



INSTRUMENTALIZANDO A CONTA DE ENERGIA NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Ruan Lion (1); Rian Pedro Santos de Sousa (2); Cecilia Orellana Castro (3).

(1) Graduando do curso de Licenciatura em Matemática, ruanlion.13@gmail.com

(2) Graduando do curso de Licenciatura em Matemática, rianpedro407@gmail.com

(3) Doutora em Matemática Aplicada, Professora Assistente. ceciliaoc@unifesspa.edu.br

Instituto de Engenharia do Araguaia, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – IEA/Unifesspa.
Rua Geraldo Ramalho, s/n, Bairro: Centro | CEP: 68560-000 | Santana do Araguaia/PA - Brasil.

RESUMO

O artigo a seguir trata sobre reflexões que envolvem assuntos como um Cursinho Popular, Ensino de Estatística e Educação Matemática a partir da discussão levantada que toma como base a aplicação de uma atividade de estatística no Cursinho Emancipa em Santana do Araguaia. O trabalho tem como objetivo geral apresentar e discutir o uso de materiais didáticos na construção de conhecimentos, de forma que apresenta-se como material didático aqui um item do cotidiano do estudante, objetivando especificamente mostrar como a realidade do aluno pode ser um material didático de fácil acesso e ainda buscando expor a necessidade de abordagens que chamem a atenção dos alunos. É importante discutir tal situação visto que a cada dia, busca-se novas alternativas de abordagens no contexto da Educação Matemática. A atividade aplicada instrumentalizou a conta de energia como uma ferramenta para a interpretação de gráfico e cálculo das medidas de tendência central tais como: média aritmética e ponderada, moda e mediana e ainda um pouco do desvio padrão. E a partir desta aplicação foi possível compreender que a realidade do aluno é um dos materiais didáticos de mais fácil acesso e que podem trazer grande sucesso para as abordagens de conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Cursinho Emancipa, Estatística, Educação Matemática.

ABSTRACT

The following article deals with reflections involving subjects such as a Popular Cursinho, Statistics Teaching and Mathematical Education from the raised discussion based on the application of a statistical activity at the Emancipa Cram School in Santana do Araguaia. The main objective of this paper is to present and discuss the use of didactic materials in the construction of knowledge, so that it presents as a didactic material here an item of the student's daily life, specifically aiming to show how the student's reality can be a didactic material of easy access and still seeking to expose the need for approaches that catch the attention of students. It is important to discuss this situation since, every day, we seek new alternative approaches in the context of Mathematical Education. The applied activity instrumentalized the energy bill as a tool for the graph interpretation and calculation of central tendency measures such as: arithmetic and weighted arithmetic mean, mode and median and a little bit of the standard deviation. And from this application it was possible to understand that the student reality is one of the easiest and most accessible coursewares that can bring great success to the mathematical content approaches.

Keywords: Emancipa Cram School, Statistic, Mathematical Education.

1. INTRODUÇÃO

Este texto busca apresentar alguns assuntos básicos tais como o Cursinho Emancipa e sua ação em Santana do Araguaia, um pouco sobre a importância do Ensino de Estatística, e ainda preparação para o Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM, e por fim, após discutir estes assuntos apresentar uma atividade aplicada no Cursinho Preparatório Emancipa para trabalhar o conteúdo de estatística onde instrumentalizou-se uma conta de energia como material didático.

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir o uso de materiais didáticos na construção de conhecimentos, de forma que apresenta-se como material didático aqui um item do cotidiano do estudante, objetivando especificamente mostrar como a realidade do aluno pode ser um material didático de fácil acesso e ainda buscando expor a necessidade de abordagens que chamem a atenção dos alunos.

A relevância de discutir este assunto está pautada no fato de que com o passar do tempo, mais e mais se fala sobre maneiras inovadoras de ensinar matemática, e por isso, atividades e experiências já vivenciadas podem e devem ser expostas e construir reflexões que contribuam significativamente para a discussão já existente na Educação Matemática.

