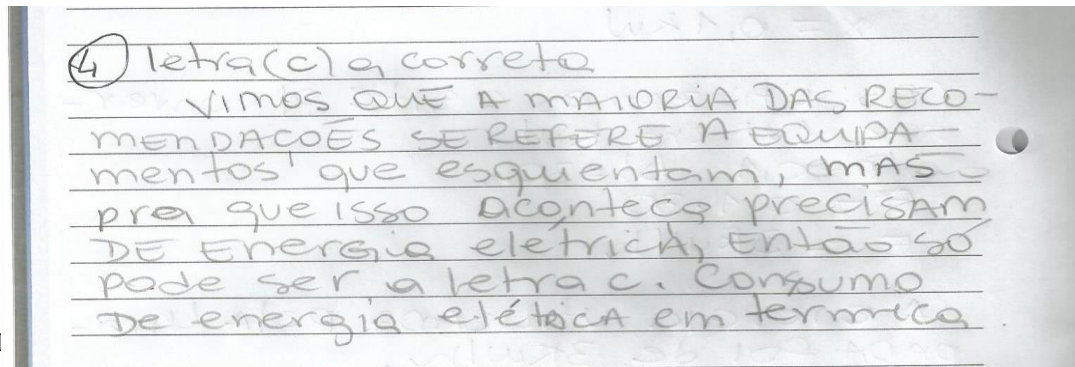
- Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.- Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”.
- Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.
- Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.
- Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia-a-dia, reduzir

- a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.
 b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.
 c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
 d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.
 e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

Observaram a questão e suas alternativas, ligaram com os assuntos trabalhados em aula e por dedução lógica apresentaram a resposta correta para a questão, que é apresentada na figura 5.

Figura 5 - Resolução da questão 4.



Fonte: Relatório do grupo 1.

4.5.2 Grupo 2

QUESTÃO 05. (ENEM-MEC) "...O Brasil tem potencial para produzir pelo menos 15 mil megawatts por hora de energia a partir de fontes alternativas". Somente nos Estados da região Sul, o potencial de geração de energia por intermédio das sobras agrícolas e florestais é de 5.000 megawatts por hora. Para se ter uma idéia do que isso representa, a usina hidrelétrica de Ita, uma das maiores do país, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, gera 1.450 megawatts de energia por hora."

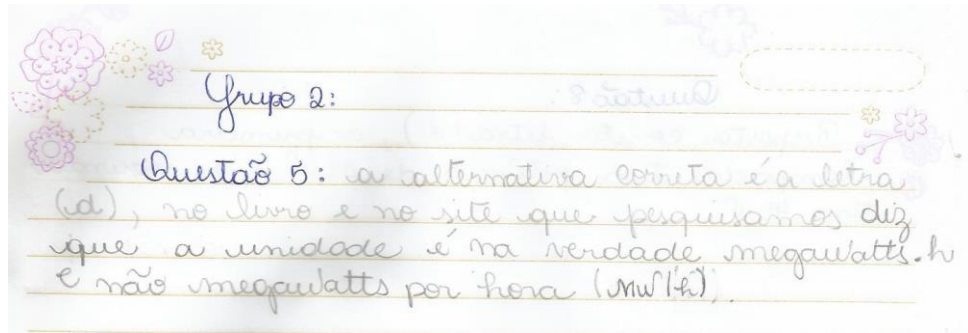
Esse texto, transcrito de um jornal de grande circulação, contém, pelo menos, UM ERRO CONCEITUAL ao apresentar valores de produção e de potencial de geração de energia. Esse erro consiste em

- apresentar valores muito altos para a grandeza energia.
- usar unidade megawatt para expressar os valores de potência.
- usar unidades elétricas para biomassa.
- fazer uso da unidade incorreta megawatt por hora.
- apresentar valores numéricos incompatíveis com as unidades.

Este grupo, inicialmente, apresentou uma falta de confiança em seu potencial, mas com o passar das pesquisas em sites e livros, e conversas com a professora começaram a entender as perguntas e como elaborar as respostas.

Necessitaram de pesquisas para chegaram a resposta correta. A justificativa foi plausível, embora pudessem desenvolver melhor, como pode-se observar na figura 6.

Figura 6 - Resolução da questão 5.



Fonte: Relatório do grupo 2.

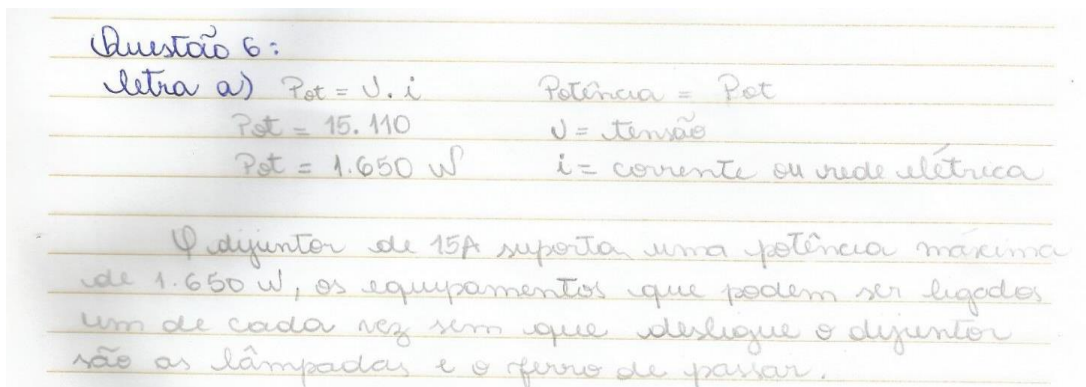
QUESTÃO 06. (UNICAMP-SP) Um disjuntor é um interruptor elétrico de proteção que desliga o circuito, quando a corrente ultrapassa certo valor.

A rede elétrica de 110V de uma casa é protegida por um disjuntor de 15A. Dispõe-se dos seguintes equipamentos: um aquecedor de água de 2.200W, um ferro de passar de 770W e lâmpadas de 100W.

- Quais desses equipamentos podem ser ligados na rede elétrica, um de cada vez, sem desligar o disjuntor?
- Se apenas as lâmpadas de 100W são ligadas na rede elétrica, qual o número máximo dessas lâmpadas que podem ser ligadas simultaneamente sem desligar o disjuntor de 15A?

Utilizaram da fórmula do livro para a resolução da letra a, mas entenderam a fórmula, ou lei da função a qual estavam trabalhando. Usaram a ideia da lógica para a resolução da letra b, mas demonstraram através da regra de três a resolução, como apresentada na figura 7 e 8.

Figura 7 - Resolução da questão 6, letra a.



Fonte: Relatório do grupo 2.

Figura 8 - Resolução da questão 6, letra b.

lâmpadas	potência
1	100W
x	1.650W

$$100 \cdot x = 1.650$$

$$x = \frac{1.650}{100}$$

$$x = 16,5$$

Será de no máximo 16 lâmpadas ligadas.

Fonte: Relatório do grupo 2.

QUESTÃO 07. (UFU-MG) Dois ferros de passar roupa consomem a mesma potência. O primeiro foi projetado para ser utilizado em uma tensão de 110 V, enquanto que o segundo para uma tensão de 220 V.

Nas condições projetadas de utilização dos ferros, é correto afirmar que:

- o consumo de energia será maior para o primeiro ferro, e a corrente que percorrerá o primeiro será maior do que a corrente que percorrerá o segundo ferro.
- o consumo de energia será o mesmo para os dois ferros, e a corrente que percorrerá o primeiro será maior do que a corrente que percorrerá o segundo ferro.
- o consumo de energia será maior para o segundo ferro, e as correntes elétricas que percorrerão cada ferro serão iguais.
- o consumo de energia será o mesmo para os dois ferros e as correntes elétricas que percorrerão cada ferro também serão iguais.

Utilizaram lógica na resposta, após muita discussão pelo grupo, conforme figura 9.

Figura 9 - Resolução da questão 7.

Questão 7: A corrente que percorre no primeiro ferro é o dobro da corrente do segundo ferro, mas a potência é a mesma. Resposta correta letra (b).

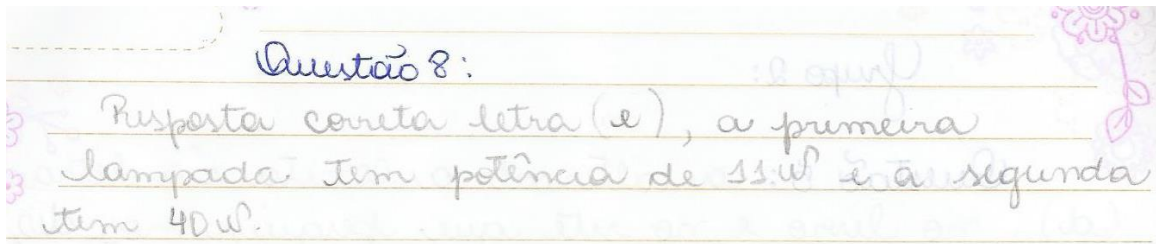
Fonte: Relatório do grupo 2.

QUESTÃO 08. (UNIFESP-SP) De acordo com um fabricante, uma lâmpada fluorescente cujos valores nominais são 11W / 127V equivale a uma lâmpada incandescente de valores nominais 40W / 127V. Essa informação significa que:

- a) ambas dissipam a mesma potência e produzem a mesma luminosidade.
- b) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada fluorescente é maior.
- c) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada incandescente é maior.
- d) a lâmpada incandescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada fluorescente, dissipando menos potência.
- e) a lâmpada fluorescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada incandescente, dissipando menos potência.

Para resolver a essa questão o grupo realizou pesquisas na internet sobre luminosidade e potência, o qual gerou uma discussão produtiva no grupo, chegando a seguinte conclusão de resposta, conforme a figura 10.

Figura 10 - Resolução da questão 8.



Fonte: Relatório do grupo 2.

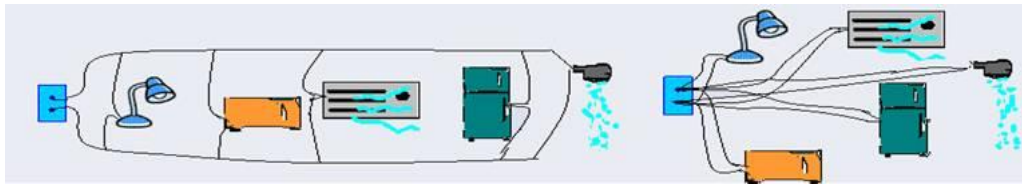
4.5.3 Grupo 3

Este grupo apresentou característica mais objetiva nas respostas, utilizaram as fórmulas encontradas nos livros para resolver as questões.

Apresentaram respostas objetivas e sucintas, porém realizaram uma análise muito boa das questões.

QUESTÃO 09. (ENEM-MEC) Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela a seguir fossem utilizados diariamente da mesma forma.

