

A SEQUÊNCIA DE ENSINO “GERMINAÇÃO DE SEMENTES” E A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATANDO UMA EXPERIÊNCIA

Victor Louis Rosa de Souza¹

Resumo: Este relato de experiência resulta da aplicação da Sequência de Ensino (SE) “Germinação de Sementes”, proposta por Vendramini e Magina (2010), em uma turma do 9º ano de uma Escola Pública Estadual de Petrolina-PE. A atividade foi desenvolvida no âmbito da disciplina de Estatística, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE) /Campus Petrolina. Com base nos objetivos da SE apresentar uma situação experimental com sementes, discutir aspectos estatísticos do processo, contrastar os conceitos de “fenômeno”, “experimento determinístico” e “aleatório”, distinguir variáveis empíricas e conceituais e contextualizar a estimativa de parâmetros desconhecidos buscamos investigar as aprendizagens dos estudantes sob a perspectiva do letramento estatístico. O desenvolvimento da atividade, ainda que com tratamento estatístico de alguns resultados, seguiu os princípios de uma investigação qualitativa de campo, com coleta de dados no ambiente escolar e abordagem descritiva. Como resultados, constatamos que cada estudante vivenciou o fenômeno da germinação, confrontando expectativas com a realidade observada, ampliando conhecimentos estatísticos e sobre o manejo de plantas (perspectiva interdisciplinar), além de reconhecer a influência de múltiplos fatores nos resultados obtidos.

Palavras-chave: Estatística; Germinação de sementes; Sequência de Ensino Educação Básica.

1. Introdução

A abordagem da Estatística em sala de aula, muitas vezes, não desperta interesse nos estudantes, pois estes têm dificuldade em relacionar os conteúdos com sua realidade cotidiana. No entanto, a estatística é essencial para a vida social, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a tomada de decisões. Assim, torna-se necessário estimular nos estudantes o desejo de aprender e aplicar conceitos estatísticos em seu dia a dia. Quando questionados sobre situações em que percebem o uso da estatística, costumam citar períodos eleitorais e pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

¹ Escola SESI João Gilberto; victor_louis@hotmail.com.

Nesse contexto, a aplicação da Sequência de Ensino “Germinação de Sementes” com estudantes do 9º ano de uma escola pública estadual de Petrolina-PE buscou aproximá-los dos conceitos estatísticos por meio de atividades realizadas e analisadas por eles próprios. Os conteúdos trabalhados foram: conceito de estatística, média aritmética, moda e mediana.

As propostas curriculares para o ensino de estatística destacam a relevância desses temas na formação dos estudantes, indicando o que devem conhecer e os procedimentos necessários para uma aprendizagem significativa. O estudo da estatística é indispensável ao cidadão contemporâneo, atribuindo ao ensino da matemática não apenas o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises.

Na escola, o professor tem a oportunidade de transformar as experiências dos estudantes em conhecimento, ajudando-os a compreender fatos da atualidade e a se reconhecerem como cidadãos atuantes. De forma natural, o estudante brinca, joga e constrói representações que envolvem estatística. Cabe ao professor, portanto, não só interpretar os resultados da aprendizagem, mas também utilizar técnicas estatísticas para favorecer o desenvolvimento dos estudantes, atuando como agente ativo no processo de ensino e comprometido com os resultados de sua prática.

2. Educação Estatística.

O ensino da estatística tem sido cada vez mais requisitado, não apenas em seus usos mais conhecidos, mas também em pesquisas de diversas áreas do conhecimento, que envolvem estratégias estatísticas e múltiplas formas de apresentação de dados. Os conteúdos dessa área visam desenvolver habilidades e competências para lidar com informações cada vez mais relevantes nas situações da vida moderna.

O papel do professor no processo de ensinar e aprender tem sido pauta nacional e foco de políticas públicas, mas ainda não se observam resultados significativos quanto à formação estocástica dos estudantes que concluem o ensino médio. Para tanto, é essencial que o docente tenha consciência de sua ação

política na prática pedagógica. Como reflete D'Ambrósio (1996), a educação é um ato político, e acreditar em neutralidade nessa profissão é desconhecer sua essência.

Assim, os processos educacionais exigem decisões constantes, e a escolha de incluir ou excluir determinados conteúdos do currículo expressa posições que legitimam algumas crenças e deslegitimam outras. Nesse sentido, torna-se fundamental desenvolver no estudante a capacidade crítica e a autonomia, para que exerça sua cidadania e amplie suas possibilidades de êxito pessoal e profissional.