2. O CURSINHO EMANCIPA EM SANTANA DO ARAGUAIA

A Rede Emancipa é um movimento social de educação popular que teve início em 2007 e desenvolve um adequado e importante trabalho voltado à educação de pessoas de escolas públicas. Proporcionalmente o cursinho Emancipa foi desenvolvido para expandir o conhecimento de pessoas, que querem alcançar bons resultados em vestibulares e também no Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM, assim conseguindo ingressar em uma universidade pública ou particular. No curso trabalham-se questões e conteúdos exigidos pelos vestibulares, de maneira que se apresente de acordo com a circunstância vivida pelo educando, um curso apresentado para estudantes de baixa renda, que visa lutar pelo livre acesso à educação, ajudando assim então a juventude em busca de seus sonhos, levando os mesmos a terem um bom desempenho intelectual e busquem alcançar seus propósitos universitários. Freire (2014, p. 183) afirma que:

Assim como o opressor, para oprimir, precisa de uma teoria da ação opressora, os oprimidos, para libertarem-se, necessitam igualmente de uma teoria de sua ação [...]. O povo, por sua vez, enquanto esmagado e oprimido, introjetando o opressor, não pode, sozinho, constituir a teoria de sua ação libertadora.

O Cursinho Popular Emancipa: movimento de educação popular é orientado por professores e bolsistas, visando uma abordagem mais abrangente dos conteúdos que são trabalhados de maneiras alternativas e que buscam alcançar os alunos. No projeto, respeita-se as lacunas de aprendizagem dos estudantes e procura-se traçar estratégias para garantir o acompanhamento de todos os estudantes, de modo que os professores certifiquem-se de relembrar ou até explicar conteúdos anteriores para garantir maior aprendizagem do novo conteúdo a ser proposto.

Em Santana do Araguaia, o cursinho é uma ação incentivada pela Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis – PROEX, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, a PROEX estendeu neste ano de 2019 o cursinho também para os Campi Fora de Sede da Universidade, se tornando realidade em cinco cidades que são Marabá, Rondon do Pará, Xinguara, São Félix do Xingu e Santana do Araguaia.

O projeto é composto por uma equipe que conta com 05 docentes, 03 técnicos e 08 discentes da universidade que atendem nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Química, Biologia, Física, Literatura e Língua Estrangeira. O projeto iniciou suas atividades no mês de março de 2019 atendendo no seu início a mais de 100 estudantes. E dentre seus objetivos enquanto ação de extensão universitária está a busca por diagnosticar o nível de aprendizagem dos estudantes e propor estratégias de intervenção que possam melhorar este nível de aprendizagem, construindo conhecimento através das aulas preparatórias, o que pode render um melhor desempenho nas avaliações de ingresso no Ensino Superior.

3. O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Dentro da disciplina de matemática, decidiu-se trabalhar sobre a Educação Estatística que faz parte das grades curriculares da Educação Básica e que tem uma presença significativa nas provas do ENEM, por isso este conteúdo é importante e discuti-lo em sala de aula preparatória para o ENEM deve ser considerado um compromisso inadiável.

Para entender um pouco mais sobre o ensino da estatística, recorre-se a Lopes (2010, p. 6):

No currículo de matemática brasileiro, as orientações sobre o ensino da probabilidade e da estatística aparecem descritas em um bloco de conteúdo denominado “Tratamento das

Informações”, o qual é justificado pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade.

Tomando como base esta primeira citação é possível inferir que a partir da estatística é que o indivíduo consegue desenvolver noções que o possibilitam organizar e entender informações, sendo ainda capaz de fazer inferências a partir desta organização e consequente compreensão. Deste modo, pensar o ensino de estatística é pensar preparar estudantes para lidarem com dados e informações, sabendo tratá-los, visto que a Educação Matemática esteve e ainda hoje está com uma base muito firmada nos quatro eixos do ensino de matemática apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998). E sobre a estatística, este mesmo documento ressalta:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52).

Anteriormente, o documento citado comenta que este conhecimento é construído com base numa demanda social que busca observar, coletar, quantificar dados de fenômenos presentes no meio social e a partir deste processo poder ainda fazer deduções e inferências que auxiliem na preparação e tomada de decisões para a sociedade.

4. O USO DAS CONTAS DE ENERGIA EM SALA DE AULA

A seguir serão apresentadas mais informações sobre como se deu a atividade aplicada no Cursinho Emancipa de Santana do Araguaia que instrumentalizou o uso de contas de energia como meio para propor a aprendizagem de conceitos básicos de estatística tais como interpretação de gráfico, média aritmética, moda, mediana e média ponderada.

4.1. Metodologia da Atividade

A atividade se deu em dois momentos, sendo o primeiro mais teórico. O primeiro momento se iniciou com uma conversa descontraída com os estudantes visando saber o quanto sobre o conteúdo os alunos conheciam, a grande maioria conhecia os cálculos para média aritmética, porém não mais que isso. Desta forma, deu-se início a aula onde se apresentou um pouco sobre os tipos de gráficos e como interpretá-los, em seguida foi trabalhado média aritmética, moda e mediana que são as Medidas de Tendência Central. Para revisar foram resolvidos algumas questões do ENEM, já que esta era a metodologia-base do Cursinho.