Figura 11 - Esquema para estimar a questão 09.



Fonte: <<http://fisicaevestibular.com.br/novo/eletricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>.

Tabela 3- A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico.

Aparelho	Potência (kW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,1	6

Fonte: <<http://fisicaevestibular.com.br/novo/eletricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>.

Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1kWh é R\$ 0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de aproximadamente

- a) R\$ 135. b) R\$ 165. c) R\$ 190.
d) R\$ 210. e) R\$ 230.

Figura 12 - Resolução da questão 9.

$$\text{Energia} = \text{potência} \times \text{hora}$$
 * Ar
 $E = 1,5 \cdot 8 = 12$

 * Chuveiro $\frac{1}{3} = 0,33$
 $E = 3,3 \cdot 0,33 = 1,09$
 $1,1$

 * Freezer
 $E = 0,2 \cdot 10 = 2$

 * Geladeira
 $E = 0,35 \cdot 10 = 3,5$

 * Lâmpadas
 $E = 0,1 \cdot 6 = 0,6$

 $12 + 1,1 + 2 + 3,5 + 0,6 = 19,2$

 $19,2 \cdot 30 = 576$

 $1 - 0,40$
 $576 - x$ $x = 230,40$ (B)

Fonte: Relatório do grupo 3.

QUESTÃO 10. (UNIFESP-SP) Atualmente, a maioria dos aparelhos eletrônicos, mesmo quando desligados, mantêm-se em “standby”, palavra inglesa que nesse caso significa “pronto

para usar”. Manter o equipamento nesse modo de operação reduz o tempo necessário para que volte a operar e evita o desgaste provocado nos circuitos internos devido a picos de tensão que aparecem no instante em que é ligado. Em outras palavras, um aparelho nessa condição está sempre parcialmente ligado e, por isso, consome energia. Suponha que uma televisão mantida em “standby” dissipe uma potência de 12 watts e que o custo do quilowatt-hora é R\$0,50. Se ela for mantida em “standby” durante um ano (adote 1 ano = 8 800 horas), o seu consumo de energia será, aproximadamente, de

- a) R\$ 1,00.
- b) R\$ 10,00.
- c) R\$ 25,00.
- d) R\$ 50,00.
- e) R\$ 200,00.

Figura 13 - Resolução da questão 10.

Handwritten resolution of question 10:

$$\textcircled{10} \quad 12 \cdot 8800 = 105.600 \text{ W}$$

$$1 \text{ W} \text{ --- } 0,50 \qquad 1 \text{ W} \text{ --- } 0,001 \text{ kWh}$$

$$105.600 \text{ --- } X \qquad 105.600$$

$$X = 52,80$$

Fonte: Relatório do grupo 3.

QUESTÃO 11. Os chuveiros elétricos de três temperaturas são muito utilizados no Brasil. Para instalarmos um chuveiro é necessário escolher a potência do chuveiro e a tensão que iremos utilizar na nossa instalação elétrica. Desta forma, se instalarmos um chuveiro de 4.500 W utilizando a tensão de 220 V, nós podemos utilizar um disjuntor que aguarde a passagem de 21 A. Se quisermos ligar outro chuveiro de potência de 4.500 W em uma rede de tensão de 110 V, qual deverá ser o disjuntor escolhido?

- a) 21 A
- b) 25 A
- c) 45 A
- d) 35 A

Figura 14 - Resolução da questão 11.

Handwritten solution for question 11:

$$P = i \cdot U$$

$$i = \frac{P}{U}$$

$$i = \frac{4500}{110}$$

$$i = 40,9A$$

Fonte: Relatório do grupo 3.

QUESTÃO 12. (UFMS-MS) A energia solar é uma das fontes alternativas de energia utilizadas pelo homem. A intensidade média anual da radiação solar na cidade de Campo Grande – MS é igual a 700 W/m^2 considerando 6 horas de irradiação por dia.

Um equipamento de captação de energia solar, para aquecer a água destinada ao consumo doméstico, possui rendimento igual a 60%, isto é, 60% da potência da radiação solar disponível é transformada em potência útil pelo equipamento. Considere uma residência que possui um desses equipamentos instalado, cuja área de captação de irradiação solar é de 4 m^2 e que toda a potência útil é consumida. Se o custo da energia elétrica no local é de R\$ 0,60 por kWh, a economia média anual (365 dias) em reais, nessa residência, será

- a) maior que R\$ 2.124,00.
- b) igual a R\$ 551,88.
- c) igual a R\$ 367,92.
- d) menor que R\$ 367,92.
- e) igual R\$ 1.980,00.

Uma questão de nível mais complexo, embora não tenham chegado na resposta correta de R\$ 2.207,00, chegaram em um valor considerável e acertaram na escolha da alternativa, onde o grupo desenvolveu um bom raciocínio utilizaram fórmulas e fizeram relações consideráveis. Essa questão gerou muita discussão entre os alunos, já que envolveu raciocínio de outros conteúdos trabalhados na disciplina de matemática como porcentagem e cálculo de área, a resolução é apresentada na figura 15.

Figura 15 - Resolução da questão 12.

700 W/m^2 12 h/dia
 $116,66 \text{ h/dia}$
 60% 4 m^2 $R\text{ } 0,60 \text{ W/h}$
 $* 4 \cdot 700 \text{ W/m}^2 = 2.800 \text{ W/m}^2$
 $365 \cdot 6 \text{ horas} = 2.190 \text{ horas}$
 $2.190 \cdot 700 = 1.533.000 \text{ W.h}$
 $1.533 \text{ W/h} = 60\% = 919,80$
 $919,80 \times 2.800 = 2.575,44$
 (R) A

Fonte: Relatório do grupo 3.

4.5.4 Grupo 4

QUESTÃO 13. (UNIFESP-SP) Um consumidor troca a sua televisão de 29 polegadas e 70 W de potência por uma de plasma de 42 polegadas e 220 W de potência.

Se em sua casa se assiste televisão durante 6,0 horas por dia, em média, pode-se afirmar que o aumento de consumo mensal de energia elétrica que essa troca vai acarretar é, aproximadamente, de

- a) 13 kWh b) 27 kWh c) 40 kWh d) 70 kWh e) 220 kWh

O grupo estabeleceu relações interessantes, de modo que facilitou os cálculos. Usaram regra de três simples e formularam uma lei relacionando número de lâmpadas, porcentagem e potencia, a resolução é apresentada na figura 16.

Figura 16 - Resolução da questão 13.

13 Polegadas — Potência
 $29 \text{ — } 70 \text{ W — } 0,07 \text{ kWh} \times 6 = 0,42 \text{ kWh}$
 $42 \text{ — } 220 \text{ W — } 0,22 \text{ kWh} \times 6 = 1,32 \text{ kWh}$
 $1,32$
 $- 0,42$
 $\hline 0,90 \times 30 \text{ dias} = 27 \text{ kWh}$

Fonte: Relatório do grupo 4.

QUESTÃO 14. (FUVEST-SP) As lâmpadas fluorescentes iluminam muito mais do que as lâmpadas incandescentes de mesma potência. Nas lâmpadas fluorescentes compactas (de soquete), a eficiência luminosa, medida em lumens por watt (lm/W), é da ordem de 60 lm/W e, nas lâmpadas incandescentes, da ordem de 15 lm/W. Em uma residência, 10 lâmpadas incandescentes de 100 W são substituídas por fluorescentes compactas que fornecem iluminação equivalente (mesma quantidade de lumens). Admitindo que as lâmpadas ficam acesas, em média 6 horas por dia e que o preço da energia elétrica é de R\$ 0,30 por kWh, a economia mensal na conta de energia elétrica dessa residência será de, aproximadamente:

- a) R\$ 18,00 b) R\$ 30,00 c) R\$ 40,00 d) R\$ 54,00 e) R\$ 80,00

Figura 17- Resolução da questão 14.

14 Potência — % Potência = nº lâmpadas × % × Potência

60 — 100
15 — x

25 %

$\frac{100}{75} = 0,75$

$P = 10 \times 0,75 \times 100 = 750 \text{ W}$
 $750 \times 30 \text{ dias} \times 6 \text{ horas}$
 $135000 \text{ W} \times 0,30$
 40.500 Wh
 $40,5 \text{ kWh}$

Fonte: Relatório do grupo 4.

QUESTÃO 15-(ENEM-MEC) A instalação elétrica de uma casa envolve várias etapas, desde a alocação dos dispositivos, instrumentos e aparelhos elétricos, até a escolha dos materiais que a compõem, passando pelo dimensionamento da potência requerida, da fiação necessária, dos eletrodutos*, entre outras.

Para cada aparelho elétrico existe um valor de potência associado. Valores típicos de potências para alguns aparelhos são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 4 - Potência dos aparelhos.

Aparelhos	Potência (W)
Aparelho de som	120
Chuveiro elétrico	3.000
Ferro elétrico	500
Televisor	200
Geladeira	200
Rádio	50

Fonte: <<http://fisicaevestibular.com.br/novo/eletricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>.

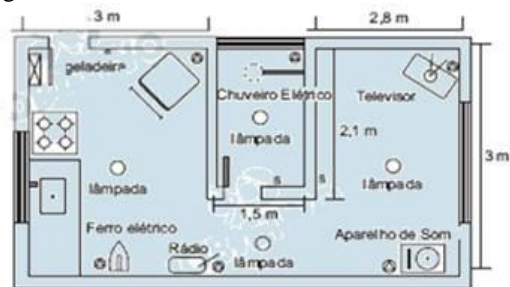
*Eletrodutos são condutos por onde passa a fiação de uma instalação elétrica, com a finalidade de protegê-la.

A escolha das lâmpadas é essencial para a obtenção de uma boa iluminação. A potência da lâmpada deverá ser de acordo com o tamanho do cômodo iluminado. O quadro a seguir mostra a relação entre as áreas dos cômodos (em m^2) e as potências das lâmpadas (em W), e foi utilizado como referência para o primeiro pavimento de uma residência.

Tabela 4 - Potência dos aparelhos.

Área do Cômodo (m^2)	Potência da Lâmpada (W)		
	Sala/copa /cozinha	Quarto, varanda e corredor	Banheiro
Até 6,0	60	60	60
6,0 a 7,5	100	100	60
7,5 a 10,5	100	100	100

Figura 18 - Planta Baixa



Fonte: <<http://fisicaevestibular.com.br/novo/electricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>.

Obs.: Para efeitos de cálculos das áreas, as paredes são desconsideradas.

Considerando a planta baixa fornecida, com todos os aparelhos em funcionamento, a potência total, em watts, será de: a) 4.070 b) 4.270 c) 4.320 d) 4.390

Figura 19 - Resolução da questão 15.