Embora o estudo da estatística, por si só, não assegure o desenvolvimento de todas as competências necessárias, contribui de forma significativa para análises críticas e argumentação. Isso implica que não basta compreender cálculos, gráficos e tabelas: é preciso interpretar e analisar criticamente a realidade que o cerca. Os Parâmetros Curriculares Nacionais reforçam essa perspectiva ao estabelecer que

É fundamental ainda que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão. (BRASIL, 1998, p. 136).

Diante disso, é imprescindível que o estudante vivencie situações do cotidiano, organize dados, realize cálculos e, orientado pelo professor, discuta os resultados, analise as estratégias utilizadas, identifique possíveis erros e interprete as conclusões obtidas.

A Estatística, como campo da Matemática, mantém relação direta com ela: enquanto a Matemática busca respostas exatas, a Estatística trabalha com valores aproximados, tendências e análises, sempre conectadas ao mundo real. Essa característica evidencia a necessidade de a Matemática assumir também um caráter político, fundamental para o exercício da cidadania.

Na preparação para a cidadania é fundamental o domínio de um conteúdo que tem a ver com o mundo real. O significado disto nas disciplinas das áreas sociais – Geografia, História, Literatura, etc., - é mais facilmente aceito. Embora mesmo nessas disciplinas ainda haja muito progresso e aceitação geral de que isso seja importante. Porém em Matemática ainda há muita incompreensão a esse respeito.

Muitos perguntam o que significaria em Matemática uma dimensão política. (D'AMBROSIO, 1996, p. 86).

Acreditamos que nem sempre as aulas mais tradicionais apresentam os melhores resultados. Por esse motivo não basta apenas o professor escolher uma alternativa para ensinar os conceitos da estatística, mas sim um conjunto delas.

3. Materiais e métodos.

A aplicação da Sequência de Ensino ocorreu em uma escola pública estadual de Petrolina-PE, após planejamento da equipe e autorização da gestão escolar. A turma escolhida foi do 8º ano, composta por 30 estudantes. No primeiro encontro, realizou-se uma aula expositiva com apoio de Datashow, quadro branco e pincéis, apresentando os objetivos, etapas e finalidades da proposta.

Os estudantes foram organizados em duplas para favorecer a responsabilidade compartilhada. Em seguida, receberam potes, areia e dez sementes de *Crotalaria* (Fabaceae), espécie amplamente utilizada na agricultura. Foram orientados quanto ao plantio: disposição das sementes, distância adequada, não compactação do solo e irrigação controlada com seringa, garantindo condições iguais para todos.

Do segundo ao sexto dia, os estudantes observaram diariamente a germinação, registrando em fichas individuais (xerocadas) o número de sementes germinadas e demais anotações sobre o desenvolvimento. No sétimo encontro, realizou-se a análise final, com cálculos estatísticos, elaboração de gráficos e tabelas em computador, que foram apresentados e discutidos em sala, retomando os conteúdos trabalhados inicialmente.

4 Resultados.

Durante o desenvolvimento da Sequência de Ensino (SE), enfatizou-se constantemente a importância dos cálculos estatísticos. Foi necessário aprofundar explicações sobre a diferença entre variância empírica e conceitual, para que os estudantes pudessem compreender e aplicar esses conhecimentos.

Na sequência, foram trabalhados conceitos estatísticos fundamentais, como: variáveis quantitativas e qualitativas, contagem, frequência absoluta, acumulada e

relativa, moda, média aritmética, mediana, dados discrepantes e medidas de tendência central. Por se tratar de conteúdos novos, os estudantes apresentaram dificuldades iniciais, o que demandou a adoção de estratégias diferenciadas. Para facilitar a compreensão, foram propostas situações-problema relacionadas ao cotidiano dos estudantes.

A partir desse momento, os conceitos começaram a se articular com a prática da atividade de plantio, favorecendo a compreensão do tema. Destacou-se o preenchimento das fichas individuais (Figura 1), nas quais cada estudante registrava seu nome, os palpites sobre a quantidade de sementes que germinariam e os dados diários de germinação ao longo da semana.

FICHA 1

ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL DO EXPERIMENTO DA GERMINAÇÃO

Parte 1

Nome do Estudante _____

Nº do recipiente pelo qual é responsável _____ Nome da semente _____

Números de sementes plantadas _____ Número de sementes que você acha que vai germinar (Palpite).

Parte 2

Dia	Nº de sementes que germinaram	Registrar qualquer ocorrência, como por exemplo, se alguma planta morreu, se alguém derrubou o copo etc.
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

OBS: O dia 0 é o dia em que as sementes foram plantadas; o dia 1 significa que já se passou 1 dia depois de plantadas e assim por diante.

