

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR LITORAL
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM ESPAÇOS
EDUCADORES SUSTENTÁVEIS

SILVIA DANIELA STRAPASSON BORATO

CONSUMO SUSTENTÁVEL E MODELAGEM MATEMÁTICA

Matinhos, PR

Junho/2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR LITORAL
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM ESPAÇOS
EDUCADORES SUSTENTÁVEIS

SILVIA DANIELA STRAPASSON BORATO

CONSUMO SUSTENTÁVEL E MODELAGEM MATEMÁTICA

Relatório do Projeto de Intervenção apresentado ao Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental com Ênfase em Educadores Sustentáveis da UFPR- Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Ambiental.

Professor Orientador: Rangel Angelotti

Matinhos, PR

Junho/2014



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
UFPR Litoral
Curso de Especialização Educação Ambiental com
Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis



PARECER DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Orientador, Professor Mestre **RANGEL ANGELOTTI**, realizaram em **28/06/2014** a avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da estudante **SILVIA DANIELA STRAPASSON BORATO**, sob o título **"MODELAGEM MATEMÁTICA E CONSUMO SUSTENTÁVEL"**, para obtenção do Título de *Especialista em Educação Ambiental com ênfase em espaços Educadores Sustentáveis* pela Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral, tendo a estudante recebido conceito **"APL"**.

Matinhos, 28 de junho de 2014.


Prof. MSc. RANGEL ANGELOTTI


Esp. JOÃO RAFAEL DERON



SILVIA DANIELA STRAPASSON
BORATO
Estudante

Conceitos de aprovação

APL = Aprendizagem Plena
AS = Aprendizagem Suficiente

Conceitos de reprovação

APS = Aprendizagem Parcialmente Suficiente
AI = Aprendizagem Insuficiente

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, e permitir seguir sempre em frente, apesar dos obstáculos encontrados no caminho.

Aos meus pais Dorico e Assunta e minha segunda mãe Helena, que educaram e ensinaram-me a nunca desistir dos objetivos.

Ao meu esposo Alaur Borato, sempre presente no meu coração, mesmo distante de casa, acompanha os meus passos com carinho, amor e respeito, incentivando-me e apoiando-me.

Aos meus filhos: Daniel, Mariane e Heloise que acompanharam e vivenciaram as angústias, a ansiedade, a irritação, ajudando e colaborando em todos os momentos difíceis.

Aos meus sogros Raul e Nair, que com olhares atenciosos e solicitude cuidaram dos meus filhos quando estive ausente.

A minha grande amiga e irmã Simone, pelo carinho e dedicação, com que me ajudou em muitos momentos deste trabalho, abrindo mão de suas horas de descanso e de convivência com a família, para orientar e ajudar-me a desenvolver este trabalho.

As minhas amigas Valdinéia Henemann e Dinalva Batistão, pela amizade conquistada, por compartilharem experiências e pela cooperação durante esses meses, tornando nosso caminho mais agradável.

Meu agradecimento especial ao professor Rangel Angelotti, como orientador, pela sua dedicação e responsabilidade com o ensino e a pesquisa, e por ter me incentivado e acreditado na concretização deste trabalho.

A tutora Paula Fernanda que com responsabilidade e competência participou construtivamente do meu crescimento intelectual.

Aos professores do curso, pelo carinho dedicado aos discentes e por terem operacionalizado os estudos, apesar da distância.

A coordenadora do curso Prof.^a Lenir Maristela Silva, pela sua presença constante em nossos sábados e sua disponibilidade em resolver prontamente os problemas do percurso.

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico de resultados do questionário a respeito do consumo sustentável realizado em sala.....	19
Figura 2 - Imagem apresentada aos educandos para mostrar o funcionamento de um relógio de luz residencial.	29

TABELAS

Tabela 1 - Modelo apresentado aos educandos para registrarem o consumo mensal de água.....	16
Tabela 2 - Modelo apresentado aos educandos para registrarem o consumo mensal de energia elétrica.	16
Tabela 3 - Elaborada pela turma 6º B para representar o resultado do questionário.	19
Tabela 4 - Tabela construída pelos alunos do 6ºB para representar a relação entre o tempo e o desperdício de água com gotejamento no Colégio Estadual Presidente Abraham Lincoln.	23
Tabela 5 - Tabela construída pelos alunos para representação do vazamento de torneiras em 75 residências próximas do Colégio.	25
Tabela 6 - Desperdício de energia elétrica no CEPAL no período de 20 minutos de intervalos diários, referentes ao registro do dia 18/10/2013.	28
Tabela 7 - Tabela da potência dos aparelhos eletrodomésticos.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	APRESENTAÇÃO	8
1.2	OBJETIVOS	9
1.2.1	Objetivo geral	9
1.2.2	Objetivos específicos	9
1.3	JUSTIFICATIVA	10
2	DESENVOLVIMENTO	12
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1.1	A Modelagem Matemática e Educação Ambiental	12
2.2	METODOLOGIA	15
2.3	RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	18
2.3.1	Primeira atividade de modelagem:	18
2.3.2	Segunda atividade de modelagem:	18
2.3.3	Terceira atividade de modelagem:	19
2.3.4	Quarta atividade de modelagem:	21
2.3.5	Quinta atividade de modelagem:	28
3	CONCLUSÃO	32
3.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS:	33
	ANEXOS	36
	ANEXO 1	36
	ANEXO 2	42
	ANEXO 3	43
	ANEXO 4	44
	ANEXO 5	47
	ANEXO 6	51

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

A sociedade atual exige que as pessoas passem cada vez mais tempo “sentadas nos bancos da escola”. Tempo de alfabetização, de construção do conhecimento, de sociabilidade, e de estabelecer novas relações a cada período escolar. Essas etapas que vão aos poucos modificando o pensamento do educando, os seus valores, sua visão de mundo, e que o ajudam a descobrir com qual disciplina ou área do conhecimento tem mais afinidade. Despertam assim o interesse para o que gostariam de ser no futuro, levando-os ao envolvimento em práticas sociais que lhes são significativas e transformadoras. Portanto, é fundamental a participação do professor, buscando contribuir na formação do ser humano de uma forma diferenciada e significativa, sendo orientador das atividades e não detentor do conhecimento.

Neste contexto, a Matemática é uma disciplina que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e a pesquisa. Ela está presente em diversas atividades realizadas pelas crianças e oferece aos homens, em geral, várias situações que possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de resolver problemas da vida diária. Além disso amplia as possibilidades dos alunos de compreender e transformar a realidade, exercendo assim um papel de destaque na construção do conhecimento das futuras gerações, uma vez que essa disciplina, segundo BIEMBENGUT E HEIN (2000, p. 09), pode ser compreendida como:

[...] alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma Arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas e modelar.

Sob este foco, a Modelagem Matemática, como uma nova abordagem de ensino na Educação Matemática, vem fazer essa mediação, transformando o aluno em corresponsável pelo desenvolvimento das atividades, engajando-o no processo de ensino e de aprendizagem.

Nesta direção, ressalta-se a importância de relacionar a Matemática com a realidade do ambiente de vida do educando, pois esta associação desenvolve sua capacidade crítica e prática, contribuindo para o desenvolvimento de ações

conscientes e significativas em torno das temáticas socioambientais da atualidade. Orientar e motivar a criança e ao adolescente a um consumo consciente, por exemplo, faz com que estes reflitam a respeito da sua responsabilidade social e participação como cidadãos, levando-os a desenvolver uma preocupação com a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida de todos. É preciso que a sociedade atual tenha um olhar ampliado, visando um futuro comprometido com a realidade e esta metodologia de ensino representa um caminho possível para alcançar este objetivo.

Com base nesta perspectiva, o presente trabalho relata o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar aplicado com educandos de 6º ano do Ensino Fundamental, que teve como objeto de estudo o tema “**Consumo Consciente e Modelagem Matemática**”.

Por meio deste trabalho, intencionou-se fazer com que os educandos comesçassem a desenvolver hábitos e atitudes de cuidado e respeito ao meio ambiente dentro da sua residência, estendendo esta prática para com o seu bairro. Assim como intervir na qualidade de vida das pessoas, contribuindo com a cultura do consumo consciente e diminuição dos problemas ambientais escolares.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho consiste em aplicar a Modelagem Matemática em sala de aula como instrumento de promoção da educação ambiental, sensibilizando os educandos e seus familiares a adotarem hábitos de consumo consciente e combate ao desperdício.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Desenvolver nos educandos o hábito de experimentar, analisar e interpretar informações do lugar de vivência, utilizando-se da Matemática como ferramenta para compreender a realidade.
2. Oportunizar meios para que os educandos desenvolvam o raciocínio-lógico e a criatividade na resolução de situações-problemas, assegurando o envolvimento e a aprendizagem significativa do educando.
3. Promover o trabalho interdisciplinar por meio de campanhas de conscientização para o consumo consciente.

4. Despertar nos educandos o interesse pelas questões ambientais locais e motivar atitudes de preservação e conservação do meio natural.
5. Estimular a participação dos educandos como fiscais mirins para orientar os colegas quanto à diminuição do consumo de energia elétrica e o desperdício de água no espaço escolar.

1.3 JUSTIFICATIVA

A autora deste trabalho é professora de Matemática do Ensino Fundamental II do Colégio Estadual Presidente Abraham Lincoln, situado na rua Zacarias de Paula Xavier, nº 561, centro, Colombo- PR. O Colégio tem aproximadamente 2000 alunos nos três períodos: manhã, tarde e noite. Atende todos os adolescentes que residem nos bairros próximos: São João, Águas Fervidas, Serrinha, Santa Gema, Ita jacuru, Embu, Jardim Florença, Campestre e Morro Grande.

Para a aplicação das atividades, foi selecionada uma turma de 6ºano, com 28 alunos, do turno da tarde, com idade entre 10 a 15 anos. Esta turma apresentava problemas de disciplina, devido a inclusão de alunos com dificuldades de aprendizagem, repetentes, frequentadores das salas de recursos, entre outros. Após a sondagem diagnóstica, observou-se um grande desafio à frente, com a necessidade de desenvolver atividades motivadoras, que despertassem o gosto de aprender e o espírito de investigar; ou seja, que levassem o aluno a descobrir o prazer em aprender Matemática.

Ao iniciar o curso, a autora percebeu que essa era a oportunidade para instigar a turma com um assunto que os envolvessem. Começou a inteirar-se dos conceitos de sustentabilidade e consumo consciente por meio de leituras, entrevistas, documentos e sites educativos, na direção de uma proposta que desenvolvesse o assunto na disciplina de Matemática.

A primeira intenção era trabalhar o tema relacionado ao aquecedor solar, um projeto iniciado em 2012, e que está em fase de teste. Percebeu-se a necessidade de mudar o enfoque, notando comportamentos e posturas inadequadas diante de situações relacionadas ao desperdício de papel nas salas de aula, desperdício de água nos bebedouros e banheiros, e o descaso dos educandos diante das questões

ambientais. Notou-se a importância do desenvolvimento da Matemática em sala de aula de uma maneira inovadora e atraente, envolvendo a prática do consumo sustentável, de modo a contribuir para a mudança de valores e atitudes e na promoção de práticas solidárias com o meio social e ambiental. Incorporar a educação ambiental dentro do ensino fundamental é trabalho do educador consciente, é dever da escola propiciar mudança de atitudes e de hábitos.

De acordo com o capítulo 36 da Agenda 21 Global,

[...] o ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisões (2001, p.239).

Assim, ao discutir as situações da realidade e verificar a sua aplicação em diferentes contextos, os educandos podem entender melhor a realidade que os cerca, procurando meios para agir sobre ela e transformá-la.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 A Modelagem Matemática e Educação Ambiental

Este projeto de intervenção foi fundamentado em atividades de Modelagem Matemática, partindo da realidade dos alunos para uma análise de dados e discussão em sala de aula, relacionando a Matemática, sua aplicação, utilização e importância com o cotidiano do educando. O tema escolhido - **“Consumo Consciente e Modelagem Matemática”** - pretende fazer com que os educandos comecem a desenvolver a cultura de consumo consciente dentro de sua residência e possam auxiliar sua família a refletir e mudar sua postura.

A metodologia da Modelagem Matemática vem sendo estudada e desenvolvida desde 1987. Biembengut¹(2003, 2008, 2009) menciona três precursores desta temática no contexto brasileiro: Aristides Camargos Barreto, Ubiratan D'Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi.

Segundo Bassanezi (2002, p.17), “[...] a Modelagem Matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva o usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la”.