Resolução da questão 15:

15) aparelhos:

- geladeira 200 W
- ferro 300 W
- rádio 50 W
- chuveiro 3000 W
- tv 200 W
- sem 120 W

4070 W

Áreas e lâmpadas:

- cozinha $3 \times 3 = 9 m^2 \rightarrow 100 W$
- quarto $2,10 \times 3,00 = 6,3 m^2 \rightarrow 100 W$
- wc $2,10 \times 1,50 = 3,15 m^2 \rightarrow 60 W$
- corredor $0,90 \times 1,50 = 1,35 m^2 \rightarrow 60 W$

320 W

4070 W
+ 320 W
4390 W

Fonte: Relatório do grupo 4.

A descoberta da lei da função, referente a fórmula da energia que relaciona potência e variação temporal foi discutida entre os alunos, bem como as regras de três utilizadas que dispensou o uso de outras fórmulas matemáticas. A partir dessas situações problemas os alunos puderam avaliar circunstâncias do seu dia a dia para a resolução, apresentando respostas criativas e lógicas.

De forma geral os grupos apresentaram dificuldades na compreensão de algumas perguntas, mas com o passar da aula, foram desenvolvendo respostas interessantes. Neste momento o papel da professora foi de extrema importância, já que foi necessário o uso de fórmulas para cálculos, os quais foram pesquisados em livros didáticos de matemática e física.

4.6 Seminário de apresentação das situações problemas resolvidas por cada grupo

No sétimo e oitavo encontro os grupos apresentaram as resoluções dos problemas aos colegas, explicando com suas próprias palavras como chegaram a resolução dos mesmos. Isso facilitou a compreensão, já que a linguagem utilizada pelos alunos foi simples e direta.

Em determinadas situações, os alunos conseguiram reconhecer algumas leis de funções, mas na maioria dos problemas usaram de pensamento lógico e intuitivo, explorando a discussão entre os grupos. Muitos relataram experiências para resolver as questões solicitadas e que pesquisas realizadas na internet foram fundamentais para a resolução de algumas questões mais complexas.

Admito que seria necessário mais tempo para aprofundamento e discussão de algumas questões. Também, o gerenciamento de questões inerentes a docência nem sempre depende de nossa vontade e isso acaba dificultando também. Um exemplo disso é que nas escolas públicas não é disponibilizado professor substituto, e com isso a falta de colegas para dar aula gera, muitas vezes, modificação imediata das aulas de outros professores. Isso aconteceu em uma das duas aulas, pois tivemos períodos separados para a apresentação dos trabalhos, embora todas as questões tenham sido apresentadas, embora de forma mais direta e sucinta.

4.7 Mesa redonda

A mesa redonda realizada no nono encontro foi muito gratificante, todos os alunos presentes participaram efetivamente da discussão, contribuindo com relatos das pesquisas desenvolvidas em aula, das experiências de vida, com opiniões e sugestões pertinentes ao tema. Foi visível a satisfação dos alunos com o processo ensino-aprendizagem desenvolvida.

Abaixo segue alguns comentários dos alunos.

Aluno A: "*- Nunca pensei que aprender matemática fosse tão diferente e envolvente.*"

Aluno B: "*- Não sabia que esse trabalho envolveria outras matérias (disciplinas), achei que a matemática era uma "coisa" que não se misturava com as outras.*"

Aluno C: "*- Faz muito tempo que parei de estudar, sempre tive dificuldade em matemática, por que achava que o que aprendia na escola não servia pra nada na minha vida, a não ser quando ia no mercado fazer compras. Tudo que aprendi aqui em matemática serve e servirá na minha vida, principalmente eu, que sou uma dona de casa e trabalho diariamente pra pagar as minhas contas, agora sei mais ainda a economizar na conta de luz e também me conscientizei que é importante preservar a pouca água que temos, que também é usada como recurso para a energia.*"

Aluno D: "*-Agora entendi, porque a minha mãe fica toda hora dizendo pra mim, sai do banho guria, a conta de luz vai ser um assalto e de água também.*"

Aluno E: "*-Vou aplicar o que aprendi aqui em casa pra ajudar meus pais, realmente temos que economizar em todos os sentidos, porque a coisa não tá fácil e vai ficar cada vez pior se não tomarmos nenhuma atitude.*"

4.8 Seminário Final

No décimo encontro foi proposto aos alunos que aplicassem as medidas de redução da conta de energia elétrica, pesquisadas e discutidas em aula, no período de mais ou menos 30 dias, à contar da data da última medição da fatura, a fim de comprovar efetivamente a diminuição do consumo e conseqüentemente, o custo com energia elétrica. Após esse período, eles compararam as contas de dois meses consecutivos para constatar ou não, o sucesso da experiência.

Após o período da experiência, que foi diferente para alguns alunos, foi realizado um seminário para a discussão dos resultados. A seguir é apresentado o relato de uma aluna.

Aluno A: "*- Sou uma dona de casa chefe de família, logo estas aulas foram muito importantes pra mim, tendo em vista a crise que se instalou em nosso país e, conseqüentemente em nosso lares, fiz uma reunião com meus filhos e esposo, para colocar o plano que elaboramos aqui em aula em prática durante um mês pra vê se teria um efeito significativo em meu bolso, porque lá em casa dividimos as despesas como água que a minha filha paga, luz que é minha responsabilidade, telefone do meu filho e etc. daí de um mês para o outro tomamos as*

atitudes que discutimos em aula de tomar banho de 3 a 5 minutos, quando minha filha não tinha que lavar o cabelo, pois ela demorava 20 min., daí cortamos pela metade, sendo que ela tinha que desligar o chuveiro quando ensaboava o cabelo e corpo, desligar as lâmpadas dos ambientes da casa que não tinha ninguém, passar roupa uma vez por semana, e outras coisas. Então, ao chegar a conta de luz pude perceber que o consumo de kWh em novembro teve uma redução ao comparar com o mês de outubro, em outubro gastamos 236 kWh e novembro o consumo foi de 198 kWh, uma redução de 38 kWh. Minha conta de luz em outubro era no valor de R\$ 168,09 e novembro era de R\$ 143,67."

O seminário foi a conclusão das aulas inéditas, onde os alunos puderam relatar suas experiências e os resultados foram, em sua grande maioria, positivos para a redução do consumo e dos custos com energia elétrica. A seguir foi entregue aos alunos um questionário de autoavaliação da aprendizagem e também de avaliação das aulas de matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática contextualizada é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem, a partir de situações vivenciadas pelos alunos e a compreensão do estudo de funções fica mais clara. As aulas inéditas apresentadas neste trabalho mostraram que é possível ensinar e aprender matemática de forma mais atrativa e significativa para nossos alunos.

Neste processo foi importante abordar o tema energia elétrica devido a situação vivenciada no início de 2015, com uma modificação significativa na cobrança de energia elétrica em nosso país, consequência da tão famosa crise que afetou os lares dos brasileiros. O tema: Energia Elétrica foi fundamental para introduzir a matemática de forma significativa mudando atitudes, buscando a redução de custos domésticos e também a conscientização do uso da energia, bem como o reconhecimento e a preservação das fontes naturais de energia.

É importante integrar a Matemática e o estudo de funções com outras áreas do conhecimento como Ciências Naturais, de modo a mostrar para o aluno que a disciplina de matemática não é uma área isolada do conhecimento, servindo como ferramenta de estudo para outros.

Através destas aulas inéditas fica evidente constatar que o processo de ensino e aprendizagem ocorreu de forma natural, respeitando todas as etapas do processo. Os alunos apresentaram um entendimento da noção intuitiva de função, enfatizados nos exemplos apresentados, tanto que na maioria das resoluções dos problemas muitos alunos apresentaram essa ideia intuitiva bem como o pensamento lógico. As fórmulas matemáticas ou leis de funções fizeram mais sentido para os alunos.

Com esse trabalho foi possível desenvolver pensamentos críticos sobre vários assuntos, como política, consciência ambiental, consumo exagerado, ocasionando debates muito interessantes, criando uma revolta coletiva sobre a questão de impostos e tarifas cobradas e também da administração pública em todos os seus âmbitos, municipal, estadual e federal.

Os alunos apresentaram comportamento exemplar nas discussões em grande grupo, respeitando a opinião dos colegas, criando estratégias coletivas para algumas atividades e na maioria das autoavaliações consideraram que houve aprendizagem sobre funções.

O resultado das autoavaliações foi considerado bom, já que 97% dos alunos que participaram das atividades foram avaliados com CSA - Conhecimento Satisfatório de

Aprendizagem. Os únicos alunos que não participaram de todas as atividades em aula, foram os alunos atletas os quais já foram mencionados, que realizaram algumas atividades em seus lares, devido ao afastamento da escola por suas atividades esportivas. O acompanhamento das atividades desenvolvidas em aula foi fundamental para a conclusão do conceito de cada aluno.

Em relação a avaliação das aulas de Matemática e do desempenho da professora foi de extrema importância para a minha reflexão profissional, pois em muitos casos temos a impressão de ter sido compreendidos, o que muitas vezes não acontece. Através desta avaliação foi possível avaliar os recursos utilizados, a clareza da linguagem, o atendimento individual, entre outros.

O resultado é a satisfação que não medimos em números ou conceitos, mas sim no rosto de cada aluno que participa das atividades, isso nos motiva cada vez mais em prosseguir nesta linda profissão. Como professora e pesquisadora, fico feliz em constatar que para muitos alunos os trabalhos foram significativos, ajudou-lhes a reduzir os custos de energia elétrica em suas residências, conforme relato de uma aluna que obteve uma redução significativa em sua fatura de energia elétrica.

Portanto, este trabalho demonstrou que é possível ensinar Matemática com atividades de investigação que envolvam assuntos pertinentes ao nosso cotidiano, trazendo à tona o aluno pesquisador, fazendo com que busque soluções reais, tornando assim a aprendizagem de funções mais atrativa e significativa, relacionando teoria e prática.

REFERÊNCIAS

ABDALA, V. Custo da energia elétrica aumenta 60% em 12 meses. **EBC - Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 08 de abr. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2015-04/custo-da-energia-eletrica-aumenta-60-em-12-meses>>. Acesso em: 11 ag. 2015.

BICUDO, Maria Aparecida. **Educação matemática**. São Paulo: Moraes, 1999.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução: Elza Furtado Gomide. São Paulo: E. Blucher, 1974. 488 p.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

_____. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.

_____. Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC, 2006.

BORBA, J. Após alta de 32%, Aneel prevê novo reajuste médio de 10% na energia. Folha de São Paulo, Brasília, 03 de mar. de 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1597178-apos-alta-de-32-aneel-preve-novo-reajuste-medio-de-10-na-energia.shtml>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

CEEE - COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Faturas fornecidas pela CEEE**.

