

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE EDUCACIONAL NA ÁREA DE ESTATÍSTICA PARA O ENSINO BÁSICO¹

**Vinicius Fleck², Matheus Reis De Almeida³, Antônio Édson Corrente⁴, Peterson Cleyton
Avi⁵, Tania Michel Pereira⁶.**

¹ Projeto de extensão realizado no curso de Matemática da Unijuí

² Aluno do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí

³ Aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

⁴ Professor de Matemática DCEEng

⁵ Professor de Matemática DCEEng

⁶ Professora de Matemática DCEEng

Ao longo da história, o ensino da matemática vem recebendo muitas mudanças e adequações. Para GIGANTE, SILVA e SANTOS (2009, p. 37) nos últimos 20 anos, surge uma definição de matemática que hoje é consensual entre a maioria dos matemáticos: é a ciência dos padrões. A matemática na contemporaneidade pressupõe que se utilize diferentes e múltiplos conhecimentos, linguagens, procedimentos e formas de pensar associados à maneira como resolver problemas presentes no contexto cultural e tecnológico. Assim, os saberes lógicos, aritméticos, algébricos, geométricos, probabilísticos e estatísticos devem fazer parte dos currículos escolares na Educação Básica. Com relação ao pensamento combinatório/estatístico/probabilístico, inseridos no campo de saberes envolvendo Tratamento de Informação, segundo GIGANTE, SILVA e SANTOS (2009, p. 38) a estatística e a probabilidade oportunizam a análise de situações sociais e econômicas do meio ambiente: a estatística é utilizada para transformar dados em informações sobre determinada realidade, para entender um problema ou tomar uma decisão; a Probabilidade para compreender os acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, identificando possíveis resultados desses acontecimentos, destacando o acaso e a incerteza.

Sendo assim, observou-se uma crescente necessidade de desenvolver nos alunos da educação básica habilidades necessárias para pôr em prática, compreender e realizar análises críticas relacionadas aos processos de Tratamento da Informação. Dessa forma, as escolas que trabalhavam a análise de dados, a partir de gráficos e tabelas, passaram a buscar outras metodologias de ensino. Uma das soluções encontrada foi a utilização de objetos virtuais educacionais.

Dentro deste contexto, está sendo desenvolvido e implementado uma série de objetos voltados para o ensino básico. Trata-se de quatro objetos educacionais na área de estatística, constituídos da seguinte forma, Objeto 1: tabelas e gráficos; objeto 2: medidas de tendência central; Objeto 3: medidas de variabilidade; Objeto 4: medidas de tendência central para dados agrupados. Todos os quatro objetos são explorados a partir de um tema central. O tema escolhido é Energia Elétrica, por se tratar de um assunto cotidiano com potencial para discussões sociais, ambientais, e de sustentabilidade, entre outras.

Metodologia

Os objetos estão sendo desenvolvidos em um projeto de extensão contando com a participação de professores e alunos bolsistas. Os professores da área são responsáveis por definir os conteúdos e as

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

diretrizes a serem seguidas. Aos bolsistas, cabe o processo de pesquisa e busca dos dados à serem trabalhados nos objetos, e informações a respeito de energia elétrica e sustentabilidade.

O material construído pelos bolsistas passa pela análise dos professores e somente então, em conjunto, são elaboradas as atividades. Definidas as atividades, inicia o processo de elaboração do design pedagógico e, posteriormente, do roteiro. Onde são definidos com detalhes todas as telas do objeto virtual, os botões e suas funções, as imagens, o modo como deve ser desenvolvida a atividade, ou seja, a descrição de todas as ações possíveis de acontecerem durante a execução do objeto. Após concluído, o roteiro é revisado, faz-se as correções necessárias e, então, enviado para outro grupo de bolsistas, responsáveis pela implementação computacional do objeto.

Resultados e Discussões

Estatística e probabilidade são diferentes áreas da matemática, porém, é no momento em que elas trabalham juntas que otimizamos o aprendizado de ambas.

Na população em geral há uma grande carência de domínio nesta área de conhecimento, denominada tratamento da informação. Diante de tal cenário, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desde 1997 passaram a exigir a inserção destes conteúdos de forma gradual ao longo do período escolar. Foi neste momento que surgiu um problema, os professores, em muitos casos além de também possuírem pouco conhecimento acerca do assunto, encontram dificuldades para ensinar através dos métodos tradicionais. Por mais que o professor busque capacitação na área, segundo a experiência deles próprios, o modo de ensino tradicional baseado somente na teoria não funciona. Sendo assim, faz-se necessário novas metodologias e ferramentas, com foco em atividades práticas para os alunos.