Já para Burak² (1987), a Modelagem Matemática é vista como uma metodologia alternativa de ensino a qual procura dar ao aluno mais liberdade para raciocinar, conjecturar, estimar e dar vazão ao pensamento criativo estimulado pela curiosidade e motivação. “[...] Esse ensino procura propiciar o emergir de situações-problema as mais variadas possíveis, sempre dentro de um contexto [...]”, ou seja, contribui de modo significativo para a “percepção e compreensão da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada indivíduo”. (BURAK, 1987, p. 20-21; 37)

Neste sentido, o autor destaca dois princípios importantes para Modelagem: que o tema trabalhado parta do interesse dos estudantes e que os dados coletados sejam provenientes do ambiente em que se localiza o interesse do grupo. Esses

¹Prof.^a Maria Salett Biembengut- A autora brasileira se dedica à pesquisa em Educação Matemática, em especial em Modelagem Matemática desde 1986.

²Prof.^o Dionísio Burak- É professor do Departamento de Matemática da UNICENTRO e constitui o corpo docente do Programa de Mestrado em Educação, na Linha de Pesquisa Ensino-Aprendizagem.

princípios são considerados como ponto de partida para o desenvolvimento da criatividade dos estudantes, pois facilitam aos mesmos o confronto dos resultados obtidos com a realidade, verificando se existe coerência com o que foi estudado e, neste caso, o professor tem a oportunidade de discutir e aprofundar-se dos conteúdos específicos da disciplina.

Para Barbosa³ (2003b, p.06), “[...] mais do que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da Matemática”. Portanto,

é necessário ter sentido, porque, partindo de problemas reais que conferem utilidade à matemática já aprendida, podemos ir além da resolução de exercícios repetitivos que não dizem nada para o aluno quanto a utilidade de ‘quê’ e do ‘para quê’ fazem, e, significado, porque estarão relacionados a linguagem simbólica própria da matemática com a linguagem textual de uma situação real problematizada, que prescinde da compreensão dos objetos matemáticos. (MACHADO, *apud* CHAVES, 2005, p.27).

Sob este foco, esta metodologia de ensino vem dar significado à Matemática escolar e ao cotidiano dos estudantes. Conforme as Diretrizes Curriculares da Educação (2010), o trabalho pedagógico com a Modelagem favorece a intervenção do estudante nos problemas reais do meio social e cultural em que vive. Deste modo, a partir de atividades simples, desenvolve-se o hábito de experimentar e interpretar informações, possibilitando ao aluno utilizar-se desta disciplina como uma ferramenta para compreender e intervir na realidade, contribuindo assim para formação de um cidadão consciente, crítico e reflexivo, capaz de assumir uma nova postura diante das questões ambientais da atualidade.

De acordo com o artigo 2º da Lei nº 9.795/99, que orienta a Política Nacional de Educação Ambiental, “[...] a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” Dentre os objetivos fundamentais apresentados no artigo 5º, preconiza:

o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos, garantindo a democratização das informações ambientais, estimulando e fortalecendo uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social, incentivando à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente,

³Prof.º Jonei Cerqueira Barbosa-Professor, doutor e pesquisador na área de Educação Matemática. É membro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) desde 1994.

entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

Diante da atuação “permanente e responsável”, que devemos ter enquanto educadores em relação à problemática ambiental, deparamo-nos com o consumismo, considerado um dos principais problemas da sociedade contemporânea. O nível e o estilo de consumo se tornam a principal fonte de identidade cultural, de participação na vida coletiva e aceitação a um grupo social. O consumismo é a “expansão da cultura do ter” em detrimento da “cultura do ser”, invadindo as diferentes esferas da vida social, econômica, cultural e política; portanto, não é uma atividade individual e despolitizada.

Neste sentido, quando se busca colaborar no desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente e a qualidade de vida de todos, é necessário ter em mente que consumo e cidadania são processos culturais e práticas sociais que criam o sentido de pertencimento e identidade. Na medida em que se insere nos educandos o compromisso ético, a consciência e a responsabilidade quanto aos impactos sociais e ambientais que as escolhas de compras e comportamentos podem causar, os mesmos podem assumir a posição de consumidores conscientes.

Portanto, dentre as diferentes tendências de ensino da Educação Matemática, a Modelagem é a mais interessante para atender as necessidades de uma sociedade ajustada e comprometida, além de contribuir para redefinir “[...] o papel do professor no momento em que este, perde o caráter de detentor e transmissor de saber pra ser entendido como aquele que está na condução das atividades, numa posição de partícipe” (BARBOSA, 1999, p.07).

GADOTTI (2000, p. 96-97) coloca que uma educação sustentável “[...] não se preocupa com uma relação saudável ao meio ambiente, mas com o sentido mais profundo do que fazemos na nossa existência, a partir do nosso cotidiano”. Comenta ainda que a Educação Ambiental vai além do conservacionismo e trata de uma mudança de mentalidade em relação a qualidade de vida, ligada ao tipo de convivência que mantemos com a natureza, implicando atitudes, valores e ações. Também para D’Ambrósio (2001, p. 17),

a questão ambiental se apresenta com urgência como tema central dos programas escolares. Dificilmente, essas questões poderão ser abordadas sem matemática. Isso implica a apresentação de novos conteúdos e metodologias que permitam capacitar o aluno para o fazer matemático, como aquilo que a modelagem possibilita.

Com base nestes pressupostos, a implementação deste projeto de pesquisa apresenta uma proposta interdisciplinar de trabalho, envolvendo as áreas de matemática e educação ambiental, utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

2.2 METODOLOGIA

A metodologia do projeto consiste num levantamento de dados durante o período de 5 meses nos quais os educandos fizeram o acompanhamento do consumo doméstico, por meio das faturas de água e de energia elétrica. Durante esse período os educandos foram sensibilizados em sala de aula sobre alguns hábitos e costumes da rotina diária: tempo necessário para tomar banho, escovar os dentes com a torneira aberta, uso de mangueira para lavar casas e carros, e do mau uso dos eletrodomésticos, importância de fazer a manutenção das instalações elétricas.

O assunto foi sendo introduzido por meio de diálogos, da inclusão de dados numéricos retirados de sites da Sanepar e do Instituto Akatu, em atividades diárias e na resolução de problemas. Em uma das aulas conversou-se sobre os hábitos e atitudes a respeito do consumo de água e de energia utilizados pelos familiares em casa e foi proposta a primeira atividade de modelagem: um registro na forma de tabela na última página do caderno, onde os alunos pudessem fazer as anotações referentes ao consumo de água e de energia elétrica, e qual o valor pago mês a mês, considerando as faturas mensais de cada família.

Durante este período, foi feito o levantamento desses dados, observando se havia ou não redução do consumo e, conseqüentemente, economia de gastos. Para a realização dessa atividade foi proposta a elaboração de uma tabela, muito simples, assim representada, para registrar o consumo e o gasto mensal de água e energia elétrica de cada família.

ÁGUA

Mês	Consumo (m³)	Valor (R\$)
Junho		
Julho		
Agosto		
Setembro		
Outubro		

Tabela 1 - Modelo apresentado aos educandos para registrarem o consumo mensal de água.

Energia Elétrica

Mês	Consumo (kw)	Valor (R\$)
Junho		
Julho		
Agosto		
Setembro		
Outubro		

Tabela 2 - Modelo apresentado aos educandos para registrarem o consumo mensal de energia elétrica.

Mês a mês havia um acompanhamento dos registros e no final do período cada educando apresentou seus gráficos (ANEXO 1) para análise e a interpretação.

Ao longo dos meses trabalhados, também foram desenvolvidas várias atividades de conscientização com os educandos, embasadas nos materiais desenvolvidos pelo Instituto Akatu e pelo caderno informativo “Colombo-Caminhos para uma sociedade Sustentável”, vídeos do Youtube, documentários e modelos de pesquisa de consumo sustentável. Outros recursos também foram utilizados, como a “Tv-Pendrive” para projeção de dados estatísticos, slides repassados no data show, tabelas contendo consumo de água por pessoa (ANEXO 02), e o laboratório de informática para pesquisas em sites institucionais. Nos sites visitados foram encontradas várias dicas de consumo as quais começaram a virar uma rotina dentro das aulas. Todos os dias as aulas iniciavam com uma dica de economia, e quando esta não era lembrada, havia cobrança, ao ponto de os próprios educandos trazerem dicas copiadas da internet ou elaboradas por eles mesmos.

A segunda atividade de modelagem foi a aplicação de um questionário, com a intenção de levantar qual é o entendimento a respeito do consumo sustentável, na visão de um adolescente. Foram consideradas várias questões as quais os educandos tinham três opções de respostas: sempre, raramente ou nunca.

Com as respostas foi possível montar um quadro e sua representação gráfica para discussão e comentários posteriores.

Na terceira atividade proposta, foi feita uma campanha de arrecadação de folhas de caderno inutilizadas pelos sextos anos do colégio. A quantidade de papel jogada fora foi considerável, tanto que serviu para que a turma fizesse a reutilização deste material por meio da reciclagem, durante a Feira de Ciências do Colégio; neste momento foram apresentadas as diversas etapas do procedimento de reciclagem num trabalho interdisciplinar com a professora de artes. Foi necessário chamar a atenção que a reciclagem reduz o corte de árvores, a poluição atmosférica, a poluição dos rios, e principalmente o consumo de energia elétrica e de água (pois para produção de 1Kg de papel são gastos 26 litros de água). No entanto, vale ressaltar que a reciclagem não é “uma solução mágica”; muitas vezes se gasta mais água ou eletricidade neste processo, do que para produção de um novo material. Logo, devemos atuar conscientemente nesta questão, compreendendo que a reciclagem é uma das alternativas para o combate ao desperdício.

Como uma quarta atividade de modelagem foi proposto um desafio: **“Descobrir qual é o desperdício de água no Colégio durante um dia”** (grifos da autora). Os educandos foram divididos em dois grupos para melhor aproveitamento da atividade. Começaram visitando o pátio coberto fazendo anotações sobre a quantidade de bebedouros; quantos estavam com vazamentos, em seguida encaminharam-se aos banheiros femininos e masculinos para registrar quantas torneiras haviam em cada um destes ambientes, e, se descobriam algum vazamento. Após alguns questionamentos e medições, os educandos retornaram para sala de aula onde foi direcionada a atividade de modelagem. Essa atividade, despertou um grande interesse em conhecer os problemas socioambientais nos arredores do Colégio e a realidade da comunidade, e também contribuiu para ajudá-los a orientar os seus vizinhos do consumo consciente de água e de energia elétrica, tarefa proposta como uma das atividades extracurriculares.

Foi realizada uma campanha educativa de conscientização do consumo consciente sob a forma de tarefas em torno da problemática do desperdício de água e de energia elétrica dentro do espaço escolar. Os educandos então elaboraram folders informativos com ações de economia e distribuíram cartazes pela escola assumindo papel de fiscais da economia.

2.3 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No primeiro momento foi definido com a turma um dia na semana para o desenvolvimento de atividades diferentes dos habituais.

2.3.1 Primeira atividade de modelagem:

O desenvolvimento dessa atividade aconteceu fora do ambiente escolar, na residência do aluno, quando o mesmo efetuou os registros das faturas de água e de luz. (ANEXO 1).

Ao término do período de 5 meses após esses registros mensais, os educandos já dominavam certos conteúdos matemáticos, tais como: números fracionários, decimais, as operações básicas, cálculo de porcentagem, representação gráfica e interpretação de resultados. Deste modo, cada aluno foi percebendo que algumas mudanças de atitudes no dia a dia ajudaram na redução de consumo da família nesse período.

2.3.2 Segunda atividade de modelagem:

Foi proposto aos alunos o seguinte questionário:

1. Desligo as torneiras?
2. Fecho as torneiras?
3. Esfrio os alimentos antes de guardá-los na geladeira?
4. Desligo os eletrônicos?
5. Uso o verso do papel?
6. Leio rótulos?
7. Separo o lixo?
8. Compartilho informações?

Para cada uma das questões acima havia três alternativas de respostas:

- Sempre
- Raramente
- Nunca

Com as respostas foi possível montar a seguinte tabela:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Sempre	20	35	2	14	33	15	12	17
Raramente	20	3	1	18	6	7	5	6
Nunca	0	2	15	8	1	18	23	16

Tabela 3 - Elaborada pela turma 6º B, para representar o resultado do questionário.