COSTA, F. d. Por que os Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior aumento na conta de luz? **Zero Hora - ZH Notícias**, Porto Alegre, 06 de mar. 2015. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/03/por-que-os-estados-do-sul-sudeste-e-centro-oeste-tiveram-maior-aumento-na-conta-de-luz-4712878.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

CRUZ, D. Bandeira da conta de luz seguirá vermelha em outubro, diz Aneel. **G1**, Brasília, 27 de nov. 2015 Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/09/bandeira-da-conta-de-luz-seguira-vermelha-em-outubro-diz-aneel.html>>. Acesso em: 27 nov. 2015.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª series.** 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DANTE, L. R. **Matemática - Contexto e Aplicações.** 2ª Edição. Volume 1. Editora Ática. São Paulo. 2014.

ENTENDA o sistema de bandeiras tarifárias. **G1**, Brasília, 30 de jan. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2015/01/entenda-o-sistema-de-bandeiras-tarifarias.html>>. Acesso em: 05 jun. de 2015.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!** Coleção Informática para a mudança na Educação. MEC, 1999.

FAZENDA, Ivani C. A. **Práticas Interdisciplinares Na Escola.** São Paulo, 1991. Editora Cortez.

IEZZI, G. et al. **Matemática - Ciência e Aplicação.** Volume 1. 6ª Edição. Editora Saraiva. São Paulo. 2010.

JADE, L. Como entender o cálculo das bandeiras tarifárias na conta de energia elétrica. **G1**, Brasília, 30 de jan 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/02/entenda-como-funcionam-bandeiras-tarifarias-de-energia>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

MATOSO, F.; CRUZ, D. Dilma diz lastimar alta na conta de luz e afirma que tarifa deve começar a cair. **G1**, Brasília, 11 de ago. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/08/lastimamos-aumento-nas-contas-de-luz-diz-dilma.html>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

MARTELLO, A. Energia elétrica deve subir 43,4% em 2015, estima Banco Central. **G1**, Brasília, 24 de jun. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/06/energia-eletrica-deve-subir-434-em-2015-estima-banco-central.html>>. Acesso em: 05 jul. de 2015.

MORAES, R. É possível ser construtivista no ensino de Ciências? In: MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MORAES, Roque. **Educar pela Pesquisa: Exercício de aprender a aprender.** In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rozário. **Pesquisa em sala de aula: Tendências para educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MUITO mais caro: Custo de energia elétrica aumenta 60% em 12 meses. **Zero Hora - ZH Economia.** Porto Alegre, 08 abr. 2015. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2015/04/custo-da-energia-eletrica-aumenta-60-em-12-meses-4735600.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

RIBEIRO, J. **Matemática - Ciência, Linguagem e Tecnologia.** Volume 1. 1ª Edição. Editora Scipione. São Paulo. 2012.

SILVA, A. F. G. D. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falsas significativas as práticas contextualizadas.** Tese (Programa de Pós- Graduação em Educação: Currículo) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

SITUAÇÕES-PROBLEMAS envolvendo matemática, funções do 1º Grau. Disponível em: <<http://fisicaevestibular.com.br/novo/eletricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-de-vestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

TABELA e custos de serviços - Grupo A. CEEE. Disponível em: <<http://www.cee.com.br/pportal/cee/archives/Tabela%20Grupo%20B%20marco%202015.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

TABELA e custos de serviços - Grupo B. CEEE. Disponível em: <<http://www.cee.com.br/pportal/cee/archives/Tabela%20Grupo%20B%20marco%202015.pdf>>. Acesso em 11 ago. 2015.

TREVIZAN, K.; BRANDT, M. Postos repassam aumento ao consumidor e gasolina fica mais cara. **G1**, São Paulo, 02 fev. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2015/02/postos-repassam-aumento-consumidor-e-gasolina-fica-mais-cara.html>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE AULA.



Escola estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza

Questionário para os alunos da turma 109 (1º Ano do Ensino Médio)

1. Qual a sua idade?

2. Você mora perto da escola?

() sim () não

3. É seu primeiro ano nesta escola?

() sim () não

4. Estudou em escola da rede municipal?

() sim () não

5. Você já parou de estudar? Por quanto tempo?

() sim () não. _____

6. Você já reprovou no 1º ano do Ensino Médio?

() sim () não

7. Você fez EJA?

() sim () não

8. Você aprecia o estudo da matemática?

() sim () não

9. Você trabalha ou faz estágio?

() sim () não

10. Com sua remuneração auxilia a renda familiar?

() sim () não

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE ENERGIA ELÉTRICA.

Escola estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza

Questionário para os alunos da turma 109 (1º Ano do Ensino Médio)

1. Você conhece a empresa que presta serviços de energia elétrica em sua cidade?

() sim () não

2. Você conhece a fatura de energia?

() sim () não

3. Você entende a fatura de energia?

() sim () não

4. Sabe como é feito a cobrança pelo serviço de energia elétrica?

() sim () não

5. Você sabe o que são bandeiras tarifárias?

() sim () não

6. Você sabe quais equipamentos domésticos consomem mais energia?

() sim () não

7. Você conhece as fontes de energia utilizadas em nosso país?

() sim () não

8. Você contribui no pagamento da fatura de energia elétrica em sua casa?

() sim () não

9. Você tem atitudes para reduzir os gastos com energia?

() sim () não

10. Você conhece o impacto ambiental que o consumo de energia gera em nosso país?

() sim () não

APÊNDICE C - SITUAÇÕES PROBLEMAS DO GRUPO 5.

Grupo 5:

16. (PASUSP) Um refrigerador doméstico tem potência de 180W. Em um período de 24 horas, o compressor funciona cerca de 10 horas e, com isso, mantém a temperatura adequada no interior do aparelho. Sabendo-se que o funcionamento desse refrigerador representa, em média, 25% do consumo total de energia, pode-se estimar o consumo mensal, em kWh, dessa residência, em:

- a) 54 b) 96 c) 128 d) 180 e) 216

17. (UERJ-RJ) A tabela abaixo mostra a quantidade de alguns dispositivos elétricos de uma casa, a potência consumida por cada um deles e o tempo efetivo de uso diário no verão.

Dispositivo	Quantidade	Potência (kW)	Tempo efetivo de uso diário (h)
Ar-condicionado	2	1,5	8
geladeira	1	0,35	12
lâmpada	10	0,10	6

Considere os seguintes valores:

- densidade absoluta da água: $1,0 \text{ g/cm}^3$
- calor específico da água: $1,0 \text{ cal.g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$
- custo de 1 kWh = R\$ 0,50

Durante 30 dias do verão, o gasto total com esses dispositivos, em reais, é cerca de:

- a) 234
b) 513
c) 666
d) 1026

18. (UFT-TO) Uma pessoa demora 45 minutos em seu banho diário. Sabe-se que seu chuveiro consome uma potência de 5000 Watts e voltagem de 220Volts, e que o custo da energia é R\$ 0,20 por [kW·h]. Quanto esta pessoa gasta mensalmente com seus banhos?

Considere que a pessoa toma um banho por dia, e que o mês tem 30 dias.

- a) R\$10,00 b) R\$12,50 c) R\$22,50 d) R\$75,00 e) R\$75,50

APÊNDICE D - SITUAÇÕES PROBLEMAS DO GRUPO 6.

Grupo 06:

19. (UESPI-PI) Um estudante paga R\$ 40,00 (quarenta reais) por mês pelo uso de um chuveiro elétrico de 5000 W de potência.

Sabendo que esta quantia resulta de uma cobrança a custo fixo por kWh de energia elétrica consumida mensalmente, ele decide economizar trocando este chuveiro por outro de 4000 W. Se o novo chuveiro for utilizado durante o mesmo tempo que o chuveiro antigo, a economia em um mês será de:

- a) R\$ 5,00
- b) R\$ 8,00
- c) R\$ 15,00
- d) R\$ 20,00
- e) R\$ 39,00

20. (ENEM-MEC) A energia elétrica consumida nas residências é medida, em quilowatt-hora, por meio de um relógio medidor de consumo. Nesse relógio, da direita para esquerda, tem-se o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Se um ponteiro estiver entre dois números, considera-se o último número ultrapassado pelo ponteiro. Suponha que as medidas indicadas nos esquemas seguintes tenham sido feitas em uma cidade em que o preço do quilowatt-hora fosse de R\$ 0,20.

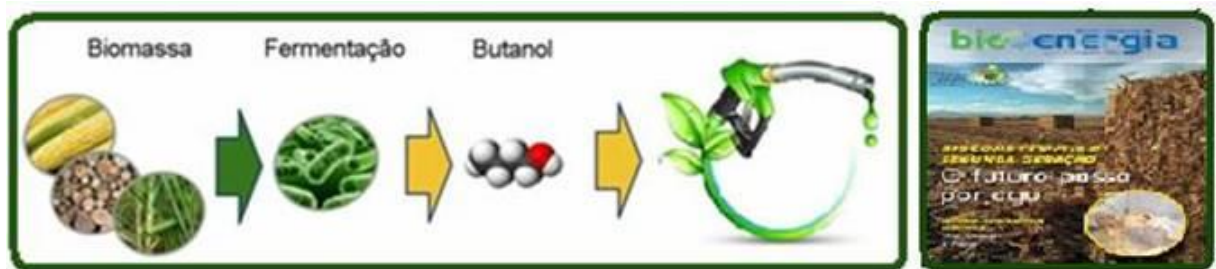
O valor a ser pago pelo consumo de energia elétrica registrado seria de

- a) R\$ 41,80.
- b) R\$ 42,00.
- c) R\$ 43,00.
- d) R\$ 43,80.
- e) R\$ 44,00.

21. (FUVEST-SP) Na maior parte das residências que dispõem de sistemas de TV a cabo, o aparelho que decodifica o sinal permanece ligado sem interrupção, operando com uma potência aproximada de 6 W, mesmo quando a TV não está ligada. O consumo de energia do decodificador, durante um mês (30 dias), seria equivalente ao de uma lâmpada de 60 W que permanecesse ligada, sem interrupção, durante

- a) 6 horas
- b) 10 horas
- c) 36 horas
- d) 60 horas
- e) 72 horas

22-(ENEM-MEC) Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração – coloquialmente chamados de “gasolina de capim” – são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.



DALE, B. E.; HUBER, G. W. Gasolina de capim e outros vegetais. Scientific American Brasil. Ago. 2009. n.º 87 (adaptado).

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais:

- a) são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.
- b) oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- c) sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente ao fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.
- d) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.
- e) podem acarretar sérios problemas econômicos e sociais, pois a substituição do uso de petróleo afeta negativamente toda uma cadeia produtiva na medida em que exclui diversas fontes de emprego nas refinarias, postos de gasolina e no transporte de petróleo e gasolina.

APÊNDICE E - FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO




Escola estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza

Ficha de Autoavaliação 1º Ano do Ensino Médio

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Professora Daiana Tuhtenhagen


Alguns aspectos são fundamentais para aprendizagem, solicito que reflita sobre eles e expresse sua opinião através dessa autoavaliação.