Figura 1: Ficha Individual

Esse preenchimento foi feito de forma sucessiva, pois depois da plantação, eles foram anotando na ficha a quantidade de plantas germinadas. Essas anotações foram feitas do primeiro até o quinto dia. No sexto dia foi feita a coleta dos dados com os estudantes.

De acordo com os dados fornecidos, foram feitos os cálculos onde como a SE solicitava. Já calculado o valor dos erros de cada pote, começou a construção

dos gráficos e das tabelas. Antes disso, foi preenchida uma tabela com todas as informações de todos os estudantes, como mostra a Figura 3.

Nº	Aluno	Palpite (x)	Nº de sementes que germinam (y)	Taxa de Germinação 100y/10 (%)	Diferença X - Y	Observações
01	Paula Victoria (01)	08	08	80	0	
02	Francisca Kerolaine dos Santos (01)	08	04	40	4	
03	Viviane Gomes da Silva (02)	08	07	70	1	
04	Maria Vitoria Nogueira Rodrigues (02)	09	05	50	4	
05	Gleidyson Rocha Alencar (03)	04	04	40	0	Derrubaram o pote
06	Gabriela Rocha Alencar (03)	08	09	90	-1	
07	Bruno Henrique de Banos Lopes (04)	06	05	50	1	
08	Alice Barros Lopes (04)	05	05	50	0	
09	Franciel de Souza Amorim (05)	05	08	80	-3	
10	Luanderson Nascimento (05)	09	02	20	7	
11	Livia Rodrigues da Silva (06)	05	08	80	-3	
12	Karoline Vitoria Soares Lima (06)	05	01	10	4	
13	Carla Gabriela Lima Silva (07)	05	07	70	-2	
14	Jamilyn da Silva Rodrigues (07)	07	07	70	0	
15	Joaquim B. Neto (08)	06	06	60	0	
16	Christian Andrei dos Santos Castro (08)	04	03	30	1	
17	Rafael Queiroz Moreira (09)	06	08	80	-2	
18	Ricardo dos Santos Cruz (09)	07	04	40	3	
19	Marcos Gabriel (10)	05	01	10	4	
20	Karlos Nadson Lima dos Santos (10)	06	03	30	3	
21	Julio Monteiro (11)	04	03	30	1	
22	Vitor dos Santos Santana (11)	03	04	40	-1	
23	Breno de Jesus Nascimento (12)	08	07	70	1	
24	Diégo Bruno Souza da Silva (12)	05	04	40	1	
25	Mailson Carlos Alves Pereira (13)	08	09	90	-1	
26	Gabriel Sequeira de Sá (13)	05	01	10	4	
27	Felix Samuel P. da Silva (14)	05	06	60	-1	
28	Daniela de Amorim (14)	05	05	50	0	
29	Jose Romulo A. Campos da Silva	01	06	60	-5	
30	Jaqueline	07	07	70	0	
-	Total	177	157	59	20	

Figura 3: Tabela Geral com os Dados Individual dos Estudantes

Por meio dessa tabela, começamos a fazer algumas análises com eles na sala de aula, e ao mesmo tempo construímos algumas tabelas e gráficos como mostra as figuras a seguir. Com o auxílio dos membros dos trabalhos foi desenvolvida uma tabela de medidas de tendência central como mostra a Figura 4 do palpite versus a realidade de germinação, Figura 5 e uma tabela de dados de germinação como mostra a Figura 6.

Pote	Palpite	Real	Rol	
			Palpite	Real
1	8	4	1	1
2	8	7	3	1
3	9	5	4	1
4	4	4	4	2
5	8	9	4	3
6	6	5	5	3
7	5	5	5	3
8	5	8	5	4
9	9	2	5	4
10	5	8	5	4
11	5	1	5	4
12	5	7	5	4
13	7	7	5	5
14	6	6	5	5
15	4	3	5	5
16	6	8	6	5
17	7	4	6	6
18	5	1	6	6
19	6	3	6	6
20	4	3	7	7
21	3	4	7	7
22	8	7	7	7
23	8	8	8	7
24	5	4	8	7
25	8	3	8	8
26	5	1	8	8
27	5	6	8	8
28	5	5	8	8
29	1	6	9	9
30	7	7	9	9

Méda (Palpite)
$\frac{+3+4+4+5+5+5+5+5+5+5+5+5+5+5+6+6+6+7+7+8+8+8+8+8+9+9}{30} = \frac{177}{30} = 5,9$
Mediana (Palpite)
$\frac{5+6}{2} = 5,5$
Moda (Palpite)
5