O segundo momento, ocorrido em outro dia de aula, se deu utilizando as contas de energia, cada aluno recebeu uma cópia de um gráfico de consumo de energia que é fornecido para cada residência na conta de energia do estado do Pará, sendo dados fornecidos pela empresa Centrais Elétricas do Pará – CELPA, a fim de esclarecer o gráfico, disponibiliza-se o mesmo a seguir:

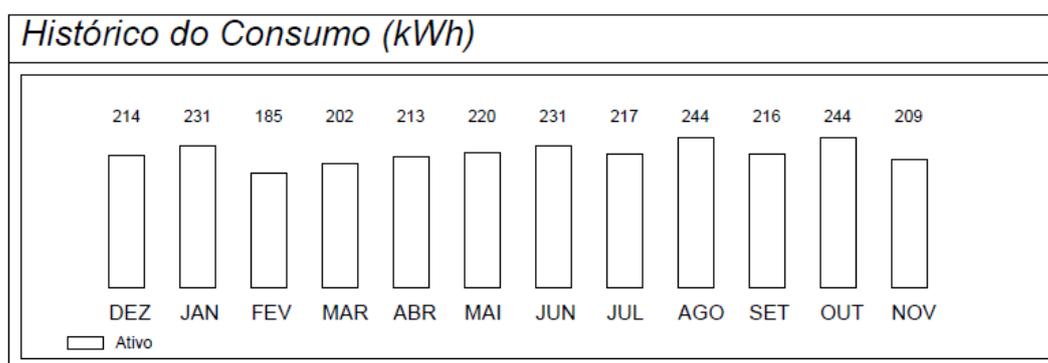


Figura 01 – Gráfico com Histórico do Consumo (kWh) que foi usado para trabalhar Medidas de Tendência Central (Fonte: Celpa)

Tendo recebido os gráficos, os alunos foram convidados a exercitarem suas aprendizagens da aula anterior, Santos (2008) comenta que é preciso muitas vezes parar de dar aula e trazer problemas a serem resolvidos em sala de aula, e esta é uma maneira muito pertinente de fazer tal coisa, afinal, você pede para os

alunos aliarem um pouco do que aprenderam com um item de seu dia a dia que são os chamados *talões* de energia.

Quando os alunos terminaram estes primeiros exercícios, então, trabalhou-se um pouco de noções de média ponderada, que utiliza cálculos mais complexos, e exercitou-se esta aprendizagem primeiro com questões do ENEM para que construísem observações próprias, em seguida, utilizou-se o mesmo gráfico anterior, contudo, desta vez com adaptações.

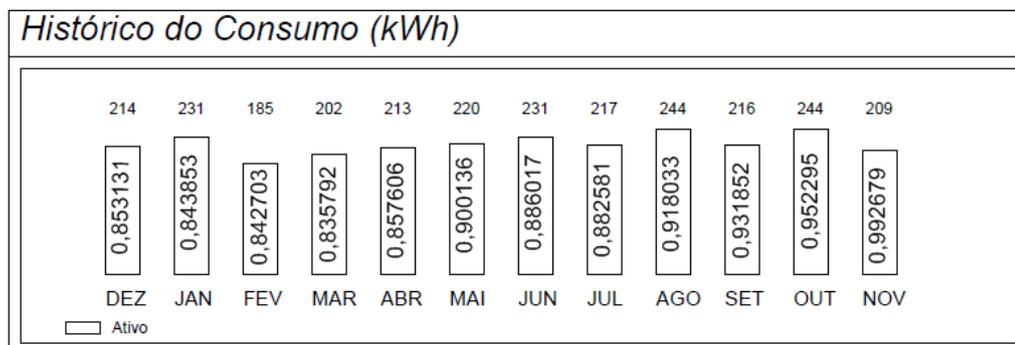


Figura 02 – Gráfico com Histórico do Consumo (kWh) adaptado com o valor pago por kWh utilizado para cálculo de Desvio Padrão (Fonte: Celpa / adaptado pelos autores)

Neste gráfico, cada mês além da quantidade de kWh consumido tem também o valor cobrado por kWh. Após expor e explicar o gráfico, apresentou-se a fórmula adaptada que se aplicaria ao gráfico apresentado, sendo esta uma adaptação baseada na fórmula comum de cálculo para média ponderada encontrada em Crespo (2009), enquanto a fórmula adaptada ao gráfico disponibilizado foi:

$$\text{Média Ponderada de Consumo} = \frac{\sum \text{Consumo do Mês} \times \text{Valor da taxa do mesmo mês}}{\sum \text{Taxas dos meses analisados}}$$