<i>Aspectos a serem observados</i>	 Não participei	 Às vezes	 Participei Ativamente
Respondi os questionários entregues pela professora com seriedade e sinceridade?			
Empenhei-me suficiente na leitura das reportagens e resolução das atividades?			
Participei ativamente da discussão em aula sobre as reportagens lidas?			
Respeitei a opinião do meu colega nos debates em aula e fora dela?			
Realizei as pesquisas na Web, solicitadas pela professora?			
Realizei as pesquisas em livros didáticos solicitadas pela professora?			
Compreendi os vídeos explicativos sobre as bandeiras tarifárias?			
Relatei algum conhecimento sobre o consumo de alguns equipamentos domésticos?			
Ajudei meus colegas na resolução e dos problemas?			
Apresentei as resoluções dos problemas aos colegas?			
Compreendi o conceito de função, exemplos e exercícios trabalhados em aula?			
Participei da mesa redonda, discutindo as atividades realizadas?			
Realizei o trabalho de pesquisa em minha residência durante o período proposto e obtive resultado positivo?			
<i>Atribua um conceito para a sua aprendizagem</i>	 CRA	 CPA	 CSA












CRA: Conhecimento Restrito de Aprendizagem. CPA: Conhecimento Parcial de Aprendizagem. CSA: Conhecimento Satisfatório de Aprendizagem.

Assinatura do Aluno: _____

APÊNDICE F - FICHA DE AVALIAÇÃO DAS AULAS.

	Escola estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza Ficha de Avaliação das aulas de matemática e da Professora Daiana Tuhtenhagen
---	--

Alguns aspectos observados pelos seus alunos são fundamentais para o professor, solicito que reflita sobre eles e expresse sua opinião através dessa avaliação.

<i>Aspectos a serem observados</i>	 Não	 Às vezes	 Sim	
Inicialmente estranhei as aulas de matemática?				
Com o passar das aulas compreendi a intenção da professora de relacionar as atividades de matemáticas com situações do dia a dia?				
Considero importante e interessante o modo como a professora abordou o conteúdo de funções em aula?				
O conteúdo foi apresentado de modo claro e organizado?				
Os recursos utilizados pela professora facilitaram a minha aprendizagem?				
A professora demonstrou clareza em suas colocações em aula?				
A professora me atendeu quando necessário?				
A professora elaborou aulas criativas e diferenciadas?				
A professora ofereceu condições para eu demonstrar minha aprendizagem?				
Gostou das aulas?				
Considera que houve aprendizagem do conteúdo?				
Gostaria de ter mais aulas de matemática diferenciadas?				
<i>Atribua uma nota para o desempenho da professora em aula.</i>	 Ruim <input type="radio"/>	 Razoável <input type="radio"/>	 Bom <input type="radio"/>	 Muito Bom <input type="radio"/>
<i>Atribua uma nota para as aulas.</i>	 Ruim <input type="radio"/>	 Razoável <input type="radio"/>	 Boa <input type="radio"/>	 Muito Boa <input type="radio"/>

ANEXO A - REPORTAGEM 1

REPORTAGEM 1: Jornal Zero Hora, publicado em: 08/04/2015.

Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2015/04/custo-da-energia-eletrica-aumenta-60-em-12-meses-4735600.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

Muito Mais Caro: Custo da energia elétrica aumenta 60% em 12 meses. No mesmo período, a inflação média teve alta de 8,13%.

*O custo da **energia elétrica** acumula inflação de **60,42%** no período de **12 meses**, segundo dados de março do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), divulgados nesta quarta-feira pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao mesmo tempo, a **inflação** oficial, medida pelo IPCA, ficou em **8,13%**.*

*Em março deste ano, a energia elétrica ficou, em média, **22,08%** mais cara no país, respondendo por mais da metade da inflação oficial no mês, que ficou em 1,32%.*

– Esse aumento leva em conta os reajustes extraordinários concedidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) às concessionárias. Também inclui a bandeira tarifária que, neste mês, ficou vermelha – disse a coordenadora de Índice de Preços do IBGE, Eulina Nunes dos Santos.

*A **bandeira tarifária** é um custo extra que o consumidor precisa pagar quando as usinas termelétricas são acionadas para produzir energia. A energia produzida por essas usinas é mais cara do que a produzida pelas usinas hidrelétricas. E como as térmicas estão sendo muito usadas, a bandeira tarifária está vermelha: a mais cara.*

Entre as cidades e regiões metropolitanas analisadas pelo IBGE, as maiores altas na energia elétrica foram registradas em Campo Grande (34,77%) e Curitiba (32,73%). Em Recife, houve o menor reajuste: 0,65%. No Rio, a alta foi 23,34% e em São Paulo, 25,63%.

Segundo Eulina, a alta da energia elétrica tem não só impacto direto no bolso do consumidor, que paga sua conta de luz, como também tem efeito indireto no preço de outros produtos, já que aumenta o custo dos produtores e fornecedores de serviços aos consumidores.

– A refeição fora de casa tem influência da energia, por exemplo – disse a pesquisadora.

*A **inflação** de março também teve impacto dos alimentos, que aumentaram **1,17%** no mês. Entre os produtos com maior aumento de preços estão cebola (15,1%), ovo de galinha (12,75%) e alho (7,66%). Outros produtos com alta foram refeição fora de casa (1,03%), leite longa vida (2,74%) e pão francês (0,93%).*

*A taxa do **IPCA** acumulada em 12 meses, de 8,13%, é a maior desde dezembro de 2003 (9,03%).*

– Em 2003, a inflação foi mais influenciada pela desvalorização do real. Neste ano, o país também está vivendo uma pressão do dólar. Mas, também, temos realinhamento de preços administrados, como a energia elétrica, e de impostos sobre itens mais caros, como os automóveis – disse Eulina.

ANEXO B - REPORTAGEM 2

REPORTAGEM 2: Jornal Zero Hora, publicado em: 06/03/2015.

Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/03/por-que-os-estados-do-sul-sudeste-e-centro-oeste-tiveram-maior-aumento-na-conta-de-luz-4712878.html>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

ZH Explica

Por que os Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior aumento na conta de luz?

Enquanto reajuste nas tarifas foi de em média 28,7% nessas três regiões, Norte e Nordeste tiveram aumento médio de 5,5%

*Aprovado no final de fevereiro pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o **reajuste da conta de luz** nos Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi, em média, 23,2 pontos percentuais, superior do que no Norte e Nordeste. Enquanto nas primeiras três regiões o aumento da tarifa foi de em média **28,7%**, nas outras duas, o aumento médio foi de **5,5%**.*

*Das 58 concessionárias que reajustaram a tarifa no país, duas gaúchas estão entre as que tiveram os cinco maiores aumentos. O maior reajuste do Brasil foi da **AES Sul**, de 39,5%. Já a **RGE** teve a quinta maior alta tarifária do país, de 35,5%. Apenas uma empresa do Estado teve aumento inferior à média nacional: a **CEEE**. Enquanto o reajuste médio nacional foi de 23,4%, o da estatal gaúcha foi de 21,9%.*

Mesmo assim, o reajuste foi muito superior aos de empresas como a Companhia Energética de Pernambuco (Celpe), de 2,2%, e a Companhia de Energética do Rio Grande do Norte (Corsen), de 2,8%, os dois menores aumentos tarifários do país. Para explicar o porquê, consumidores do Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior impacto no bolso, Zero Hora conversou com Paulo Steele, analista que atuou por cerca de cinco anos na Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), no desenvolvimento do cálculo dos custos para concessionárias, e atual consultor na empresa TR Soluções.

Embora dependente da autorização da Aneel, os reajustes funcionam para manter a competitividade das concessionárias, e é feito com base nas despesas de cada empresa. Como essas companhias têm diferentes contratos de compra e distribuição de energia, os gastos variam o que explica a diferença entre os reajustes.

No caso das empresas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, Steele explica que os clientes sentiram o impacto do aumento de três custos no último ano: da geração em Itaipu, da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e da compra de energia. Foi a alta dessas três despesas que contribuiu para reajustes superiores aos do Norte e do Nordeste. Itaipu, que fornece energia elétrica às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, teve aumento de 46% no custo de geração de energia no último ano, conforme o analista. O crescimento foi

impulsionado pela alta do dólar (por ser uma empresa binacional, a energia da geradora é comercializada na moeda) e pela falta de chuva.

O segundo fator que contribuiu para o reajuste desigual entre as regiões foi a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). A conta é um fundo setorial criado por lei em 2002, usado para promover a competitividade de usinas que utilizam fontes alternativas de energia — como eólica, biomassa e carvão — e a “universalização da energia elétrica no país”, conforme a Aneel.

O problema, de acordo com Steele, é que, quando a CDE foi criada, a conexão entre as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste com o Norte e o Nordeste era muito fraca, havendo pouca transmissão de energia. Por isso, foi estabelecida uma diferenciação na hora do pagamento da CDE. O analista explica que, como naquela época a energia não chegava ao Norte e Nordeste, ficou estabelecido que as empresas dessas regiões pagariam apenas 5% da conta, enquanto as companhias das outras localidades bancariam 95%.

Com o aumento de mais de 1.000% no valor desta conta, que não terá mais aporte do Tesouro Nacional em 2015, ela acabou pesando no bolso dos consumidores do Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Steele explica que, quando a CDE foi criada, havia justificativa técnica para que os estados do Norte e Nordeste pagassem menos, já que eles não recebiam energia de outras localidades e a maior parte do fundo servia para financiar a geração de energia a carvão. O cenário atual, no entanto, pede uma redivisão de gastos com o fundo entre as regiões, segundo o analista.

— Hoje, além de haver conexão forte entre as regiões, que possibilita a transmissão de energia, a maior parte da CDE serve para financiar políticas sociais como o Programa Luz para Todos e a Tarifa Social de Energia Elétrica — informa Steele. Para alterar as cotas de pagamento da conta, no entanto, é preciso alterar a lei que as estipulam, explica o analista.

O terceiro fator que impactou na conta dos consumidores do Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi o custo da compra de energia. Steele explica que muitas das concessionárias dessas regiões viram seus contratos de compra de energia em longo prazo (para 20 ou 30 anos) no final em 2013, sem que o governo realizasse leilões de reposição desses acordos. Isso obrigou as empresas a comprar energia em contratos de curto prazo (para até seis meses) por um valor mais elevado, o que refletiu em reajustes salgados.

ANEXO C - REPORTAGEM 3

REPORTAGEM 3: Site G1, publicado em 11.08.2015

Disponível em: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/08/lastimamos-aumento-nas-contas-de-luz-diz-dilma.html>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

Dilma diz lastimar alta na conta de luz e afirma que tarifa deve começar a cair

Valor extra da 'bandeira vermelha' pode cair de 15% a 20%, afirmou. Presidente lançou Programa de Investimento em Energia Elétrica.