Na sequência, foi feita a representação gráfica destes resultados observados, utilizando-se da “Tv-Pendrive” para apreciação e interpretação dos dados em classe; levantou-se um diálogo diante das ações vivenciadas no dia-a-dia familiar e no quanto são importantes para evitar do desperdício dos bens naturais, pois são ações que utilizam bom senso, de maneira que cada um pode fazer sua parte para construção de um ambiente mais equilibrado.

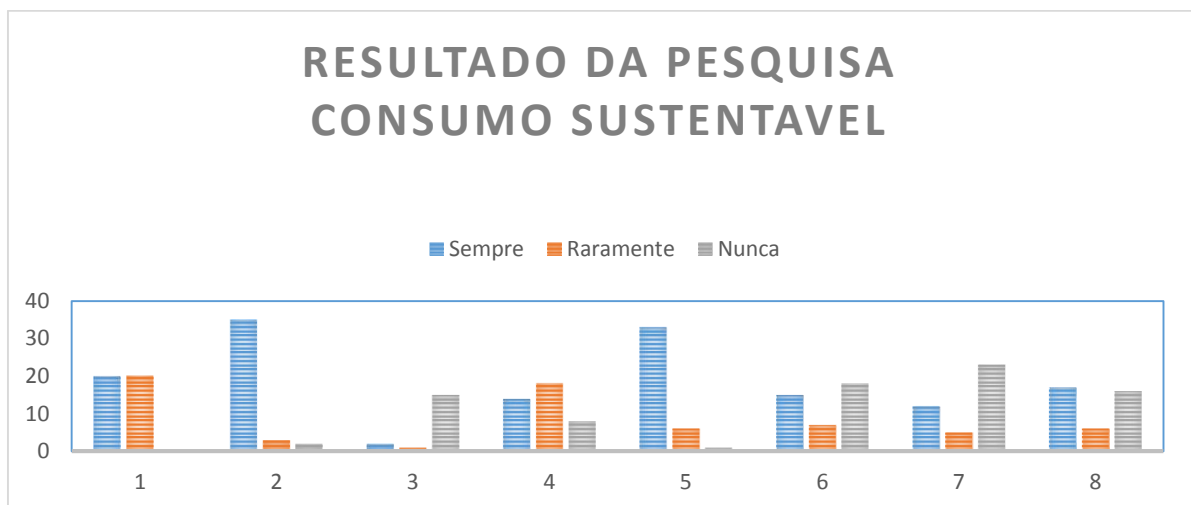


Figura 1 - Gráfico de resultados do questionário a respeito do consumo sustentável realizado em sala.

2.3.3 Terceira atividade de modelagem:

Foi necessário chamar a atenção para o desperdício de papel dentro de sala de aula com uma campanha de arrecadação das folhas descartadas. No início das aulas o representante da turma buscava junto ao apoio pedagógico uma caixa que permanecia na mesa do professor durante o período de aula na qual os alunos deixavam as folhas inutilizadas. Realizou-se um trabalho de conscientização do

desperdício e da importância da reutilização do papel, o que resultou no processo de reciclagem de papel, apresentado pela turma na Feira Cultural do Colégio.

Para a realização das atividades durante as aulas de Matemática, foi solicitado junto à coordenação uma balança para que os alunos pudessem medir o peso de todos os livros e cadernos dos colegas na sala de aula, iniciando o seguinte diálogo:

Educadora: - Vocês sabem quanto pesa um livro? Vamos fazer essa medida?

Após realizarem a medição, responderam:

Educandos: - 0,645kg

Educadora: - Muito bem, vamos pesar a mochila que vocês estão carregando hoje?

Educando: - A mochila pesa mais ou menos 4,900kg.

Educadora: - Se aproximarmos esse valor para 5,0 kg facilitamos os cálculos.

Mediante essa medição, foi levantada a seguinte questão:

Educadora: - Vocês sabem quantas árvores são necessárias cortar para fabricar todos os livros e cadernos que possuem? Vamos lembrar que para cada 50 kg de papel, uma árvore adulta é derrubada.

Educando 1: - É fácil, basta multiplicar 5,0 kg que é o peso de uma mochila cheia de cadernos e livros por 35, porque na sala tem 35 alunos.

Educando 2: - Mas assim você não descobriu quantas árvores foram cortadas.

Educando 3: - Claro que não, ele descobriu que todos os alunos da turma juntos carregam, entre livros e cadernos, 175 kg de papel.

Educando 1: - Isso mesmo, agora para descobrir quantas árvores foram cortadas, é preciso dividir essa quantidade por 50, pois para cada 50kg de papel uma árvore adulta é derrubada.

Educando 2: - Já sei. Dividindo 175 por 50 dá 3,5. Isso quer dizer que para fazer os livros e cadernos de uma turma de alunos é preciso mais de três árvores.

Educadora: - Muito bem, vocês descobriram quantas árvores são necessárias para confeccionar o material de uma turma de alunos, descubram agora para as 22 turmas frequentadoras do período da tarde que estudam aqui no Colégio.

Educando: $3,5 \times 22 = 77$ árvores.

Educando 2: - Mas o colégio não funciona pela manhã, também.

Educadora: - Sim, de manhã estudam mais 22 turmas, e no período do noturno são 14 turmas. Vamos calcular quantas árvores são necessárias para abastecer os nossos alunos com livros e cadernos?

Educando 1: - Como pela manhã tem 22 turmas, a quantidade de árvores necessárias para esse período é a mesma da tarde, então é só calcular para o período noturno, e depois somar.

$$3,5 \times 14 = 49.$$

$$77 + 77 + 49 = 203$$

Educando 2: - Dá um total de 203 árvores.

Depois desta discussão interessante, foi apresentada uma tabela da média de consumo de papel mundial (ANEXO 03). Na sequência, fez-se uma estimativa da quantidade de papel consumida pela população colombense, e de quantas árvores seriam necessárias para manter esse consumo. Os educandos demonstraram sua preocupação diante do diálogo e se assustaram com os resultados, pois observaram que o município de Colombo, que possui em torno de 250.000 habitantes, consumiria aproximadamente 12.750.000 kg de papel durante determinado tempo, período em que seriam derrubadas mais de 255.000 árvores para manter o consumo de papel.

Tendo em vista o problema do desmatamento crescente, também foram abordados outros problemas enfrentados por alguns moradores de Colombo, em razão da ocupação populacional desordenada, tais como o assoreamento dos rios, alagamento em épocas de chuva intensa, falta de mata ciliar e desaparecimento das fontes naturais. Diante da situação colocada, verifica-se que as atividades de Modelagem podem contribuir “[...] para explorar os papéis que a Matemática desenvolve na sociedade contemporânea [...] [e possuem] o potencial de gerar algum nível de crítica” (BARBOSA, 2001, p.4).

2.3.4 Quarta atividade de modelagem:

A problemática apresentada no início da aula foi descobrir “Qual é o desperdício de água no colégio durante um dia”?

Para a realização dessa atividade a turma foi dividida em dois grupos. Primeiramente visitamos o pátio coberto onde havia 12 bebedouros e foi possível

observar que 7 destes estavam com um vazamento bem significativo. No momento oportuno foi feito um questionamento:

Educadora: - Será que é possível calcular a quantidade de água que vaza de apenas uma das torneiras em 1 hora?

Os alunos responderam que sim.

Educadora: -Como?

Com o auxílio de uma jarra plástica da cozinha que tinha marcação fizemos a primeira medição. Um dos alunos segurou-a debaixo de uma das torneiras que estava vazando, e outro aluno cronometrou no celular o tempo que levava para encher $\frac{1}{4}$ da jarra, isto é, 1 copo de água.

Educadora: -Alguém pode me ajudar a segurar essa jarra? Quem de vocês têm relógio ou celular com cronômetro?

Educando: - Pra que professora?

Educadora: Para saber quantos minutos ou segundos que demora para encher um copo de água. Muito bem, então podemos começar? Quanto tempo levou para encher um copo?

Educando: - Levou 2 minutos e 31 segundos.

Educadora: -Vamos anotar para discutir esses valores em sala.

Os alunos ficaram muito curiosos para descobrir em quanto tempo encheria a jarra e o que fariam com essa informação. Alguns ficaram esperando até enchê-la e cronometram esse tempo.

Educadora: - Agora, os meninos devem fazer um levantamento no banheiro masculino e anotar se há alguma torneira com vazamento, enquanto as meninas farão a mesma coisa no banheiro feminino.

Ao fazer essa verificação descobriu-se que havia muitas torneiras com vazamento por toda escola. Nos banheiros masculinos havia ao todo 4 torneiras, das quais 2 estavam com vazamento, e no banheiro feminino ,6 torneiras, das quais duas estavam com vazamento.

Retornamos para sala com essas informações para fazer o encaminhamento das atividades e respondermos a questão proposta inicialmente. Surgiram então outros questionamentos?

- Vocês acharam que o desperdício de água no colégio é grande ou pequeno?

Por quê?

- É possível descobrir quantos litros de água são desperdiçados por dia no colégio?

- Quantas garrafas do tipo PET (2 litros) seriam possíveis encher com a quantidade de água gasta por uma torneira pingando durante 1 dia?

- E pelas 7 torneiras juntas?

- Vocês perceberam o vazamento não ocorre apenas nos bebedouros, mas no banheiro também. O que podemos fazer para ajudar a evitar o desperdício?

As respostas foram muitas, todos queriam dar sua opinião, entre estas, surgiu a iniciativa de um dos educandos em tabular estes dados e mostrar ao Diretor do Colégio esse levantamento, juntamente com as cópias das faturas dos meses de agosto, (ANEXO 4), quando não havia vazamento, comparando-os com os de outubro e novembro os quais tiveram um aumento bem considerável. Essa atitude foi muito importante para a tomada de consciência da equipe diretiva que estava alheia a esse problema e que no período de férias providenciaram a troca das torneiras dos bebedouros. Na sequência está apresentada essa tabulação.

Tempo	Desperdício de água com gotejamento de uma torneira
180segundos	200ml
3600segundos -1h	4000ml
2h	8000ml
3h	12.000ml
4h	16.000ml
5h	20.000ml
6h	24.000ml
7h	28.000ml
8h	32.000ml
9h	36.000ml
10h	40.000ml
11h	44.000ml
12h	48.000ml
1dia	96.000ml

Tabela 4 - Tabela construída pelos alunos do 6ºB, para representar a relação entre o tempo e o desperdício de água com gotejamento no Colégio Estadual Presidente Abraham Lincoln.

Descobrir o significado de fazer a Matemática acontecer dentro de uma questão tão próxima da realidade, foi uma tarefa desafiadora que envolveu todos os educandos, deixando-os bem conscientes do quanto é importante colaborar para evitar o desperdício. Concluíram que: em um dia é **desperdiçado 9600ml x 11 torneiras** (com vazamento). Isto equivale a **105.600 ml**, que dá um total de 105 litros de água por dia. Resultando no final de um mês: **105 x 30 = 3.150 litros**. Essa quantidade é suficiente para o consumo de uma família de 4 pessoas durante 5 dias, ou então para matar a sede de uma pessoa durante 9 dias.

Para construir a tabela os alunos foram calculando o desperdício no caderno, realizando cálculos que envolvem as operações básicas, relacionando as medidas de capacidade, (ml com litro), medidas de tempo (segundo, minutos, horas dias) e porcentagem.

Como atividade extraclasse foi proposta uma sondagem do desperdício da água em casa e nos arredores da sua casa, objetivando descobrir se o problema encontrado no Colégio se repetia na comunidade. Para esta tarefa os educandos teriam uma semana. No dia marcado para a apresentação foi possível tabular essa pesquisa da seguinte forma:

NOME	Nº DE CASAS	Nº DE TORNEIRAS	VAZAMENTOS
Marcella	2	7	2
Alderson	2	7	0
Brenda	1	5	2
Marcos	1	4	1
Thais	1	4	1
Erick	2	8	3
Lucas	1	8	3
Leticia	1	11	0
Antonio	2	11	0
Luiz	2	9	0
Natalia	2	8	2
Josiney	2	6	1
Gabriely	2	14	1

Alberto	1	4	3
Guilherme	1	3	1
Jaqueline	2	7	1
Jean	2	7	1
Luiza	2	8	1
Amanda	2	7	0
Luan	1	3	0
Sabrina	2	8	0
Maira	2	14	1
Luciano	2	8	0
Wagner	9	32	1
Gabriel	2	6	4
Osmair	2	11	0
Daniele	2	16	0
Felipe	2	8	2
Welisson	1	4	2
Paulo	2	12	2
Renam	2	10	0
Erick F.	3	17	1
Halff	2	7	5
Jackson	1	7	1
Annie	3	10	1
Daniel	2	13	3
Arieli	2	7	1
			2
Total	75	337	49

Tabela 5 - Tabela construída pelos alunos para representação do vazamento de torneiras em 75 residências próximas do Colégio.