Para finalizar, comentou-se sobre a conceituação de desvio padrão e quais informações utilizadas para calcular este valor, o conteúdo foi treinado utilizando mais alguns exercícios do ENEM que trabalham sobre este conteúdo e suas compreensões, e por fim, deu-se o trabalho de fazer o mesmo com a tabela já apresentada. Os alunos tiveram um tempo para calcularem os valores da xi e xi^2 presentes na fórmula do desvio padrão e em seguida foi disponibilizada a tabela a seguir para que pudessem conferir os valores conseguidos.

Tabela 01 – Tabela com os valores necessário para realização do cálculo de desvio padrão.

Mês	xi	xi^2
Dez/17	0,853131	0,727832
Jan/18	0,843853	0,712088
Fev/18	0,842703	0,710148
Mar/18	0,835792	0,698548
Abr/18	0,857606	0,735488
Mai/18	0,900136	0,810245
Jun/18	0,886017	0,785026
Jul/18	0,882581	0,778949
Ago/18	0,918033	0,842784
Set/18	0,931852	0,868348
Out/18	0,952295	0,906866
Nov/18	0,992679	0,985411
	$\sum = 10,696678$	$\sum = 9,561733$

4.2. Discussões sobre a aplicação da Atividade

O primeiro dia de atividades se deu em no início do mês de junho e foi voltado para trabalhar a compreensão e interpretação de gráficos e as medidas de tendência central (média aritmética, mediana e moda), sendo que a Média Ponderada foi deixada para discussão em um segundo momento.

Este primeiro momento se iniciou com uma pergunta com os alunos sobre o que eles achavam que era estatística, se haviam estudados isto na escola e quais tendências de medida central eles conheciam, com base nisso, foi possível observar que alguns já haviam estudado estatística na escola, entretanto, não se lembravam ou os que conheciam, conheciam apenas o cálculo para média aritmética.

Alguns alunos se mostraram muito interessados, isso foi evidenciado ao ser feito um comparativo em relação a outros momentos da atividade, tentou-se fazer com que interagissem com a atividade. Porém alguns alunos ficavam saindo durante toda a aula o que acarreta na fácil perda de atenção por parte dos outros colegas de sala. Este primeiro momento se deu com cálculos do ENEM e tentando construir uma relação e aprendizagem com os estudantes, os alunos tinham um tempo para resolver as questões, em seguida resolvia-se no quadro ou um aluno era convidado para resolver o exercício. Isto porque conforme Lorenzato (2006, p. 1) “O sucesso ou o fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os alunos”. Portanto é necessário compreender o papel de mediador entre o aluno e a matemática não se deixando perpetuar o estereótipo e conceito pré-construído de que a matemática é difícil como aponta Silveira (2002).

Em relação aos exercícios do ENEM utilizados, construiu-se a tabela a seguir, para apresentá-los, ressalta-se que a tabela a seguir se organiza com base na ordem de resolução em sala de aula, independentemente do número ou ano da questão:

Tabela 02: Questões do ENEM resolvidas durante as atividades descritas.

EDIÇÃO DO ENEM	NÚMERO DA QUESTÃO	CONTEÚDO PRESENTE NA QUESTÃO	COR DO CADERNO DE PROVA
2018	168	Análise de dados no gráfico	Azul
2018	177	Análise de dados na tabela	Azul
2013	162	Análise de dados no gráfico / média aritmética	Rosa
2012	179	Média Aritmética	Rosa
2018	166	Média Ponderada	Azul
2014	155	Média Ponderada	Azul
2015	145	Moda	Cinza (segunda aplicação)
2009	140	Média/Moda/Mediana	Prova Anulada
2012	171	Mediana	Rosa
2014	141	Mediana	Azul

O segundo momento foi feito utilizando o gráfico de consumo de energia já apresentado, neste momento os alunos se mostraram mais interessados, o que vai de encontro com os apontamentos de Nunes, Carraher e Schliemann (2001) quando ressaltam que o indivíduo não pode fazer matemática sem relacioná-la com sua vivência, com sua realidade. E isto pode ser facilmente compreendido ao se observar que os alunos ficam mais interessados quando veem um pouco do seu cotidiano em sala de aula, sendo problematizado.