Profissionais da área da educação passaram a buscar novas metodologias de ensino. Assim, potencializou-se o uso de objetos virtuais, pois o computador tem-se tornado ferramenta indispensável na vida escolar. Possibilitando ao aluno perceber as utilidades científicas do computador e aprender a usa-la, a seu favor, para a manipulação de dados. Os estudantes, principalmente os do ensino médio, por possuírem uma mentalidade mais madura, poderiam desenvolver pesquisas por vontade própria sobre assuntos do seu interesse e curiosidade.

Diante deste contexto, foram desenvolvidos quatro objetos educacionais sobre estatística para o ensino básico. Para contextualizar os conteúdos, utilizou-se como tema de fundo, dados relativos a energia elétrica. Com esta abordagem, o objeto virtual serve de auxílio durante as aulas tanto para trabalhar com estatística, quanto para trabalhar com a questão da sustentabilidade.

A seguir, encontra-se uma descrição mais detalhada de cada um dos objetos virtuais educacionais que estão sendo desenvolvidos:

Objeto 1 sobre tabelas e gráficos:

Este objeto inicia mostrando o caminho percorrido pela eletricidade, desde sua geração, até chegar em nossas residências. Traz também um apanhado de informações sobre as diferentes fontes de energia elétrica, seus aspectos positivos e negativos. Em seguida, faz-se uma análise da participação de cada uma das fontes na matriz energética nacional.

Na sequência, o aluno trabalha com uma conta de energia elétrica fictícia, que serve de material para a construção de tabelas e gráficos. São estudados os valores de consumo e a forma como é composta a tarifa de energia, onde são inclusos os impostos, valores pagos pelo uso das linhas de transmissão, entre outros. Por fim, o aluno aprende de forma interativa como calcular o consumo de um aparelho elétrico qualquer.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

Ao realizar as atividades deste objeto educacional, o aluno exercita a sua capacidade de ler dados e organiza-los em forma de tabelas, analisa-los e estabelecer conclusões. As mesmas habilidades são também trabalhadas com os gráficos. Ao mesmo tempo, o aluno compreende quais as principais consequências de um consumo desenfreado de energia. Além disso, são dados subsídios para que o estudante aplique os conhecimentos estatísticos na conta de energia de sua própria casa, podendo assim, conhecer o seu próprio padrão de consumo e, com isso, buscar alternativas visando a economia de eletricidade. Ainda, conhecendo a potência elétrica de um aparelho qualquer, o aluno será capaz de calcular o consumo individual deste e compara-lo com o consumo total ou com outros aparelhos.

Objeto 2 sobre média, moda e mediana:

Seguindo na mesma linha do primeiro, este segundo objeto também trabalha com consumo de energia elétrica. Para melhor compreensão, o objeto pode ser dividido em duas etapas. Na primeira etapa, são apresentadas duas tabelas contendo o consumo de energia elétrica por região geográfica do Brasil, uma entre os anos de 2007 a 2010, e a outra entre os anos 2011 a 2014. Cabe ao aluno a tarefa de calcular a média, a moda e a mediana para cada uma das regiões, nos dois diferentes períodos. Os resultados podem ser visualizados na tabela abaixo.

Tabela 1 – Comparação dos resultados média e mediana do consumo de energia elétrica por região geográfica no Brasil (MWh)

Regiões	Média		Mediana	
	2007 - 2010	2011 - 2014	2007 - 2010	2011 - 2014
Norte	24.260.703,50	29.846.297,25	23.978.040,50	29.622.217,00
Nordeste	65.977.738,00	76.991.052,75	65.173.479,50	77.652.145,50
Sudeste	210.822.150,75	237.258.952,50	208.364.467,50	237.671.021,50
Sul	66.089.631,75	79.292.897,50	65.714.114,00	78.941.649,50
Centro-Oeste	24.222.650,00	31.514.657,00	24.274.391,00	31.736.588,50

Fonte: Autores do projeto

Na segunda etapa, atenta-se para a interpretação dos resultados das médias calculadas em termos de análise da tendência. Para isso, os valores encontrados para os dois períodos analisados são confrontados. As diferenças entre um e outro são colocadas em porcentagens, e uma série de questões objetivas são feitas para o aluno. Intercalado com as questões estão alguns textos, os quais retomam o conteúdo e instigam o aluno a refletir sobre a significação dos resultados encontrados na etapa anterior. Ao término do objeto, o estudante deve estar familiarizado com a metodologia de determinação da média, da moda e da mediana, e ser capaz de entender o que estas medidas representam para um conjunto de dados.