Utilizando os dados da tabela, foi realizado o seguinte encaminhamento:

Educadora: -Resgatando essa pesquisa de vocês, foi possível perceber que muitas pessoas não têm consciência de quantidade de água desperdiçada, com vazamento.Com uma pequena amostra em 75 famílias encontramos 49 casas que contém vazamentos. Significando que 65% das casas possuem vazamentos.

Segundo alguns dados fornecidos pela Sanepar o consumo de água com vazamento em torneira está registrado assim:

- Gotejando simplesmente -consome 60 litros por dia ou 2m³ por mês;
- Vazando filete de 1mm- consome 2.000 litros por dia ou 60 m³ por mês;
- Vazando filete de 2mm consome 4.500 litros por dia ou 130 m³ por mês;
- Vazando filete de 6mm consome 16.500 litros por dia ou 530 m³ por mês.

- Ao final de um mês, quantos litros de água serão desperdiçados por uma torneira pingando 4mm de água? E ao final de um ano?

- O que poderíamos fazer com essa água?

-Como você avalia esse consumo?

-Qual seria a solução para resolver esse problema, ou para economizar água?

- Qual seria a quantidade mínima de água, que você acha que é necessária para satisfazer suas necessidades diárias?

- Que mudanças eu posso fazer nos meus hábitos no sentido de dar minha contribuição pessoal para um consumo consciente de água?

- Que mudanças devemos sugerir aos vizinhos, para que caminhemos no sentido do consumo consciente de água?

- O consumo de água em sua residência neste mês, foi de quantos m³?

- Quantas pessoas moram em sua casa?

- Qual foi a quantidade consumida por pessoa neste mês?

-Você considera que em sua residência, estão utilizando a água com responsabilidade?

A partir desse processo de tomada de consciência e reflexão do seu ambiente de vida, buscando encontrar soluções e apontar alguns caminhos significativos, os alunos resolveram fazer uma campanha de conscientização no colégio para evitar o desperdício. Nesta perspectiva,

é fundamental o desenvolvimento de práticas pedagógicas reflexivas no cotidiano escolar, oportunizando situações de aprendizagem e incentivando a participação dos educandos na resolução dos problemas socioambientais pertinentes ao entorno escolar (DIAS, 2012, p.59).

Foram elaborados folders informativos (ANEXO 5) para alertar as pessoas quanto ao consumo consciente de água, com várias dicas de economia espalhadas nos murais do Colégio.

Com atividades como essa, é possível perceber que a Matemática pode interagir facilmente com outras áreas do conhecimento, favorecendo uma prática interdisciplinar em prol da construção de uma consciência crítica e comprometida. “[...]Compreender e agir sobre a realidade viabiliza ao aluno a possibilidade de atribuir sentido e construir significados [...]” (ALMEIDA e BRITO, 2005).

Na semana seguinte os alunos começaram a campanha. A turma foi dividida em várias duplas e os educandos foram de sala em sala para dar uma **palavrinha** com as outras turmas do colégio sobre o cuidado que se deve dar ao desperdício de água e de energia elétrica no colégio. Falaram da importância de fechar uma torneira quando encontrar uma aberta, do cuidado com a descarga nos banheiros, e solicitaram ajuda aos representantes para que na hora do intervalo, esperassem e saíssem por último, desligando os ventiladores e as lâmpadas, evitando assim o desperdício de energia elétrica.

Essas duplas de alunos foram fiscais da economia durante uma semana e fizeram as anotações, verificando dia após dia se os colegas eram solidários com o proposto, gerando uma mudança nas atitudes, contribuindo dessa maneira na aquisição de outros valores como afirma BURAK:

Tão importante quanto trabalhar os aspectos matemáticos das situações, os aspectos não matemáticos se revestem da mesma importância, pois consideramos que são formadores de valores e de atitudes que são permanentes, pois nessa fase de sua formação esses valores são desenvolvidos e incorporados (BURAK, 2010, p.24).

Com as anotações dos alunos, foi possível montar mais um modelo matemático

Salas	Fonte de desperdício	Consumo de kWh/mês	Consumo em reais
101	8 lâmpadas	5,52	1,33
102	12 lâmpadas	8,28	2,00
103	12 lâmpadas	8,28	2,00
104	10 lâmpadas	6,9	1,67
105	11 lâmpadas	7,59	1,84

201	12 lâmpadas	8,28	2,00
202	12 lâmpadas	8,28	2,00
203	12 lâmp+1 ventilador	9,18	2,22
204	10 lâmpadas	6,9	1,67
205	12 lâmpadas	8,28	2,00
206	12 lâmp+1 ventilador	9,18	2,22
301	12 lâmpadas	8,28	2,00
302	12 lâmpadas	8,28	2,00
303	10 lâmpadas	6,9	1,67
304	8 lâmpadas	5,52	1,33
305	12 lâmpadas	8,28	2,00
306	12 lâmpadas	8,28	2,00
TOTAL		132,21	31,95

Tabela 6 - Desperdício de energia elétrica no CEPAL no período de 20 minutos de intervalos diários, referentes ao registro do dia 18/10/2013.

Nesta tabela foi feita uma avaliação do desperdício de energia elétrica durante um mês, nas 17 salas do Colégio. Para esse cálculo foi utilizado como referência o total de lâmpadas deixadas acesas e a quantidade de ventiladores ligados no intervalo de 20 minutos por dia nos três períodos, totalizando uma hora diária. O resultado apresentado revela que o consumo de energia elétrica desperdiçado é muito alto, visto que neste tempo, as salas estão desocupadas.

Ao repassar os resultados aos alunos percebe-se que eles têm consciência desse consumo e que poderiam evitar assumindo uma postura de cidadão consciente mudando seus hábitos de consumo e agindo com responsabilidade em relação às outras pessoas e ao meio ambiente.

2.3.5 Quinta atividade de modelagem:

Para a realização desta tarefa, os educandos deveriam trazer uma fatura da conta de luz de casa, para conhecer como esta é calculada e também descobrir de que maneira poderiam ajudar a família a controlar esse consumo dentro de casa?

Os educandos foram encaminhados ao laboratório de informática, acessaram o site da Copel, com o objetivo de conhecer um pouco mais dos serviços prestados pela empresa. Em duplas, pesquisaram o funcionamento do sistema de coleta de dados para leitura do consumo de energia, o relógio medidor, o histórico das faturas mensais, as dicas de economia de energia, e outras curiosidades que lhes

despertassem o interesse, fazendo um registro no caderno. Utilizaram para pesquisa dois sites: http://www.fazfacil.com.br/reforma_construcao/eletricidade_relogio.html e <http://www.liganessa.com.br/professor/troca/impresso1>. Nos quais eles tomaram conhecimento do desperdício que o Brasil produz, em bilhões de dólares, com luzes desnecessariamente acesas, com longos banhos, máquinas desreguladas e outros equipamentos sem manutenção.

O início dessa atividade foi um pouco conturbado pois os computadores travavam, ou se desligavam sozinhos, os educandos estavam muito agitados, alguns queriam perguntar, outros queriam buscar informações noutros sites, ficando difícil de desenvolver o que foi planejado. Mas com muita paciência e persistência foi possível contornar as dificuldades, que atrapalhavam o desenvolvimento da aula e dar sequência a atividade.

No retorno para sala de aula, as duplas apresentaram suas pesquisas, explicando uns aos outros os dados que coletaram. Foi possível conversar sobre seus hábitos dentro de casa e sobre o que aprenderam com a pesquisa. Em seguida foi apresentada na “Tv-Pendrive” a figura abaixo, para mostrar o funcionamento de um relógio de luz.

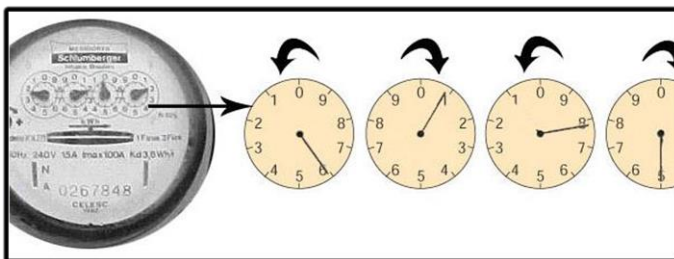


Figura 2 - Imagem apresentada aos educandos, para mostrar o funcionamento de um relógio de luz residencial.

Educadora: -Para medir o consumo de energia elétrica instala-se em cada residência um medidor (relógio de luz), igual a esse que vocês estão vendo. Nele o funcionário da Copel, faz a leitura mensalmente, ou nós fazemos e encaminhamos para o site que vocês visitaram. A partir da leitura é calculado o valor do consumo de energia elétrica a ser pago pelo consumidor (boleto da conta de luz).

Vejam que no interior aparecem quatro mostradores (parecidos com os mostradores de um relógio), cada um com um ponteiro, e um disco que gira quando algum aparelho elétrico ou lâmpada está funcionando. O movimento do disco é transmitido, através de um sistema de engrenagens, aos ponteiros. Apesar de ser

difícil observar o movimento dos ponteiros em um curto intervalo de tempo, eles se movem. Quanto mais energia se consome, mais rápido giram o disco e os ponteiros. Esses ponteiros giram no sentido horário e anti-horário, e sempre no sentido crescente dos números, ou seja, do menor para o maior número. Da direita para a esquerda temos: o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Cada volta completa que o ponteiro dá, equivale ao deslocamento de uma unidade do ponteiro que o antecede. Os ponteiros da unidade e da centena giram no sentido horário e o da dezena e milhar giram no sentido anti-horário.

As lâmpadas, os chuveiros elétricos, os eletrodomésticos e qualquer aparelho eletrônicos funcionam consumindo energia elétrica. Se você desligar as lâmpadas e chuveiros, e desconectar todos os fios de aparelhos das tomadas, o disco e os ponteiros do relógio de luz param de girar. Mas é só conectar os fios nas tomadas para que o disco e os ponteiros do relógio reiniciem o giro. Quanto mais aparelhos e lâmpadas estiverem em funcionamento, mais rápido é o giro, maior é o gasto.

Depois foram feitas algumas questões no caderno para maior fixação da pesquisa:

- 1- No relógio do modelo apresentado, o funcionário anotará qual valor?
- 2 - Supondo que a anotação do mês anterior seja 6 0 4 0, qual seria o consumo mensal do proprietário desse relógio?
- 3 – Localizem na conta de luz, que vocês trouxeram de casa qual foi o consumo mensal. Como foi feito esse registro?
- 4 – Conversem com o seu colega sobre esses valores. Existem diferenças? Por quê?
- 5 – Identifiquem qual a unidade de medida de energia usada pelas companhias fornecedoras?
- 6 – O que significa o kWh? Na pesquisa na internet, algum grupo encontrou esse dado?
- 7 – Como é calculado o valor final a ser cobrado?

Posteriormente foi distribuído uma xerox, com alguns relógios para treinarem a leitura da luz, e ajudar os pais ou responsáveis com essa tarefa em casa. Depois desta exploração foi proposta outra atividade:

Situação problema:

Em uma residência foi verificada a existência de alguns aparelhos que utilizavam energia elétrica para o seu funcionamento: TV, rádio, geladeira, ferro elétrico, chuveiro, e lâmpada incandescente. Nessa residência moram 4 pessoas: pai (40 anos), mãe (38 anos), filha (15 anos), e o filho (13 anos). A noite, todos se reúnem para ver TV por um período de 3 horas diárias (das 19:00 às 22:00H). Essa família tem o hábito de ouvir 3 horas de rádio por dia, e usar o ferro elétrico uma vez na semana por um período de 2 horas. O chuveiro é usado diariamente por um período de 60 minutos aproximadamente. As lâmpadas são acesas num total de 6 horas por dia e a geladeira fica ligada direto.

POTÊNCIAS DOS APARELHOS (1h)

TV 29"	100w
Rádio	10w
Ferro	1000w
Chuveiro	3800w
Lâmpada	100w
Geladeira	90w

Tabela 7 - Tabela da potência dos aparelhos eletrodomésticos.