Isto traz à tona a necessidade de contextualização da matemática que é discutida por muitos autores e até é realidade em sala de aula quando os alunos perguntam constantemente como irão usar determinado conteúdo em suas vidas, isto cai no que é discutido por Bitencourt e Batista (2011) que comentam que muitas vezes o desinteresse dos alunos deve ser visto como um alerta às práticas pedagógicas propostas.

Ao pensar uma proposta pedagógica que chamasse a atenção dos alunos e instrumentalizar a conta de energia como ferramenta educacional foi possível perceber que os alunos se mostram muito dispostos a aprender, pois ficam curiosos buscando entender como algo tão simples do seu dia a dia será introduzido de maneira a ser útil na aprendizagem matemática, fazendo com que os estudantes criem certo fascínio pela atividade. Afinal, a matemática que conheciam até o momento era aquela velha matemática do estereótipo.

Ressalta-se que levar materiais didáticos para sala de aula nem sempre é utilizar ferramentas que são caras ou que levam muito tempo para serem confeccionadas, pelo contrário, a realidade do aluno quando bem instrumentalizada pode ser considerada um material didático de grande importância.

Seguindo o planejado, ao trabalhar o conceito de desvio padrão, explicou-se para os alunos que na prática estatística, o desvio padrão mostrava o quão homogêneo os dados trabalhados eram e isso trazia certa

credibilidade à pesquisa e aos dados, em seguida, foi apresentada as fórmulas utilizadas para calcular o desvio padrão, e então resolveu-se duas questões do ENEM que trabalhavam este conteúdo e por fim, foi o momento de usar a Imagem 02 e convidar os alunos a calculares o desvio padrão do gráfico de consumo. Após eles tentarem, disponibilizou-se para os mesmos os valores já calculados para facilitar suas contas.

No fim, o tempo acabou não sendo suficiente e ficou como tarefa de casa para fins de aperfeiçoamento pessoal em relação ao conteúdo trabalhado. Numa avaliação geral, a oficina foi muito produtiva e importante, afinal a estatística sempre se faz muito presente no ENEM não havendo nenhuma prova até hoje desde 2009 que não tenha tido questões que envolvessem este conteúdo e fez os alunos enxergarem o que há muito se afirma: a Matemática está em tudo.

5. CONCLUSÕES

É possível compreender que o Cursinho Emancipa é um grande movimento em prol da Educação e que é fundamental que o mesmo continue atuando e auxiliando na luta pela democratização de acesso a uma educação de qualidade, desta forma, sua presença em Santana do Araguaia traz à tona uma contribuição inegável, uma vez que prepara e incentiva para o ingresso no Ensino Superior.

Além disso, é possível inferir que o ensino de estatística se faz vital para a preparação dos estudantes para o ENEM já que é um conteúdo com presença garantida nas provas do Exame e requer que os alunos compreendam sobre as medidas de tendência central além de noções do que é o desvio padrão e o que ele representa, ressaltando ainda a importância desse conhecimento para a vida dos estudantes, de modo geral, indo de encontro com a Constituição Federal (BRASIL, 1988) que concebe a educação como ferramenta para a formação do cidadão.

Por fim, reitera-se que as contas de energia são uma ferramenta viável no ensino de matemática, assim como muitas outras ferramentas que podem constituir-se como material didático e/ou recurso pedagógico sem necessariamente requer grandes custos ou tempo para confecção, sendo o principal deles o próprio cotidiano dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITENCOURT, Lóriége P., BATISTA, Maria de Lourdes S. **A Educação Matemática e o "desinteresse" do aluno: causa ou consequência?**. In: **Anais do II Congresso Nacional de Educação Matemática - CNEM**, 2011. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC44.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. (pp. 1-148). Brasília – DF, 1998.
- CRESPO, Antonio A. **Estatística Fácil**. Editora Saraiva: São Paulo, 2009. 232p.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).
- LOPES, Celi E. **A Educação Estatística no Currículo de Matemática: Um Ensaio Teórico**. In: **Anais da 33a. Reunião Anual da ANPED**, (pp. 1-15), Caxambu, MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 2010.
- SILVEIRA, Marisa Rosani A. **Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos**. In: **Reunião anual da ANPED**, 24, MG. Anais. MG: ANPED, 25. p. 1-17. 2002.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Unifesspa em Santana do Araguaia por ser ambiente de grandes aprendizagens e preparação para o exercício da docência. À Coordenação do Cursinho Emancipa em Santana do Araguaia por oportunizar tão ricas experiências, e aos alunos do Emancipa que persistiram na sua preparação para o ENEM até o fim do cursinho.