Objeto 3 sobre medidas de variabilidade:

Semelhante ao segundo, este objeto também pode ser dividido em duas partes. Num primeiro momento, faz-se uma introdução ao conteúdo, utilizando uma sequência de textos explicando o que são as medidas de variabilidade e como calculá-las. Em seguida, é exibida uma tabela contendo a quantidade de energia elétrica produzida no Brasil, entre os anos de 2010 a 2014, a partir de gás natural, carvão, biomassa e energia eólica. Para cada uma das quatro fontes de energia, o aluno deve

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

calcular a amplitude do conjunto, a média, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Abaixo, os valores obtidos para o gás natural.

Tabela 2- Geração elétrica por fonte no Brasil (GWh)

Anos	2010	2011	2012	2013	2014
Gás Natural	36476	25095	46760	69003	81075

Fonte: Balanço Energético Nacional 2015; Elaboração: EPE

Quadro 1 - Quadro auxiliar para os cálculo das medidas de variabilidade

i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	36476	-15205,8	231216353,6
2	25095	-26586,8	706857934,2
3	46760	-4921,8	24224115,24
4	69003	17321,2	300023969,4
5	81075	29393,2	863960206,2
Σ	258409	0	2126282579

Os resultados obtidos na primeira parte servem de base para responder ao questionário da segunda parte. Após calcular as medidas de variabilidade, o estudante é desafiado a responder uma série de questões, as quais exigem uma sequência de raciocínio sobre o que representam, na prática, as medidas de variabilidade. O estudante deve compreender o objetivo destas medidas e saber interpreta-las, para com isso, extrair suas próprias decisões.

Objeto 4 sobre medidas de tendência central para dados agrupados

Este objeto trata das medidas de posição para dados agrupados usando como informações o número de usinas hidrelétricas e suas respectivas potências distribuídas nos estados brasileiros, divididos nas cinco regiões geográficas.

O objeto trará conceitos e aplicações das medidas de posição ponderadas pelas frequências absolutas do número de usinas presentes nas respectivas regiões. Inicialmente será desenvolvido uma aplicação a partir de uma região para em seguir desafiar os usuários aplicar nas demais.

Conclusão

Temas relacionados ao Tratamento da Informação são essenciais para a formação básica e devem ser trabalhados no ensino básico, pois as informações acerca das situações sociais, econômicas e ambientais são descritas através da estatística. Paralelamente, percebe-se a necessidade de utilizar os recursos da tecnologia da informação e comunicação durante as aulas, tanto para que o aluno obtenha diferentes experiências de aprendizado, fugindo da monotonia da sala de aula, mas também para que entenda como fazer uso científico destes dispositivos.

Visando incentivar o uso do computador em sala de aula e, neste caso, para trabalhar com estatística, que possui carência de novas metodologias de ensino, foram desenvolvidos os objetos

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

virtuais educacionais descritos neste projeto. Os objetos seguem uma sequência de conteúdos e trabalham com o tema energia elétrica, portanto, eles se complementam. Ao utiliza-los, o aluno exercita suas habilidades de construção e interpretação de gráficos e tabelas, interpretação e cálculo das medidas de tendência central, interpretação e cálculo das medidas de variabilidade e interpretação e cálculo das medidas de tendência central para dados agrupados. Assim, identificando a forma como os diferentes valores de um conjunto de dados situam-se em torno de uma média, estabelecer tendências, identificar anormalidades e pré-determinar um cenário para o futuro. Contudo, cabe ressaltar que estes objetos educacionais devem servir como material de apoio em sala de aula, e que, para um melhor aproveitamento necessitam de complementações por parte dos envolvidos.

Referências

GIGANTE, A. M. B.; SILVA, M. R. F. e SANTOS, M. B. Caracterizando a Matemática como área e disciplina. In: Referencial Curricular. Rio Grande do Sul. Secretaria da Educação. Porto Alegre, RS. 2009.

BRASIL/SEMTEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Mec/Semtec, 2002a.