Fonte: http://www.interativo.com.br/sc2/attachments/175_POTENCIA%20MEDIA.pdf

Descubra:

- 1) Qual dos eletrodomésticos indicados gera maior gasto durante um mês em kWh?
- 2) Quanto cada aparelho consome de energia em um mês?
- 3) Quanto gasta em reais em um mês, o eletrodoméstico que consome mais energia?
- 4) Calcule qual é o valor da conta de luz no final de 1 mês?
- 5) O que é possível fazer para diminuir o consumo de energia elétrica nesta residência? (Ver ANEXO 6).

Diante das reflexões e das tarefas realizadas, observou-se que os educandos estão preocupados com todas as situações e querem ajudar, mudando seus hábitos de consumo, economizando energia, estarão contribuindo para o adiamento de novas hidrelétricas que causam grandes impactos ambientais e ensinando os outros a agirem conscientes.

3 CONCLUSÃO

3.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado no colégio demonstra que a Modelagem Matemática se apresenta como uma metodologia acessível para a aplicação em sala de aula, pois favorece experiências significativas e melhora a motivação no processo de ensino-aprendizagem. Deste modo, contribui-se com a formação do educando e o seu crescimento intelectual e crítico, como cidadão participativo e consciente na comunidade que está inserido, pois, como afirma Nogueira (2009, p.47), as crianças e os adolescentes “[...] não só aprendem, como também ensinam. [...] Ensinam pelo que propõem, pelo que defendem, pelo que acreditam, pelo que vivem.”

Ao explorar situações do consumo sustentável, integrando as experiências de vida relacionando-as com os conteúdos matemáticos, foi possível oferecer ao aluno a oportunidade de questionar, tomar decisões e também a oportunidade de conviver com conteúdo vivos, práticos, úteis e com bastante significado.

Com o desenvolvimento do projeto, identificaram-se alguns pontos favoráveis em relação ao aluno. O contato permanente com os problemas do dia-a-dia, os quais foram ganhando significados com a interpretação matemática; maior envolvimento, colaboração e engajamento dos alunos para a realização das atividades e pesquisas; a capacidade de levantar hipóteses, bem como selecionar dados para depois tabulá-los. No entanto, um dos obstáculos para a implantação da modelagem foi o tempo e o planejamento dos conteúdos programáticos a cumprir; foi necessário esforço, pesquisa, persistência e troca de experiências com outros professores.

Diante do exposto, acredita-se que a metodologia utilizada tenha influenciado a opinião e a conduta dos alunos em relação ao papel de cidadãos atuantes e responsáveis para com o meio ambiente e o consumo sustentável.

REFERÊNCIAS:

Agenda 21 Global: Brasília, MMA, 2001-p.239

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle; DIAS, Michele Regiane. **Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino aprendizagem.** Bolema, Ano 17, nº 22, 2004, p. 19-35.

ALMEIDA, L. M. W; e BRITO, D. **O conceito de função em situações de Modelagem Matemática.** Revista: Zetetikê, v.12, n.23 jan/jun, 2005

ALMEIDA, Lourdes Werle; SILVA, Karina Pessôa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na Educação Básica.** São Paulo: Contexto, 2012

BARBOSA, J. C. **As relações dos professores com a Modelagem Matemática.** In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 8. 2004, Recife. Anais... Recife: SBEM, 2004.

BARBOSA, J.C. **Modelagem Matemática na sala de aula. Perspectiva,** Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, junho/2003.

BARBOSA, J.C. **Modelagem Matemática na sala de aula. VII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, Recife/PE, julho de 2004.

BARBOSA, J. C. **O que pensam os professores sobre a modelagem matemática?** Zetetikê, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.

BARBOSA, J.C. **Uma perspectiva de Modelagem Matemática.** In: **CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 3. 2003, Piracicaba. Anais...Piracicaba: UNIMEP, 2003.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática.** Editora Contexto, São Paulo 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2000, p.09

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelação matemática como alternativa para o ensino de matemática em cursos de 1º e 2º graus – (Mestrado) -**, UNESP, Rio Claro.

BIEMBENGUT, Maria Salett e HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino.** Editora Contexto, São Paulo 2000.

BIEMBENGUT, M. S, HEIN, N.; **Modelagem Matemática no Ensino.** 3a ed. – Contexto, São Paulo 2003.

BRASIL. **Lei n.9795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa, Brasília, n.79,28 de abril.1999

BUENO, Vilma Candida. **Concepções de modelagem matemática e subsídios para a educação matemática: quatro maneiras de compreendê-la no cenário brasileiro** / – 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto.

BURAK, Dionísio. **Critérios norteadores para adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário.** Revista Zetetiké, ano2, nº 2, 1994, p. 47-60.

BURAK, D. **Modelagem matemática: Uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série** – (Mestrado) -, Unesp, Rio Claro 1987.

BURAK, D. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula-** Revista de Modelagem na Educação Matemática,2010, Vol. 1, No. 1, p.24

CONSUMO SUSTENTAVEL: **Manual de Educação** Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p.

COLOMBO CAMINHOS PARA UMA CIDADE SUSTENTÁVEL- Prefeitura de Colombo-Colombo, 2011

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade a ação: reflexões sobre educação e matemática.** 2ª edição Campinas: Unicamp; São Paulo: SUMMUS, 1986, p.115.

DIAS, Dalva Simone S. – **Projeto Cidadão Ambiental Mirim: Contribuições para a Formação da Consciência Socioambiental Cidadã nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Município de Colombo-PR,** Curitiba, 2012 -Dissertação (Mestrado em Educação) –UFPR

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA/ Ministério da Educação Básica / Secretaria da educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação integral. Brasília. ISBN: 978-857783-136-4

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas Atuais da educação.** In: **São Paulo em Perspectiva**,2000

MACHADO Júnior, Arthur Gonçalves **Modelagem matemática no ensino-aprendizagem e resultados** / Arthur Gonçalves Machado Júnior. – Belém: [1.n], 2005.

MIYASAKI, Dirce Mayumi. **Modelagem Matemática e Educação Ambiental: Possibilidades para o Ensino Fundamental** -2007

NOGUEIRA, Valdir. **Educação Geográfica e Formação da Consciência Espacial Cidadã no Ensino Fundamental: Sujeitos, saberes e Práticas.** Curitiba ,2009. Tese (Doutorado em Educação). UFPR

SANTOS, Larissa Rosa; BISOGNIN, Vanilde. **Metodologia da Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores** (acessado em 27/02/2014)

SITES:

http://www.fazfacil.com.br/reforma_construcao/eletricidade_relogio.html

<http://www.liganessa.com.br/professor/troca/impresso1.pdf>

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-66812013000200014&script=sci_arttext
(acessado em 03/03/2014) Rev. Bras. Estud. Pedagogia. vol.94 no.237 Brasília
May/Aug. 2013

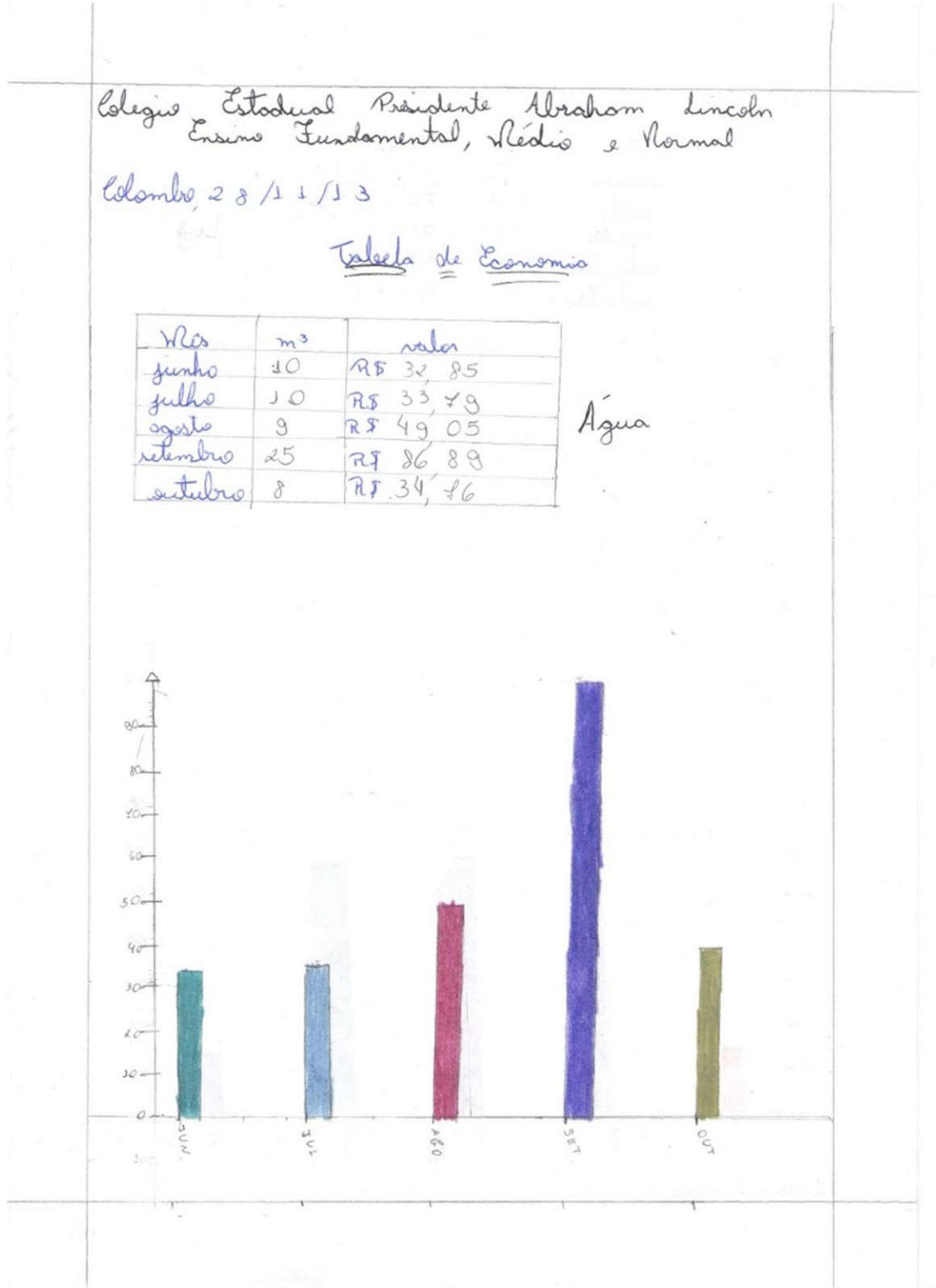
(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=20665>- acessado
em 10/10/2013)

<http://www.youtube.com/watch?v=yu8gTbDhjfc&feature=related>, acessado em
20/09/2013)

http://www.interativo.com.br/sc2/attachments/175_POTENCIA%20MEDIA.pdf, aces-
sado em 20/11/2013

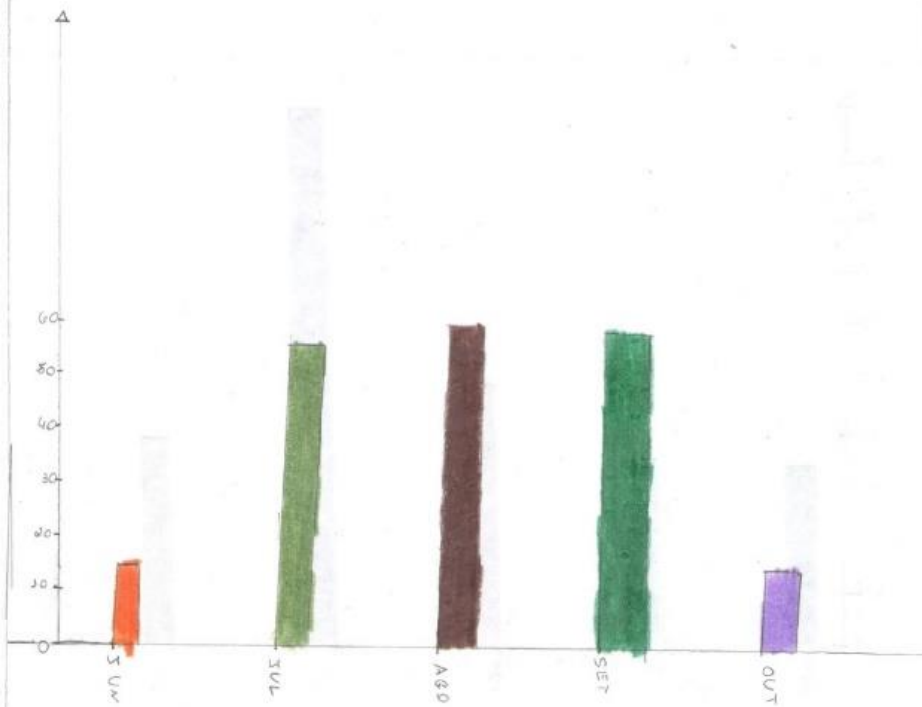
ANEXOS

ANEXO 1-Tabelas de economia de água do aluno, Antônio Carlos referentes ao consumo de água e energia.