A presidente Dilma Rousseff disse nesta terça-feira (11) "lastimar" o aumento nas contas de luz desde o ano passado. Segundo a presidente, o aumento nas tarifas é justificado pela falta de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas, o que obrigou as distribuidoras de energia a recorrerem às usinas térmicas, que produzem energia mais cara.

Dilma participou na manhã desta terça do anúncio do Programa de Investimento em Energia Elétrica, no Palácio do Planalto. O pacote de medidas com foco no setor de energia para os próximos três anos soma investimentos em torno de R\$ 186 bilhões.

"É verdade, sem sombra de dúvida, que as contas de luz aumentaram e, por isso, nós lastimamos. Mas elas aumentaram justamente porque, diante da falta de energia para sustentar a existência de luz, nós tivemos de usar as termelétricas e por isso pagar bem mais do que pagamos se houvesse apenas energia hidrelétrica no nosso sistema", disse Dilma durante o evento.

Ao final da cerimônia, em conversa com jornalistas, ela voltou ao tema. "Se nós não tivéssemos construído termelétricas, nós teríamos tido um brutal racionamento e não tivemos racionamento porque quando faltou água a gente ligou as térmicas e, quando melhorou, a gente desligou. [...] E todo mundo sabe de uma coisa: entre faltar energia e ter energia, é melhor pagar um pouco mais para ter energia, porque o preço da falta de energia é imenso", declarou.

Apesar de ressaltar as dificuldades no setor elétrico, Dilma afirmou que o país está em uma situação "bem melhor" e que o "encarecimento" do fornecimento de energia "começa a ser, progressivamente, revertido".

De acordo com a presidente Dilma, a situação atual dos reservatórios deve permitir uma redução entre 15% e 20% nos valores extras cobrados na conta de luz dentro da bandeira vermelha. O sistema de bandeiras tarifárias está em vigor desde o início do ano e sinaliza aos consumidores o real custo de produção da energia no país.

"Estamos numa situação bem melhor e esse encarecimento do fornecimento de luz começa a ser progressivamente revertido. No sábado passado, o ministro [Eduardo Braga, de Minas e Energia] me informou que começamos a desligar as termelétricas. O que é possível graças ao aumento das chuvas, enchimento de reservatórios. Isso vai permitir uma redução no custo da bandeira vermelha", afirmou a presidente.

"Nós acreditamos que com a regularização dos sistemas hidrológicos no Brasil nós teremos mais e melhores notícias a dar nesse sentido [conta de luz]", complementou.

Se a cor é verde, a situação está normal e não há cobrança de taxa. Amarela, cobra-se R\$ 2,50 para cada 100 kWh de energia consumidos. Se vermelha – a que vigora desde janeiro –, a taxa sobe para R\$ 5,50 para cada 100 kWh.

Segundo o ministro de Minas e Energia, na prática, a bandeira vermelha deverá ter um novo valor a partir de setembro. Só então os consumidores poderão ver alguma diferença no total pago pelo consumo de energia. O governo afirma, no entanto, que ainda não é possível avaliar de quanto deverá ser a redução na conta de luz.

O novo valor para a bandeira vermelha ainda será analisado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Uma consulta pública será aberta nos próximos para discutir o assunto.

Segundo o ministro, ainda não é possível dizer se haverá uma transição para a bandeira amarela nos próximos meses, já que o país passa no momento pelo chamado "período seco", com menor volume de chuvas.

Redução nas contas em 2013

Em janeiro de 2013, em pronunciamento em cadeia nacional de rádio e TV, a presidente Dilma a redução na tarifa de energia elétrica por meio de uma lei para baratear as contas de luz em até 20%.


Para conseguir essa redução, o governo baixou ou extinguiu encargos sobre a tarifa – entre elas a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) –, e renovou contratos de concessão de geração e transmissão de energia pagando menos pelo serviço.

Apesar da redução, a falta de chuvas desde o final daquele ano fez com que o plano fosse reduzido. Em 2014, a alta média nas contas foi de 17,3%, segundo o IBGE.

Em 2015, a ANEEL vem autorizando seguidos reajustes devido ao encarecimento da energia no país nos últimos meses, provocado pela queda no nível dos reservatórios das principais hidrelétricas do país e o uso mais intenso de termelétricas (usinas que geram eletricidade pela queima de combustíveis como óleo e gás).

O ajuste fiscal feito pelo governo Dilma Rousseff com o objetivo de reequilibrar suas contas também contribuiu para os aumentos mais fortes nas contas de luz, em 2015. Isso porque o governo decidiu repassar aos consumidores todos os custos com os programas e ações no setor elétrico, entre eles o subsídio à conta de luz de famílias de baixa renda e o pagamento de indenizações a empresas. Em anos anteriores, o Tesouro assumiu parte dessa fatura, o que contribuiu para aliviar as altas nas tarifas.

ANEXO D - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA ALUNO A.



CEEE
DISTRIBUIÇÃO

COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
Av. Joaquim Porto Villanova, nº 201, Prédio A Sala 721 - CEP 91410-400 Porto Alegre - RS
CNPJ : 08.467.115/0001-00 INSCRIÇÃO ESTADUAL: 096/3156659
NOTA FISCAL / CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Série Única nº: 8624082

REAVISO
de débito

Esta instalação possui saldo vencido e está sujeita a suspensão do fornecimento, 15 dias a contar da apresentação desta Conta/Reaviso.

Cliente e Unidade Consumidora

Aluno A

Classe RESIDENCIAL COMUM **Monofasico**

Medição

	kWh	kvarh
Nº do medidor	3953385	3953385
Fator de Multiplicação	1,000	1,000
Leitura 05/05/2015	6195	0
Leitura 02/04/2015	6011	0
Consumo	184 (*)	0

(*) Leitura Efetiva

Fator de Potência	1,00000
Emissão	07/05/2015
Apresentação	13/05/2015
Próxima leitura prevista	02/06/2015

Consumo	Faturamento	Vencimento	Total
184 kWh	MAI/2015	20/05/2015	R\$*****135,98

Descrição	Quantidade	Preço kWh	Valor total R\$
Consumo Ativo	184	0,7225543	132,95
Atualização Monetária			0,54
Multa Atraso Mes Ant.			2,76
Juro Moratório			0,53
Saldo Anterior			137,52
Crédito FIC Mensal			-0,80

Adicional Bandeira Vermelha	R\$	14,29
------------------------------------	------------	--------------

Composição da Fatura **R\$**

Geração	60,63
Transmissão	6,12
Distribuição (CEEE)	20,33
Encargos Setoriais	7,06
Tributos	38,81
Outros	3,03
Total	135,98

Tributos (Valores incluídos no preço)

ICMS	Base para Cálculo R\$	132,95	aliquota 25%	R\$	33,24
PIS/COFINS	Conf. Res. ANEEL nº 234/2005		aliquota 4,1957%	R\$	5,57

Consumos Faturados em kWh

anos	dias	fator potência	
2015	Mai 33	184	5.57
	Abr 30	193	6.43
	Mar 28	220	8.07
	Fev 29	301	10.37
	Jan 31	295	8.93
2014	Dez 29	224	7.72
	Nov 30	255	7.72
	Out 30	276	9.20
	Set 30	208	6.43
	Ago 31	190	6.33
	Jul 29	173	5.96
	Jun 30	173	5.40
	Mai 29	156	5.37

Reservado ao Fisco **E278.1D77.582E.7419.13A3.2BB1.AA82.3FF9**

Indic. de Continuidade do Fornecimento **ALVORADA** **MAR/2015**

	Padrão: Mensal	Trimestral	Anual	Realizado
DIC Duração de Interrupção Individual (horas)	5.31	10.62	21.25	3.75
FIC Frequência de Interrupção Individual (vezes)	3.48	6.97	13.95	1.0
DMIC Duração Máxima de Interrupção Contínua (horas)	3.03			1.93
DIORI Duração de Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico (horas)				
EUSD Encargo de uso do sistema de distribuição (R\$)				38,94

Tensão Nominal: 220 volts
Limites Adequados: Inferior 201,00 volts Superior 231,00 volts

Autenticação Mecânica

265812015061

Você sabia que a CEEE oferece a opção de envio da sua CONTA POR E-MAIL? Peça gratuitamente através do 0800 721 2333, do site www.cee.com.br ou das agências de atendimento. Além da praticidade, você ajuda a natureza, reduzindo o consumo de papel.

Conforme legislação vigente, o pagamento após o vencimento incide em multa de 2%, atualização monetária com base na variação do IGP-M e juros de mora de 1% ao mês calculados pro rata die, em conta futura.

Fatura de Energia Elétrica do Mês de Maio de 2015
06132623

Canhoto 1 **Valor a pagar R\$*****135,98**

(836800 000017) (359800 062804) (006122 622206) (15700 000000)

ANEXO E - TABELAS DE TARIFAS DA EMPRESA CEEE.

Tabela de Tarifas - Grupo A

Vigentes a partir de 02/03/2015.

Conforme Resolução Homologatória ANEEL nº 1.858, de 27/02/2015.



Tarifas de Energia Elétrica aplicáveis ao Grupo A - Em R\$ sem impostos

			A1 (230 kV)	A2 (138 kV)	A3 (69 kV)	A4 (13,8/25 kV)	A5 (220/217 V)
Modalidade Tarifária Horária Azul	Demanda Ponta	R\$/kW	2,38	5,32	7,24	22,02	28,59
	Demanda Fora Ponta	R\$/kW	2,42	4,17	4,05	9,13	15,12
	Energia Ponta	R\$/kWh	0,43871	0,44403	0,44280	0,45243	0,48106
	Energia Fora Ponta	R\$/kWh	0,29131	0,29663	0,29540	0,30503	0,33366

			A4 (13,8/25 kV)	A5 (220/217 V)
Modalidade Tarifária Horária Verde	Demanda	R\$/kW	9,13	15,12
	Energia Ponta	R\$/kWh	0,991020	1,18015
	Energia Fora Ponta	R\$/kWh	0,30503	0,33366

			A4 (13,8/25 kV)	A5 (220/217 V)
Mod. Convencional Binômia	Demanda	R\$/kW	24,98	35,71
	Energia	R\$/kWh	0,31731	0,34594

Adicionais Sistema de Bandeiras Tarifárias

Adicional Bandeira Amarela	0,025 R\$/kWh
Adicional Bandeira Vermelha	0,055 R\$/kWh

Conforme REH 1.859, de 27/02/2015.

O acionamento das Bandeiras Tarifárias é realizado dentro do mês civil de acordo com a divulgação da ANEEL a partir de janeiro 2015. O adicional é aplicado a tarifa correspondente sobre o consumo de energia elétrica medido (kWh) nos dias de vigência de cada bandeira tarifária, com base na data de início e fim do ciclo de faturamento.