Méda (Real)
$\frac{+1+1+2+3+3+3+4+4+4+4+4+5+5+5+5+6+6+7+7+7+7+8+8+8+8+9+9}{30} = \frac{157}{30} = 5,2$
Mediana (Palpite)
$\frac{5+5}{2} = 5$
Moda (Palpite)
4 e 7 Bimodal

Figura 4: Medidas de Tendência Central

Nº de sementes germinadas	Palpite	Real
0	0	0
1	1	3
2	0	1
3	1	3
4	3	5
5	10	4
6	4	1
7	3	5
8	6	4
9	2	2
10	0	0
total	50	30

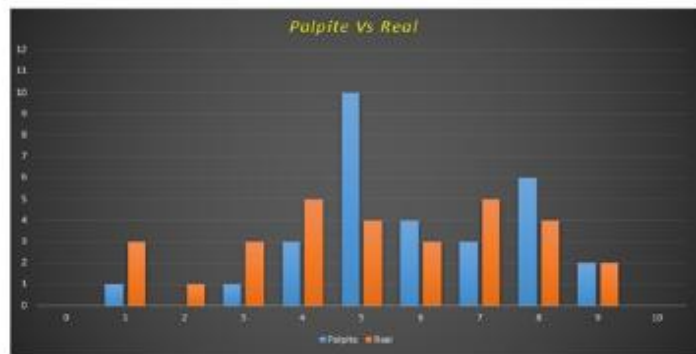


Figura 5: Gráfico de Palpite Vs Real

Números de sementes que germinam	Taxa de germinação	Faixas de germinação	Contagem	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa 100f
0	0				
1	10	[0;10[	|||	3	10,00
2	20	[10;20[	|	1	3,33
3	30	[20;30[	|||	3	10,00
4	40	[30;40[	|||||	5	16,67
5	50	[40;50[	|||||	4	13,33
6	60	[50;60[	|||	3	10,00
7	70	[60;70[	|||||	5	16,67
8	80	[70;80[	|||||	4	13,33
9	90	[80;90[	||	2	6,67
10	100	[90;100[		0	0,00
		Total		30,0	100,0



Figura 6: Tabela e Gráfico da Taxa de Germinação

Finalizando essa parte de construção e análise dos resultados, foi construído um gráfico da previsão que no caso foram os palpites que eles deram no início da atividade versus a quantidade real de sementes germinadas (Figura 7) cumprindo assim todos os objetivos proposto pela SE.

Palpite	Real	Erro (X-Y)
8	8	0
8	4	4
8	7	1
9	5	4
4	4	0
8	9	-1
6	5	1
5	5	0
5	8	-3
9	2	7
5	8	-3
5	1	4
5	7	-2
7	7	0
6	6	0
4	3	1
6	8	-2
7	4	3
5	1	4
6	3	3
4	3	1
3	4	-1
8	7	1
5	4	1
8	9	-1
5	1	4
5	6	-1
5	5	0
1	6	-5
7	7	0



Figura 7: Gráfico de Previsão Vs Real com o cálculo de erro

5. Considerações Finais.

Uma experiência dessa amplitude, que oferece múltiplas possibilidades de trabalho com os estudantes, mostra-se capaz de motivar o interesse pela Estatística e, de forma mais ampla, pela Matemática e pelas Ciências, ao mesmo tempo em que favorece uma análise mais detalhada das variações naturais, em diálogo com a Biologia. A interação entre os estudantes revelou-se de grande relevância, pois possibilitou a troca de ideias, sugestões e apoio coletivo, além de abrir espaço para discussões sobre fatores que influenciam a germinação das sementes.

Ao enfatizar a prática, o educador contribui para a fixação mais precisa dos conceitos matemáticos e, neste caso, estatísticos. O alcance dos resultados esperados confirma o êxito da Sequência de Ensino, demonstrando que vivenciar conceitos estatísticos desperta nos estudantes o desejo de aprender.

O fato de os estudantes passarem a discutir alternativas para obter melhores resultados em futuras experiências, sugerindo novos procedimentos e estratégias, evidencia que a atividade possibilitou tanto o resgate (em alguns casos) quanto o despertar (em outros) do interesse pela Matemática, sem receio diante dos desafios que ela apresenta.

6. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

AEDES AEGYPTI: **controle pelas crotalárias não tem comprovação científica** / Elaine Bahia Wutke, Edmilson José Ambrosano, Ademir Calegari; et al. Campinas: Instituto Agrônômico, 2015. 16 p; (Documentos IAC, 114) online