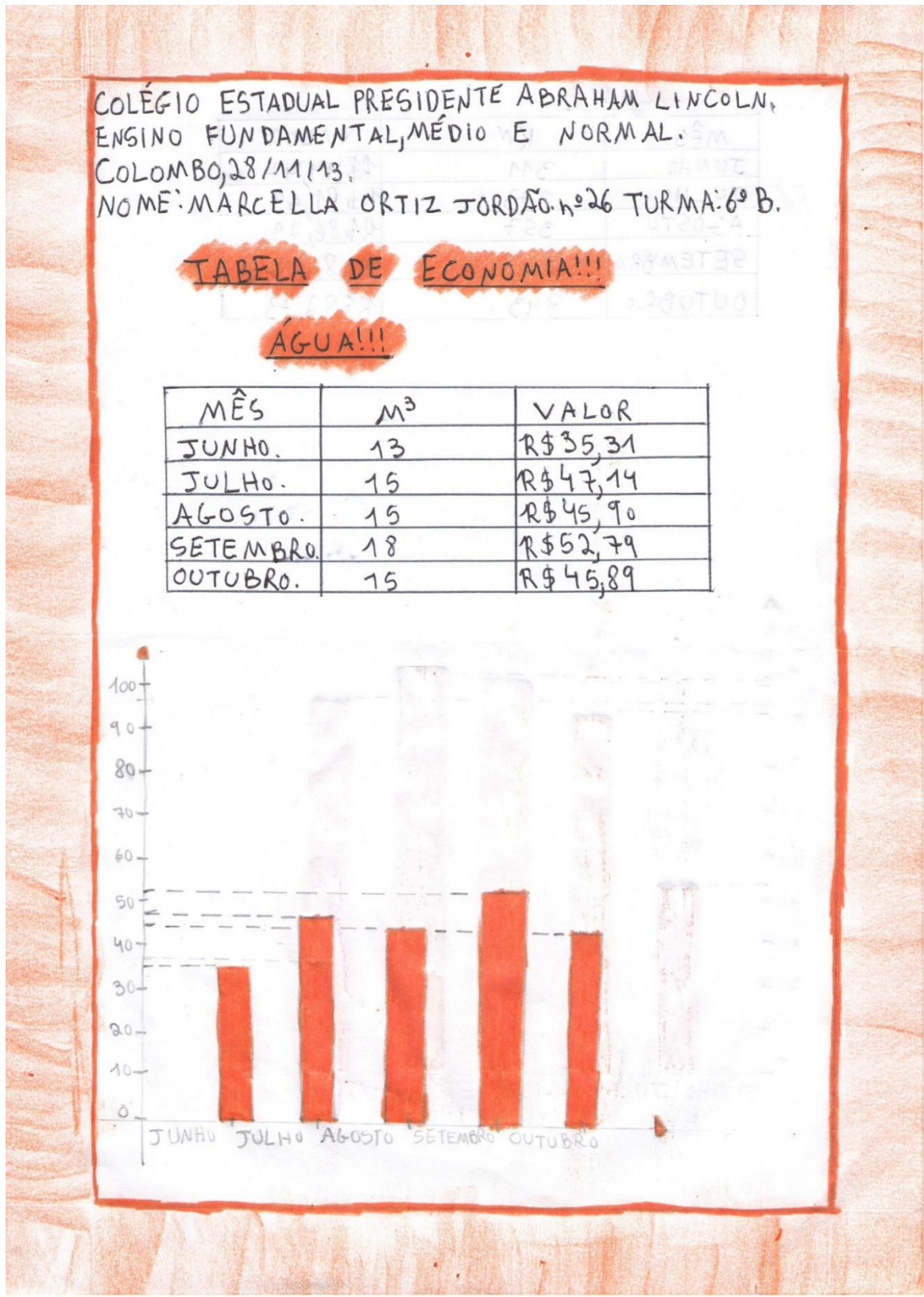
Mês	kw	valor
junho	50	R\$ 13,54
julho	90	R\$ 53,99
agosto	135	R\$ 59,22
setembro	135	R\$ 59,22
outubro	116	R\$ 29,48

Luz



Antonio Carlos 4 6° B.

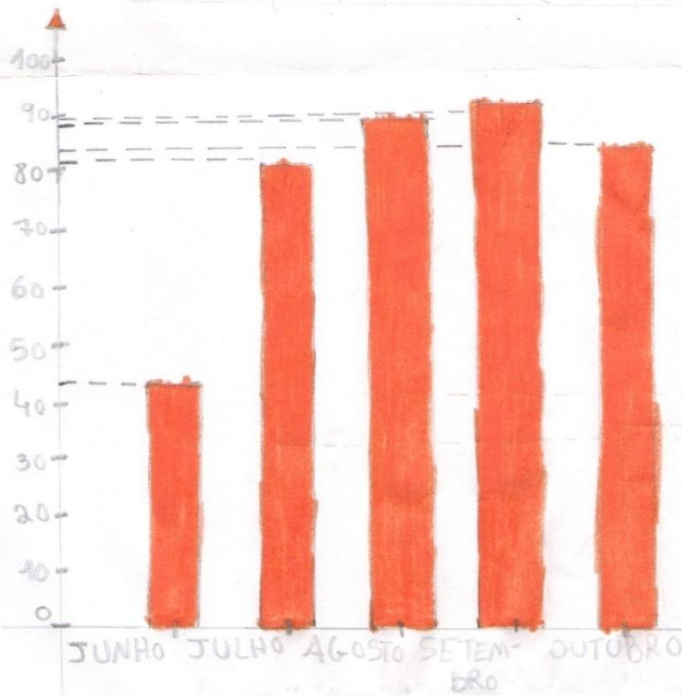
Tabelas de economia da aluna Marcella Ortiz Jordão, referentes ao consumo de água e energia.



LUZ!!!

MÊS	KW	VALOR
JUNHO	311	R\$ 44,47
JULHO	373	R\$ 81,59
AGOSTO	357	R\$ 86,29
SETEMBRO	357	R\$ 89,03
OUTUBRO	343	R\$ 82,73

VALOR	MÊS	MÊS
R\$ 82,73	OUTUBRO	343
R\$ 89,03	SETEMBRO	357
R\$ 86,29	AGOSTO	357
R\$ 81,59	JULHO	373
R\$ 44,47	JUNHO	311



Tabelas de economia da aluna Fernanda, referentes ao consumo de água e energia.

Colégio Estadual Pres. Alckmin Lins do R. nº 26

4ª unidade

Tabela de Economia

	KW	Valor
junho	324	59,00
julho	375	65,00
agosto	312	44,00
setembro	350	59,00
outubro	312	605,00

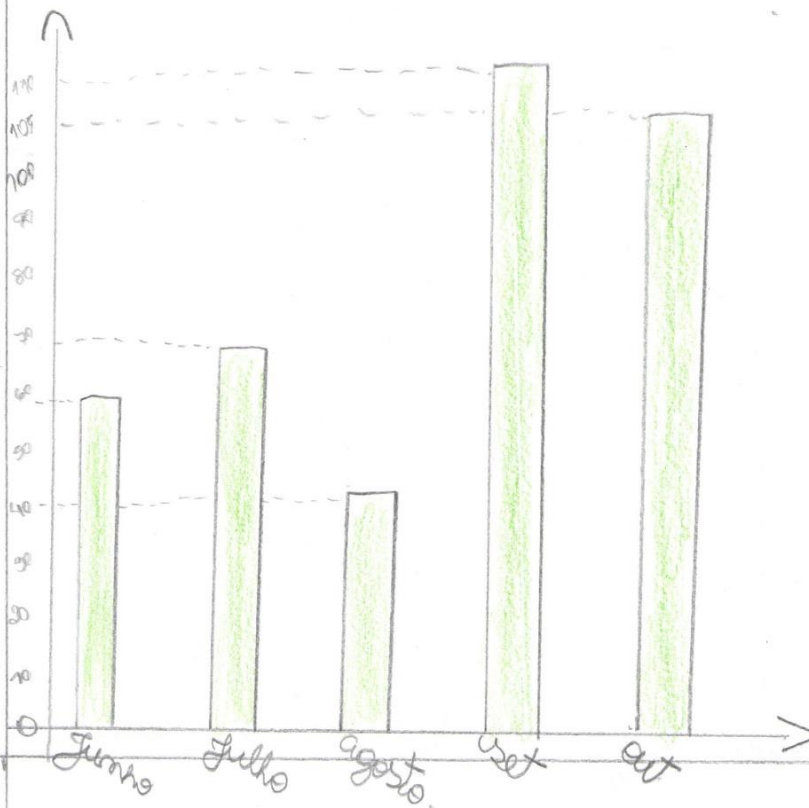
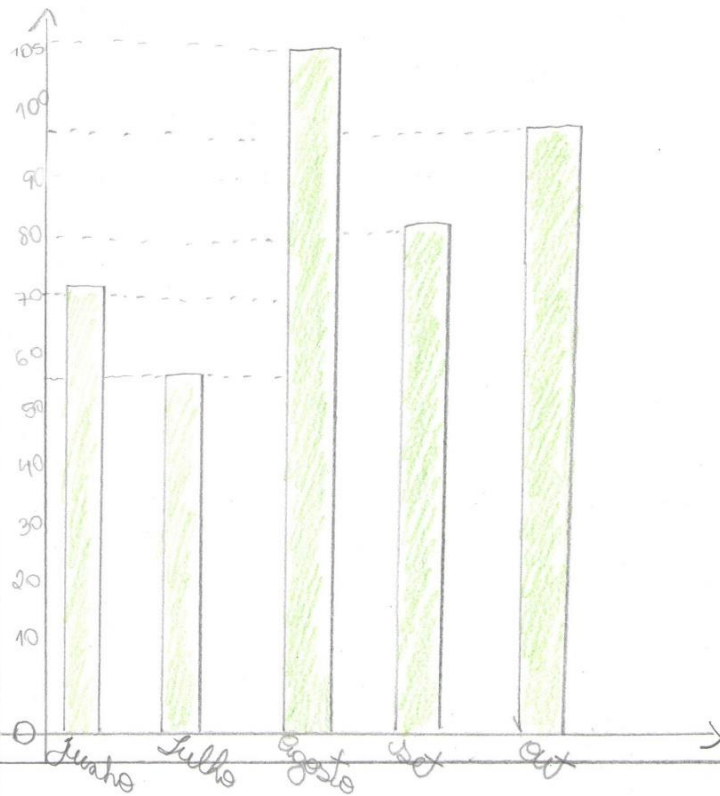


Tabla de Economía

	AGUA	TOTAL
junho	35 m ³	70,00
julho	40 m ³	59,00
agosto	65 m ³	105,00
setembro	42 m ³	80,00
outubro	62 m ³	95,00



ANEXO 2-Tabela do consumo doméstico de água por atividade, apresentada aos alunos na “Tv-Pendrive”

CONSUMO DOMÉSTICO DE ÁGUA POR ATIVIDADE	
Atividade	Quantidade (em litros)
Descarga no vaso sanitário tradicional	10 a 16
Minto no chuveiro	15
Lavar roupa no tanque	150
Lavar as mãos	3 a 5
Lavar roupa com máquina de lavar	150
Lavar louça em lava-louça	20 a 25
Escovar os dentes com água escorrendo	11
Lavagem do automóvel com mangueira	100

Fonte: *Consumo Sustentável - manual de educação* (MMA/DEC).