Os preços dispostos na tabela acima apresentam os valores da TUSD e TE somados.

Eventual ultrapassagem na Demanda Contratada incide em faturamento complementar correspondente ao valor da ultrapassagem, com aplicação de tarifa igual a duas vezes o preço da demanda regular, sem incidência de descontos, conforme Art. 93 da REN ANEEL 414/2010.

VRETE - Valor de referência faturamento da energia reativa excedente em R\$/kWh. Art. 96 e 97 da REN ANEEL 414/2010
0,24035

Descontos Percentuais Aplicáveis ao Grupo A

Classe	Demanda (kW)	Energia (kWh)
Rural	10%	10%
Serviço Público - Água, Esgoto e Saneamento	15%	15%
Irrigante e ao Aquicultor em horário especial (art. 107 REN)	-	70%

Obs.: Não incidem descontos sobre os adicionais de Bandeiras Tarifárias.

Composição do Preço a ser Aplicado

$$\text{Preço Final} = (\text{Preço Homologado}) \times (1 + \text{PIS}(\%) + \text{COFINS}(\%) + \text{IUMS}(\%))$$

As alíquotas de PIS e COFINS têm variação mensal. Estas podem ser consultadas no site www.cee.com.br

Alíquotas e Tributos

25%	Residencial (acima de 50 kWh), Comercial, Poderes Públicos, Serviços Públicos, Rural (sem CPR)
17%	Industrial (reconhecido pela SEFAZ)
12%	Residencial (até 50 kWh) Rural com CPR (sobre 100 kWh + diferimento)

TARIFAS E CUSTOS DE SERVIÇOS

Vigentes a partir de 02/03/2015, conforme Resolução Homologatória ANEEL nº 1.858, de 27/02/2015



Tabela de Tarifas de Energia Elétrica Baixa Tensão - em R\$/kWh sem impostos

Classe	Valor do kWh Bandeira VERDE	Valor do kWh Bandeira AMARELA	Valor do kWh Bandeira VERMELHA	Alíquota ICMS
Residencial Convencional	0,456620	0,481620	0,511620	Até 50 kWh
Residencial Baixa Renda até 30 kWh	0,157553	0,166303	0,176802	12%
Residencial Baixa Renda 31-100 kWh	0,270090	0,285090	0,303090	Acima de 50 kWh
Residencial Baixa Renda 101-220 kWh	0,405135	0,427635	0,454635	
Residencial Baixa Renda Acima de 220 kWh	0,450150	0,475150	0,505150	17%
Industrial - Reconhecido pela SEFAZ-RS	0,456620	0,481620	0,511620	
Industrial				
Comercial				
Poder Público	0,319630	0,344630	0,374630	25%
Rural Sem CPR				Diferido
Rural Com CPR	0,251140	0,276140	0,306140	20%
Iluminação Pública				25%
Serviço Público	0,388127	0,413127	0,443127	25%

O adonamento das Bandeiras Tarifárias é realizado dentro do mês civil de acordo com a divulgação da ANEEL a partir de janeiro 2015. A aplicação do adicional é apresentada de forma proporcional de acordo com a data de início e fim do ciclo de faturamento.

Os preços dispostos na tabela acima apresentam os valores de TUSD e TE somados.

Composição do Preço a ser Aplicado

Preço Final = Valor Base + (Valor Base x Taxa de ICMS) + (Valor Base x Taxa de IPTU)

As alíquotas de PS e COFINS têm variação mensal. Estas podem ser consultadas no site www.ceeemg.com.br

Custo de Disponibilidade do Sistema Elétrico para o Grupo B

Monofásico	Bifásico	Trifásico
30 kWh	50 kWh	100 kWh

Mínimos Faturáveis

Valor de referência para faturamento da energia reativa excedente em R\$/kWh	0,240350
--	----------






Conforme Art. 97 da REN ANEEL 414/2010

Custos de serviços - em R\$

Serviços Cobráveis (Artigos 102, 103 e 131 REN ANEEL 414/2010)	BT Monofásico	BT Bifásico	BT Trifásico	AT Grupo A
Vistoria de unidade consumidora	5,38	7,70	15,41	46,27
Aferição de medidor	6,94	11,56	15,41	77,13
Verificação de nível de tensão	6,94	11,56	13,88	77,13
Religação normal	6,15	8,47	25,43	77,13
Religação normal - DJ	1,84	2,54	7,62	23,13
Religação de urgência	30,84	46,27	77,13	154,27
Religação de urgência - DJ	9,25	13,88	23,13	46,28
Segunda via de fatura	2,30	2,30	2,30	4,62
Segunda via declaração de quitação anual	2,30	2,30	2,30	4,62
Disponibilização dados de medição	5,38	7,70	15,41	46,27
Desligamento programada	30,84	46,27	77,13	154,27
Religação programada	30,84	46,27	77,13	154,27
Fornecimento pulsos potência e sincronismo	5,38	7,70	15,41	46,27
Comissionamento de obra	16,15	23,11	46,22	138,81
Visita técnica	5,38	7,70	15,41	46,27
Custo administrativo de inspeção	88,76	133,15	221,99	2.959,55
Custo administrativo de inspeção - DJ	44,38	66,57	110,99	1.479,77

ANEXO F - TABELA DE CONSUMO DE ENERGIA DE ALGUNS APARELHOS DOMÉSTICOS.

CONSUMO MÉDIO MENSAL DOS PRINCIPAIS APARELHOS

Aparelho eletrônico		Potência média (watts)	Média Uso/Dia	Consumo (kwh) médio mensal
Aparelho de Som		20	4 horas	2,40
Aparelho de DVD		20	2 horas	0,24
Aparelho de som 3 em 1		95	3 horas	6,60
Aquecedor de ambiente		1.000	8 horas	193,40
Ar condicionado (janela) até 9.000 BTU		900	8 horas	128,8
Ar condicionado (janela) até 14.000 BTU		1300	8 horas	181,6
Ar condicionado (split) até 10.000 BTU		1.400	8 horas	142,28
Ar condicionado (split) até 15.000 BTU		1.800	8 horas	193,76
Ar condicionado (split) até 20.000 BTU		2.800	8 horas	293,68
Ar condicionado (split) até 30.000 BTU		3.600	8 horas	439,20
Aspirador de pó		1.000	20 min	10,00
Boiler elétrico		1.500	2 horas	90,00
Bomba d'água		300	30 min	4,50
Cafeteira elétrica		1.000	1 hora	30,00
Chuveiro elétrico		3.500	40 min	70,00
Computador		300	8 horas	15,12
Ferro elétrico automático		1.000	1 hora	12,00
Freezer		400	10 horas	120,00
Forno a resistência		1.500	1 hora	45,00
Forno microondas		1.300	20 min	13,00
Geladeira (1 porta)		200	10 horas	60,00
Geladeira (2 portas)		300	10 horas	90,00
Lavadora de louças		1.500	40 min	30,00
Lavadora de roupas		1.500	30 min	9,00
Secadora de roupas		3.500	1 hora	42,00
Torneira elétrica		3.500	30 min	52,50
Ventilador		100	8 horas	24,00
Lâmpada		100	5 horas	15,00
TV (20")		90	5 horas	13,50
TV (14")		60	5 horas	9,00
TV LCD (42")		150	5 horas	200,00
Torradeira		800	10 min	4,00

H5175

JuRehder / Infográficos - JC

**ANEXO G - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA DO ALUNO A,
CORRESPONDENTE AO MÊS DE OUTUBRO/2015.**



COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
 Av. Joaquim Porto Villanova, nº 201, Prédio A Sala 721 - CEP 91410-400 Porto Alegre - RS
 CNPJ : 08.467.115/0001-00 INSCRIÇÃO ESTADUAL: 096/3156659
 NOTA FISCAL / CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Série Única nº: 16977389

Cliente e Unidade Consumidora

Aluno A

Classe RESIDENCIAL COMUM Monofasico

Medição

	kWh	kvarh
Nº do medidor	3953385	3953385
Fator de Multiplicação	1,000	1,000
Leitura 02/10/2015	7263	0
Leitura 02/09/2015	7027	0
Consumo	236 (*)	0

(*) Leitura Efetiva

Fator de Potência 1,00000
 Emissão 06/10/2015
 Apresentação 13/10/2015
 Próxima leitura prevista 04/11/2015

Consumo	Faturamento	Vencimento	Total
236 kWh	OUT/2015	20/10/2015	R\$*****168,09

Descrição	Quantidade	Preço kWh	Valor total R\$
Consumo Ativo	236	0,7136440	168,42
Crédito DMIC Mensal			-0,33

Composição da Fatura	R\$
Geração	76,24
Transmissão	7,69
Distribuição (CEEE)	25,57
Encargos Setoriais	8,88
Tributos	50,04
Outros	-0,33
Total	168,09

Consumos Faturados em kWh	dias	fator potência
2015 Out 30	236	7.86
Set 29	187	6.44
Ago 33	224	6.78
Jul 30	181	6.03
Jun 28	240	8.57
Mai 33	184	5.57
Abr 30	193	6.43
Mar 28	226	8.07
Fev 29	301	10.37
Jan 33	295	8.93
2014 Dez 29	224	7.72
Nov 33	255	7.72
Out 30	276	9.20

Tributos (Valores incluídos no preço)		R\$	
ICMS	Base para Cálculo R\$ 168,42	aliquota 25%	R\$ 42,11
PIS/COFINS	Conf. Res. ANEEL nº 234/2005	aliquota 4,7141%	R\$ 7,93

Adicional Bandeira Vermelha R\$ 15,10

Reservado ao Fisco A6A4.C00A.6F70.03DB.6E6D.485C.DEE1.8404

Indic. de Continuidade do Fornecimento		ALVORADA	AGO/2015
DIC	Duração de Interrupção Individual(horas)	Padrão: Mensal	Trimestral
FIC	Frequência de Interrupção Individual(vazes)	5.31	10.62
DMIC	Duração Máxima de Interrupção Contínua(horas)	3.48	6.97
DICRI	Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico (horas)	3.03	4.84
EUSD	Encargo de uso do sistema de distribuição (R\$)		48,44

Tensão Nominal: 220 volts
 Limites Adequados: Inferior 201.00 volts Superior 231.00 volts

Você sabia que a CEEE oferece a opção de envio da sua CONTA POR E-MAIL? Peça gratuitamente através do 0800 721 2333, do site www.cee.com.br ou das agências de atendimento. Além da praticidade, você ajuda a natureza, reduzindo o consumo de papel.



A localização e o padrão de entrada de energia encontram-se no Regulamento de Instalações Consumidoras - RIC, disponível no site www.cee.com.br ou nas agências da CEEE-D. Pode, ainda, ser solicitado através da Central de Teletendimento.