ANEXO 3 – Tabela do consumo de papel no mundo apresentada na “Tv-Pendrive”**CONSUMO DE PAPEL NO MUNDO**

<i>País consumo per/capita**</i>	<i>Kg/ano</i>
Estados Unidos	317,0
BRASIL*	51,0
Índia	2,0
Média mundial	50,0
Média dos países em desenvolvimento	18,0

* Aracruz Celulose, CC (1997)

Fontes: Wackernagel e Rees (1996) e Worldwatch Institute (2000)

ANEXO 4- Faturas de água do Colégio Abraham Lincoln
Referentes aos meses de agosto, outubro e novembro do ano de 2013



Endereço: Rua Engenheiros Rebouças nº 1376
CEP 80.215-900 Curitiba - PR
CNPJMF 76.484.013/0001-45
Inscrição Estadual 101.80080-64
internet: www.sanepar.com.br

TA FONE SANEPAR: 115
NOME DO CLIENTE: PRES. ABRAHAM LINCOLN MATRÍCULA: 0540.8830
ENDEREÇO: RUA CARLIAS P XAVIER NÚMERO: 561 Nº LADO - Nº FRENTE: 365
BARRIO: CENTRO

LOCAL: 114-160 COLOMBO
MÉDIA DE LEITURA: -42-15-005-41680 HIDRÔMETRO: 7-122033270-5-1 CAT - RES - COM - IND - UTP - POP: 970 - - - - 001

QUANTIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA	Turbidez	Cor	Cloro	Flúor	Coll. Totais	Definições no verso
Limite de Amostras Exigidas	148	24	148	-	148	
Amostras Realizadas	153	153	183	-	153	
Amostras que Atenderam à Legislação	153	153	183	-	153	

TODAS AS AMOSTRAS ATENDERAM A LEGISLAÇÃO

DE PAGAMENTOS - CONDICIONADO AS OBSERVAÇÕES CONSTANTES NO VERSO

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	X						

MÍNIMO DE CONSUMO	VOLUME	VALOR M3/R\$		TOTAIS	
		ÁGUA	ÁGUA	ÁGUA	ESGOTO
Mínimo	10			42,47	33,98
Máximo de 10m3	97	4,78		463,66	370,93

PERÍODO DE CONSUMO/m3	12/09/12	10/12/12	11/12/12	12/12/12	01/13	02/13	03/13	04/13	05/13	06/13
	82	73	130	108	R	173	140	147	98	106

PERÍODO DE CONSUMO	DATA LEITURA	LEITURA ANTERIOR	LEITURA ATUAL	CONSUMO/m3	REFERÊNCIA
09/12/12	02/07/2013	166	273	107	07/2013

DATA AUSENCIA DE LEITURA	MEDIA DE CONSUMO/m3 ÚLTIMOS 5 MESES	VENCIMENTO
17/08/2013	132	28/08/2013

DATA PROXIMA LEITURA	ÁGUA	ESGOTO	SERVIÇOS	TOTAL
17/08/2013	506,13	404,91		911,04

ATORIO QUALIDADE DA AGUA: WWW.SANEPAR.COM.BR
OBSERVAÇÕES SOBRE BLOQUEIO TAXA DE LIXO LIGUE 115.

DECLARAÇÃO NO VERSO OBSERVAÇÕES NO VERSO COMPROVANTE CLIENTE

CONTA INFORMATIVA – NAO VALE COMO RECIBO

ROTEIRO: 079-42-15-005-41680

SANEPAR MATRÍCULA 0540.8830 REFERÊNCIA 08/08/2013 VALOR TOTAL
DECLARAÇÃO NO VERSO COMPROVANTE SANEPAR



Estabelecido: Rua Engenheiro Roldão nº 1370
CEP 80.215-900 Curitiba - PR
CNPJ/MF 76.484.013/0001-45
Inscrição Estadual 101.80080-84
Internet: www.sanepar.com.br

CONTA **FONE SANEPAR: 115**

NOME DO CLIENTE CE-PRES.ABRAHAM LINCON MATRÍCULA 0540.8849

ENDEREÇO R ZACARIAS P XAVIER NÚMERO 561 Nº LADO - Nº FRENTE 310
TAMPAO LD.CHAFARIS

CEP 83.414-160 LOCAL COLOMBO

ROTEIRO DE LEITURA 079-42-15-005-41660 HIDRÔMETRO 7-122026497-5-1 CAT - RES - COM - IND - UTP - POP 970 - - - - 001

QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA	Turbidez	Cor	Cloro	Fúlor	Coli. Totais	Definições no verso
Nº Mínimo de Amostras Exigidas	148	24	148	-	148	
Nº Amostras Realizadas	151	151	182	-	152	
Nº Amostras que Atenderam à Legislação	151	151	182	-	152	

Conclusão **TODAS AS AMOSTRAS ATENDERAM A LEGISLAÇÃO**

HISTÓRI	PAGAMENTOS - CONDICIONADO AS OBSERVAÇÕES CONSTANTES NO VERSO											
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2012	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO
2013	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	X	-	-	-	-

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS LANÇADOS	VALORES
AT..MONET. P/ ATRASO	0,16
MULTA ESGOTO	7,87
MULTA AGUA	9,84

FAIXAS DE CONSUMO	VOLUME	VALOR M3/R\$	TOTAIS
		ÁGUA	ÁGUA ESGOTO
POP Mínimo	10		42,47 33,98
Acima de 10m3	108	4,78	516,24 412,99

HISTÓRICO DE CONSUMO/m3											
10/12	11/12	12/12	01/13	02/13	03/13	04/13	05/13	06/13	07/13	08/13	
100	127	157	R	R	61	116	118	104	121	112	
DIAS DE CONSUMO		DATA LEITURA	LEITURA ANTERIOR	LEITURA ATUAL	CONSUMO/m3	REFERÊNCIA					
32		02/09/2013	641	759	118	09/2013					
MOTIVO DA AUSÊNCIA DE LEITURA				MEDIA DE CONSUMO/m3 ULTIMOS 5 MESES	114	VENCIMENTO	26/10/2013				
PREVIS. PROXIMA LEITURA	ÁGUA	ESGOTO	SERVIÇOS	TOTAL	1.023,55						
02/10/2013	558,71	446,97	17,87								

RELATORIO QUALIDADE DA AGUA: WWW.SANEPAR.COM.BR
INFORMACOES SOBRE BLOQUEIO TAXA DE LIXO LIGUE 115

AUTENTICAÇÃO NO VERSO OBSERVAÇÕES NO VERSO COMPROVANTE CLIENTE

CONTA INFORMATIVA – NAO VALE COMO RECIBO

ROTEIRO:079-42-15-005-41660



MATRÍCULA 0540.8849 REVISÃO 01 VENCIMENTO 26/10/2013 VALOR 1.023,55

AUTENTICAÇÃO NO VERSO

COMPROVANTE SANEPAR



Endereço: Rua Engenheiros Rebouças nº 1376
 CEP 80.215-900 Curitiba - PR
 CNPJMF 76.484.013/0001-45
 Inscrição Estadual 101.80080-64
 Internet: www.sanepar.com.br

CONTA**FONE SANEPAR: 115**

NOME DO CLIENTE _____ MATRÍCULA _____
 CE-PRES. ABRAHAM LINCON **0540.8849**
 ENDEREÇO _____ NÚMERO _____ Nº LADO - Nº FRETE _____
 R ZACARIAS P XAVIER 561 310
 TAMPAO LD. CHAFARIS
 CEP _____ LOCAL _____
 83.414-160 COLOMBO
 ROTEIRO DE LEITURA _____ HIDRÔMETRO _____ CAT - RES - COM - IND - UTP - POP _____
 079-42-15-005-41660 7-122026497-5-1 970 - - - - 001

QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA	Turbidez	Cor	Cloro	Fúor	Coll. Totais	Definições no verso
Nº Mínimo de Amostras Exigidas	148	24	148	-	148	
Nº Amostras Realizadas	154	154	185	1	153	
Nº Amor que Atenderam à Legislação	154	154	185	1	153	

Conclusão: **TODAS AS AMOSTRAS ATENDERAM A LEGISLAÇÃO**

HISTÓRICO DE PAGAMENTOS - CONDICIONADO AS OBSERVAÇÕES CONSTANTES NO VERSO

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2012	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO
2013	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	PAGO	X	---	---	---

FAIXAS DE CONSUMO	VOLUME	VALOR M3/R\$		TOTAIS	
		ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA	ESGOTO
POP Mínimo	10			42,47	33,98
Acima de 10m3	159	4,78		760,02	608,02