**ANEXO H - FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA DO ALUNO A,
CORRESPONDENTE AO MÊS DE NOVEMBRO/2015.**

 <p>CEEE DISTRIBUIÇÃO</p>	<p>COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA Av. Joaquim Porto Villanova, nº 201, Prédio A Sala 721 - CEP 91410-400 Porto Alegre - RS CNPJ: 08.467.115/0001-00 INSCRIÇÃO ESTADUAL: 096/3156659 NOTA FISCAL / CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA</p>	<h1>REAVISO de débito</h1>																																													
	<p>Série Única nº: 18605674</p>	<p>Esta instalação possui saldo vencido e está sujeita a suspensão do fornecimento, 15 dias a contar da apresentação desta Conta/Reaviso.</p>																																													
<p>Cliente e Unidade Consumidora</p> <p>MARCIO MACHADO Av Figueira Nr:1531-Jardim Viamar Viamao Cliente 4741511 - CPF 75926148049 Classe RESIDENCIAL COMUM</p> <p align="right">Monofasico</p>																																															
<p>Medição</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>kWh</th> <th>kvarh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nº do medidor</td> <td>3953385</td> <td>3953385</td> </tr> <tr> <td>Fator de Multiplicação</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>Leitura 04/11/2015</td> <td>7461</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Leitura 02/10/2015</td> <td>7263</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Consumo</td> <td>198 (*)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Leitura Efetiva</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Fator de Potência</td> <td>1,00000</td> </tr> <tr> <td>Emissão</td> <td>06/11/2015</td> </tr> <tr> <td>Apresentação</td> <td>12/11/2015</td> </tr> <tr> <td>Próxima leitura prevista</td> <td>03/12/2015</td> </tr> </tbody> </table>			kWh	kvarh	Nº do medidor	3953385	3953385	Fator de Multiplicação	1,000	1,000	Leitura 04/11/2015	7461	0	Leitura 02/10/2015	7263	0	Consumo	198 (*)	0	Fator de Potência	1,00000	Emissão	06/11/2015	Apresentação	12/11/2015	Próxima leitura prevista	03/12/2015	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Consumo</th> <th>Faturamento</th> <th>Vencimento</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>198 kWh</td> <td>NOV/2015</td> <td>19/11/2015</td> <td>R\$*****143,67</td> </tr> </tbody> </table>		Consumo	Faturamento	Vencimento	Total	198 kWh	NOV/2015	19/11/2015	R\$*****143,67										
	kWh	kvarh																																													
Nº do medidor	3953385	3953385																																													
Fator de Multiplicação	1,000	1,000																																													
Leitura 04/11/2015	7461	0																																													
Leitura 02/10/2015	7263	0																																													
Consumo	198 (*)	0																																													
Fator de Potência	1,00000																																														
Emissão	06/11/2015																																														
Apresentação	12/11/2015																																														
Próxima leitura prevista	03/12/2015																																														
Consumo	Faturamento	Vencimento	Total																																												
198 kWh	NOV/2015	19/11/2015	R\$*****143,67																																												
<p>Composição da Fatura</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geração</td> <td>50,34</td> </tr> <tr> <td>Transmissão</td> <td>4,85</td> </tr> <tr> <td>Distribuição (CEEE)</td> <td>18,50</td> </tr> <tr> <td>Encargos Setoriais</td> <td>27,40</td> </tr> <tr> <td>Tributos</td> <td>39,68</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>2,90</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>143,67</td> </tr> </tbody> </table>			R\$	Geração	50,34	Transmissão	4,85	Distribuição (CEEE)	18,50	Encargos Setoriais	27,40	Tributos	39,68	Outros	2,90	Total	143,67	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descrição</th> <th>Quantidade</th> <th>Preço kWh</th> <th>Valor total R\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consumo Ativo</td> <td>198</td> <td>0,7109595</td> <td>140,77</td> </tr> <tr> <td>Atualização Monetária</td> <td></td> <td></td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>Multa Atraso Mes Ant.</td> <td></td> <td></td> <td>3,36</td> </tr> <tr> <td>Juro Moratório</td> <td></td> <td></td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>Saldo Anterior</td> <td></td> <td></td> <td>168,09</td> </tr> <tr> <td>Crédito DMIC Mensal</td> <td></td> <td></td> <td>-1,80</td> </tr> </tbody> </table>		Descrição	Quantidade	Preço kWh	Valor total R\$	Consumo Ativo	198	0,7109595	140,77	Atualização Monetária			0,67	Multa Atraso Mes Ant.			3,36	Juro Moratório			0,67	Saldo Anterior			168,09	Crédito DMIC Mensal			-1,80
	R\$																																														
Geração	50,34																																														
Transmissão	4,85																																														
Distribuição (CEEE)	18,50																																														
Encargos Setoriais	27,40																																														
Tributos	39,68																																														
Outros	2,90																																														
Total	143,67																																														
Descrição	Quantidade	Preço kWh	Valor total R\$																																												
Consumo Ativo	198	0,7109595	140,77																																												
Atualização Monetária			0,67																																												
Multa Atraso Mes Ant.			3,36																																												
Juro Moratório			0,67																																												
Saldo Anterior			168,09																																												
Crédito DMIC Mensal			-1,80																																												
<p>Consumos Faturados em kWh</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>dias</th> <th>fator potência</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015 Nov 33</td><td>198 6.00</td></tr> <tr><td>Out 30</td><td>236 7.86</td></tr> <tr><td>Set 29</td><td>187 6.44</td></tr> <tr><td>Ago 33</td><td>224 6.78</td></tr> <tr><td>Jul 30</td><td>181 6.03</td></tr> <tr><td>Jun 28</td><td>240 8.57</td></tr> <tr><td>Mai 33</td><td>184 5.57</td></tr> <tr><td>Abr 30</td><td>193 6.43</td></tr> <tr><td>Mar 28</td><td>226 8.07</td></tr> <tr><td>Fev 29</td><td>301 10.37</td></tr> <tr><td>Jan 33</td><td>295 8.93</td></tr> <tr><td>2014 Dez 29</td><td>224 7.72</td></tr> <tr><td>Nov 33</td><td>255 7.72</td></tr> </tbody> </table>		dias	fator potência	2015 Nov 33	198 6.00	Out 30	236 7.86	Set 29	187 6.44	Ago 33	224 6.78	Jul 30	181 6.03	Jun 28	240 8.57	Mai 33	184 5.57	Abr 30	193 6.43	Mar 28	226 8.07	Fev 29	301 10.37	Jan 33	295 8.93	2014 Dez 29	224 7.72	Nov 33	255 7.72	<p>Adicional Bandeira Vermelha R\$ 12,40</p> <p>Tributos (Valores incluídos no preço)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ICMS</td> <td>Base para Cálculo R\$</td> <td>140,77</td> <td>aliquota 25%</td> <td>R\$</td> <td>35,19</td> </tr> <tr> <td>PIS/COFINS</td> <td>Conf. Res. ANEEL nº 234/2005</td> <td></td> <td>aliquota 3,2015%</td> <td>R\$</td> <td>4,49</td> </tr> </tbody> </table>		ICMS	Base para Cálculo R\$	140,77	aliquota 25%	R\$	35,19	PIS/COFINS	Conf. Res. ANEEL nº 234/2005		aliquota 3,2015%	R\$	4,49				
dias	fator potência																																														
2015 Nov 33	198 6.00																																														
Out 30	236 7.86																																														
Set 29	187 6.44																																														
Ago 33	224 6.78																																														
Jul 30	181 6.03																																														
Jun 28	240 8.57																																														
Mai 33	184 5.57																																														
Abr 30	193 6.43																																														
Mar 28	226 8.07																																														
Fev 29	301 10.37																																														
Jan 33	295 8.93																																														
2014 Dez 29	224 7.72																																														
Nov 33	255 7.72																																														
ICMS	Base para Cálculo R\$	140,77	aliquota 25%	R\$	35,19																																										
PIS/COFINS	Conf. Res. ANEEL nº 234/2005		aliquota 3,2015%	R\$	4,49																																										
<p>Reservado ao Fisco B91F.BD29.1EAA.5133.A5FE.38D4.6425.5EA2</p>																																															
<p>Indic. de Continuidade do Fornecimento ALVORADA SET/2015</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Padrão: Mensal</th> <th>Trimestral</th> <th>Anual</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIC Duração de Interrupção Individual(horas)</td> <td>5,31</td> <td>10,62</td> <td>21,25</td> <td>1,28</td> </tr> <tr> <td>FIC Frequência de Interrupção Individual(vezes)</td> <td>3,48</td> <td>6,97</td> <td>13,95</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>DMIC Duração Máxima de Interrupção Contínua(horas)</td> <td>3,03</td> <td></td> <td></td> <td>1,28</td> </tr> <tr> <td>DICRI Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico (horas)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40,43</td> </tr> <tr> <td>EUSD Encargo de uso do sistema de distribuição (R\$)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tensão Nominal: 220 volts Limites Adequados: Inferior 201,00 volts Superior 231,00 volts</p>					Padrão: Mensal	Trimestral	Anual	Realizado	DIC Duração de Interrupção Individual(horas)	5,31	10,62	21,25	1,28	FIC Frequência de Interrupção Individual(vezes)	3,48	6,97	13,95	1	DMIC Duração Máxima de Interrupção Contínua(horas)	3,03			1,28	DICRI Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico (horas)				40,43	EUSD Encargo de uso do sistema de distribuição (R\$)																		
	Padrão: Mensal	Trimestral	Anual	Realizado																																											
DIC Duração de Interrupção Individual(horas)	5,31	10,62	21,25	1,28																																											
FIC Frequência de Interrupção Individual(vezes)	3,48	6,97	13,95	1																																											
DMIC Duração Máxima de Interrupção Contínua(horas)	3,03			1,28																																											
DICRI Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico (horas)				40,43																																											
EUSD Encargo de uso do sistema de distribuição (R\$)																																															

ANEXO I - ATESTADO

Escola Estadual de Educação Básica Júlio César Ribeiro de Souza
Av. Pres. Getúlio Vargas, 566
Alvorada/RS
Fone: 3483.1341

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins, que Daiana da Silva Tuhtenhagen, aplicou o trabalho de conclusão de curso de Pós Graduação em Matemática no Ensino Médio, neste estabelecimento de Ensino, em sua turma de regência de classe no noturno.

Alvorada, 03 de maio de 2016.

A handwritten signature in blue ink that reads "Leticia Barreto Rosseto".

**E. E. DE EDUCAÇÃO BÁSICA
JÚLIO CÉSAR RIBEIRO DE SOUZA**

Dec. de Criação nº 10 de 20.01.40
Port. de Aut. de Design. nº 157 de 06.08.00
Av. Pres. Getúlio Vargas, 566
Alvorada - Fone/Fax: 3483.1341

Leticia Barreto Rosseto
IDF: 2532336/01 - Diretora E. E. Ed. Básica
Júlio César Ribeiro de Souza - Alvorada