HISTÓRICO DE CONSUMO/m3

11/12	12/12	01/13	02/13	03/13	04/13	05/13	06/13	07/13	08/13	09/13
127	157	R	R	61	116	118	104	121	112	118

DIAS DE CONSUMO	DATA LEITURA	LEITURA ANTERIOR	LEITURA ATUAL	CONSUMO/m3	REFERÊNCIA
30	02/10/2013	759	928	169	10/2013

MOTIVL	MEDIA DE CONSUMO/m3 ÚLTIMOS 5 MESES	VENCIMENTO
AUSÊNCIA DE LEITURA	114	26/11/2013

PREVISÃO PROXIMA LEITURA	ÁGUA	ESGOTO	SERVIÇOS	TOTAL
02/11/2013	802,49	642,00		1.444,49

RELATORIO QUALIDADE DA ÁGUA: WWW.SANEPAR.COM.BR

INFORMACOES SOBRE BLOQUEIO TAXA DE LIXO LIGUE 115

AUTENTICAÇÃO NO VERSO

OBSERVAÇÕES NO VERSO

COMPROVANTE CLIENTE

CONTA INFORMATIVA - NAO VALE COMO RECIBO

ROTEIRO: 079-42-15-005-41660

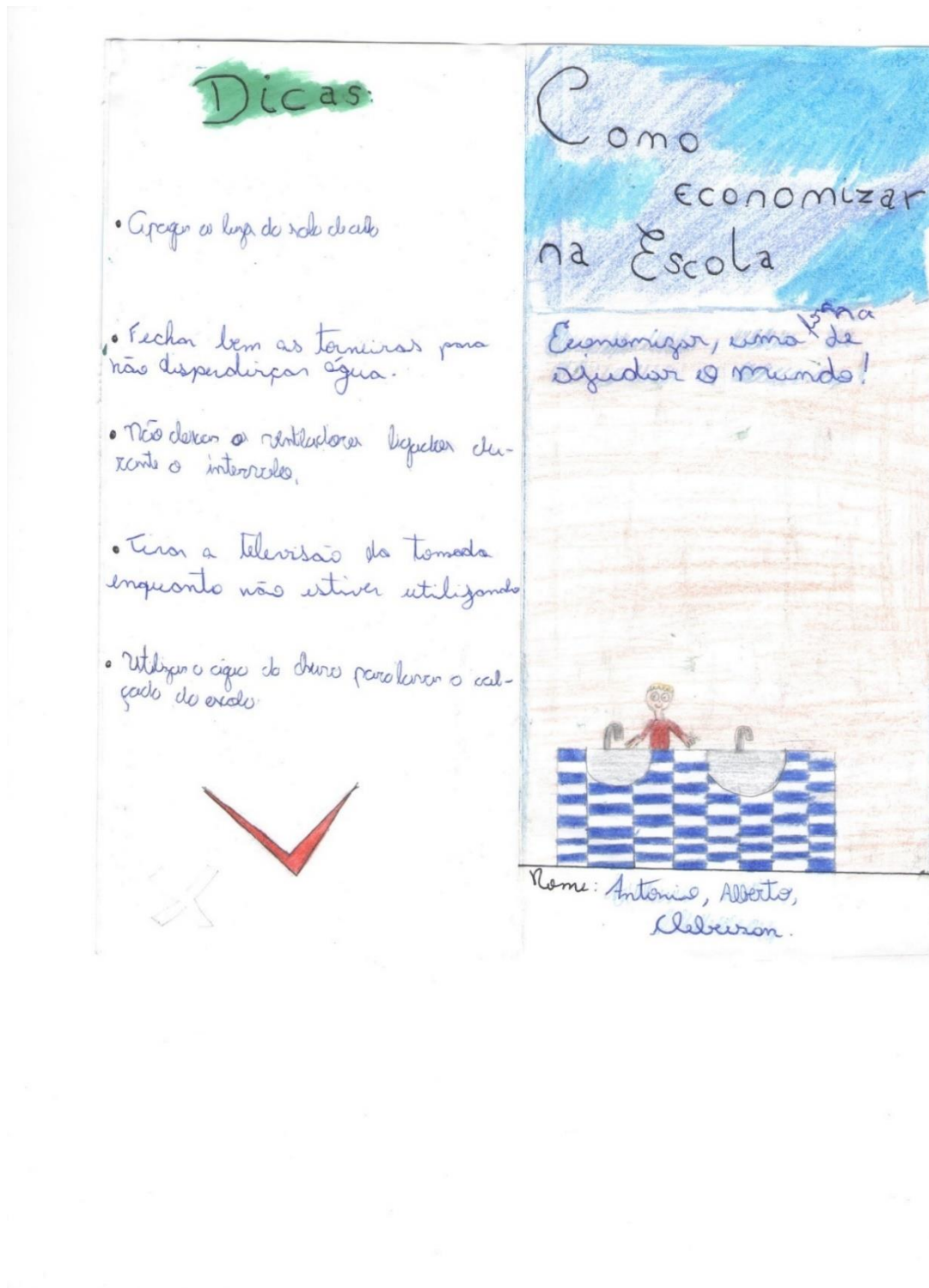


MATRÍCULA 0540.8849 REFERÊNCIA 10/2013 VENCIMENTO 26/11/2013 VALOR TOTAL 1.444,49

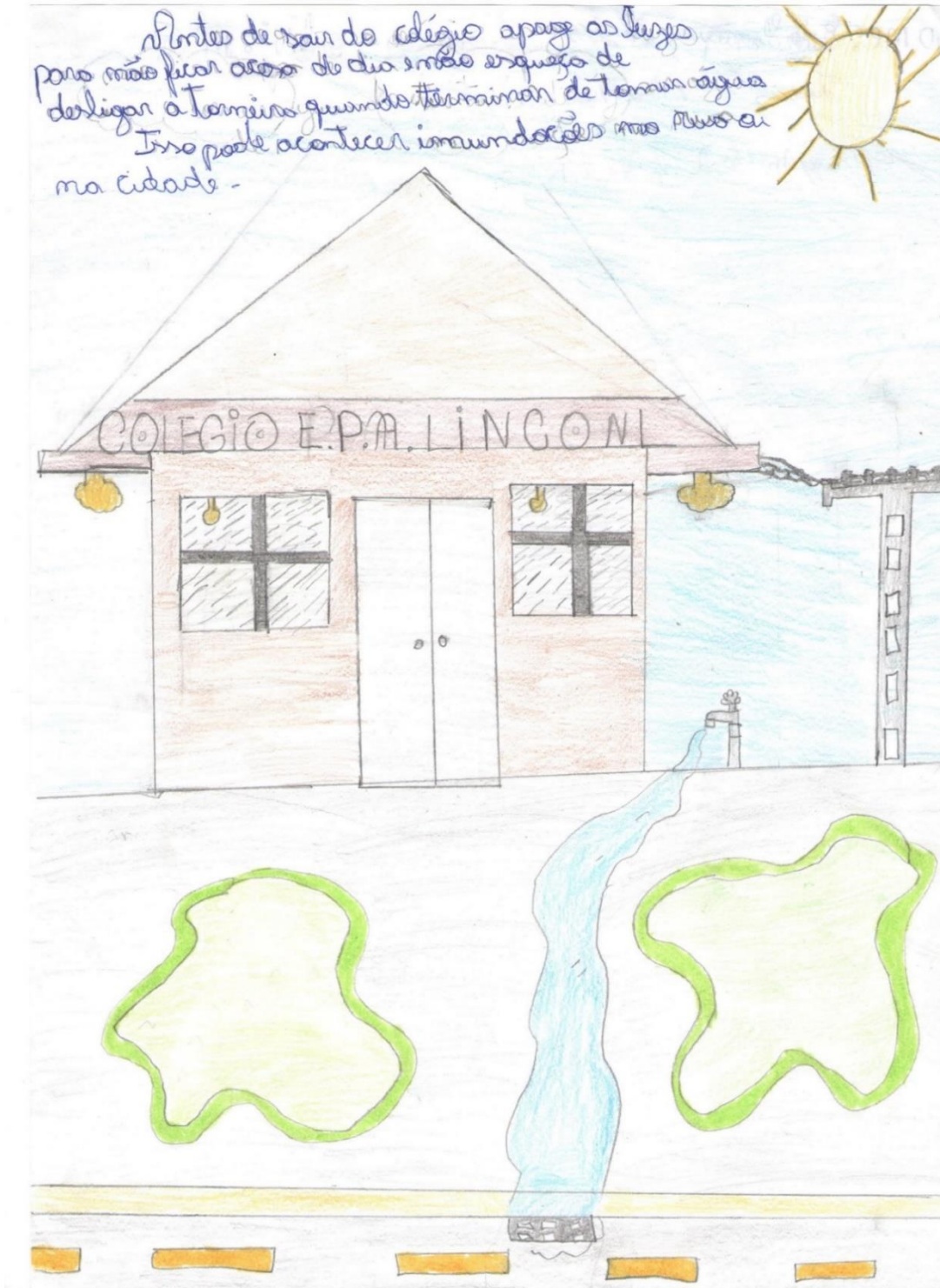
AUTENTICAÇÃO NO VERSO

COMPROVANTE SANEPAR

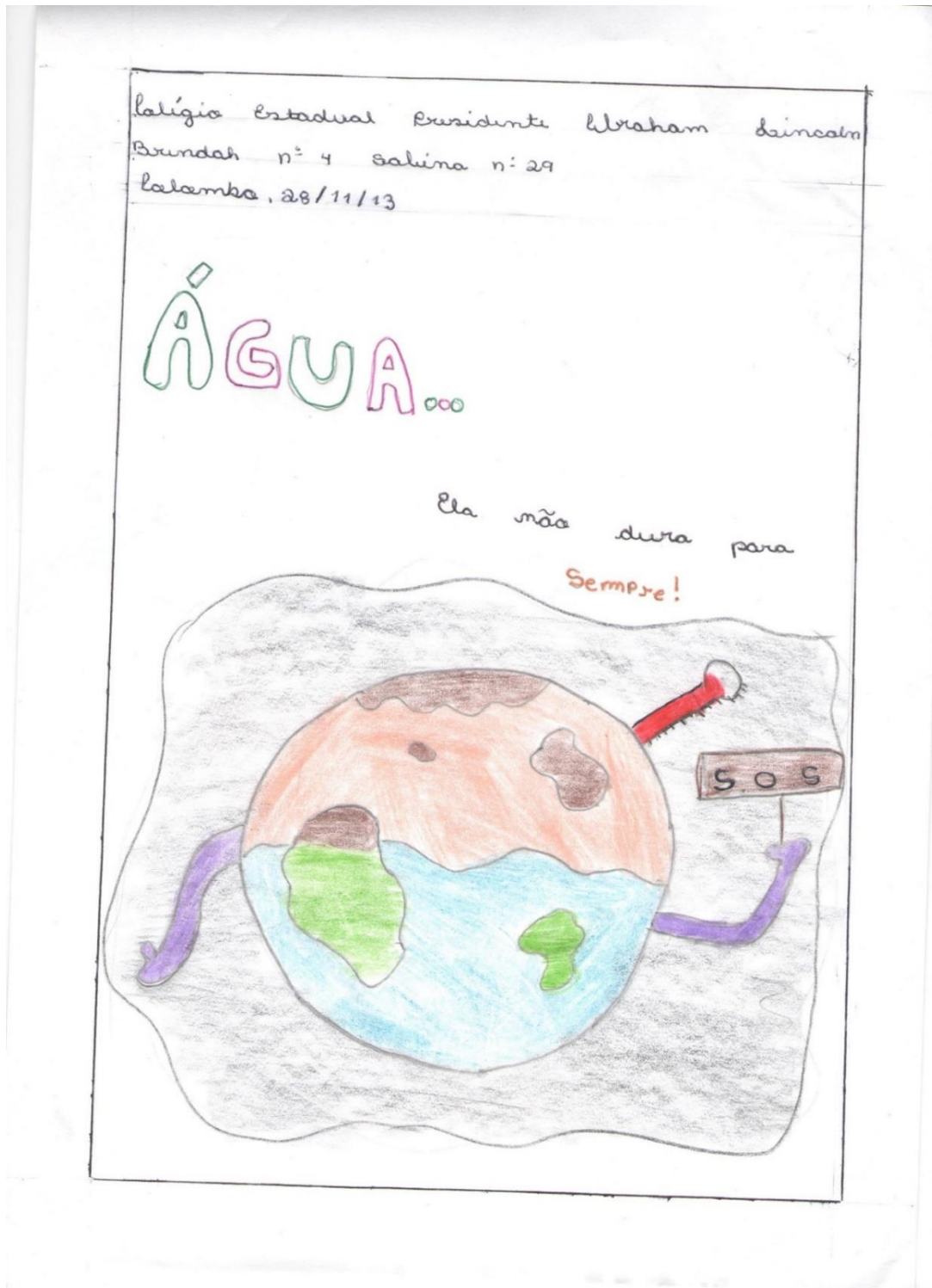
ANEXO 5 – Folder informativo com dicas de economia confeccionado pelos alunos Antônio, Alberto e Cleberson, para a campanha contra o desperdício de água e de energia elétrica no Colégio.



Folder informativo com dicas de economia confeccionado pelos alunos: Erick Henrique, Lucas e Josiney para a campanha contra o desperdício de água e de energia elétrica no Colégio.



Folder informativo com dicas de economia confeccionado pelas alunas: Brenda e Sabrina, para a campanha contra o desperdício de água e de energia elétrica no Colégio.



Folder informativo com dicas de economia confeccionado pelas alunas: Annie e Maira, para a campanha contra o desperdício de água e de energia elétrica no Colégio.

Colégio Estadual Prof. Abraham
Lencina.
Salvador, 28/11/2013.

Nomes: Annie n: 2 Turma 6-A
Maira n: 22 Ref: Maira

Reserve a água
ela é muito impor-
tante na nossa vida



ANEXO 6-Resolução da situação problema, envolvendo gasto de energia:

T V		1 mês	
1 dia		1 mês	
1 0 0		3 0 0	
x 3		x 3 0 0	
<u>3 0 0 w</u>		<u>9 0 0 0 w</u>	
Rádio		1 mês	
1 dia		1 mês	
1 0		3 0	
x 3		x 3 0	
<u>3 0 w</u>		<u>9 0 0 w</u>	
Lixo		1 mês	
1 dia		1 mês	
1 0 0 0		2 0 0 0	
x 2		x 4	
<u>2 0 0 0 w</u>		<u>8 0 0 0 w</u>	
Chuveiro		1 mês	
1 dia		1 mês	
3 8 0 0		3 8 0 0	
x 1		x 3 0	
<u>3 8 0 0 w</u>		<u>114.0 0 0</u>	
Lâmpada		1 mês	
1 dia		1 mês	
1 0 0		6 0 0	
x 6		x 3 0	
<u>6 0 0 w</u>		<u>18 0 0 0</u>	
Geladeira		1 mês	
1 dia		1 mês	
2 4		2 1 6 0	
x 9 0		x 3 0	
<u>2 1 6 0</u>		<u>6 4 8 0 0</u>	

2) Para calcular a quantidade de energia consumida com cada eletrodoméstico usamos a fórmula:

$$E = \frac{T \text{ (Total de W por mês)}}{1000}$$

$$\text{TV} \\ E = \frac{9000}{1000}$$

$$E = 9 \text{ kw/mês}$$

$$\text{Rádior} \\ E = \frac{900}{1000}$$

$$E = 0,9 \text{ kw/mês}$$

$$\text{Forno} \\ E = \frac{8000}{1000}$$

$$E = 8 \text{ kw/mês}$$

$$\text{Chuveiro} \\ E = \frac{114000}{1000}$$

$$E = 114 \text{ kw/mês}$$

$$\text{Lâmpada} \\ E = \frac{18000}{1000}$$

$$E = 18 \text{ kw/mês}$$

$$\text{Geladeira} \\ E = \frac{64800}{1000}$$

$$E = 64,8 \text{ kw/mês}$$

↳ aparelho que gasta mais energia no mês é o chuveiro.

3) Sabendo que 1kw/hz. custa R\$ 0,30, qual é o gasto mensal com esse eletrodoméstico?

$$\begin{array}{r} 114 \\ \times 0,30 \\ \hline 34,20 \end{array}$$

4) Quanto essa família vai gastar com a conta da luz no final do mês?

$$\text{TV} - 9 \times 0,30 = \text{R\$ } 2,70$$

$$\text{Rádior} - 0,9 \times 0,30 = \text{R\$ } 0,27$$

$$\text{Forno} - 8 \times 0,30 = \text{R\$ } 2,40$$

$$\text{Lâmpada} - 18 \times 0,30 = \text{R\$ } 5,40$$

$$\text{Geladeira} - 64,8 \times 0,30 = \text{R\$ } 19,44$$

$$\text{Essa família gastará R\$ } 64,41$$

$$2,70$$

$$0,27$$

$$+ 2,40$$

$$25,40$$

$$19,44$$

$$34,20$$

$$64,41$$