



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DANIELE CORREIA SAMPAIO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO
DE PLANILHA ELETRÔNICA**

FORTALEZA

2023

DANIELE CORREIA SAMPAIO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO DE
PLANILHA ELETRÔNICA

Produto Educacional submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profª. Dra. Luciana de Lima.

FORTALEZA

2023

DANIELE CORREIA SAMPAIO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO DE
PLANILHA ELETRÔNICA

Produto Educacional submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 28/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Luciana de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues
Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (EEL-USP)

Profª. Dra. Silvany Bastos Santiago
Universidade Federal do Ceará (UFC)

SUMÁRIO

1	PARTE GERAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	4
2	PARTE ESPECÍFICA – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	6
2.1	Aula 1	6
2.2	Aula 2	8
2.3	Aula 3	10
2.4	Aula 4	11
2.5	Aula 5	13
2.6	Aula 6	15
2.7	Aula 7	17
2.8	Aula 8	18

1 PARTE GERAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ÁREA

- Matemática

SÉRIE

- 2º ano do Ensino Médio

CONTEÚDO GERAL

- Estatística

OBJETIVO GERAL

- Compreender como os estudantes do Ensino Médio desenvolvem os conceitos e procedimentos da Estatística ao realizarem um projeto de pesquisa com o uso da planilha eletrônica

BASE TEÓRICA METODOLÓGICA

- Teoria do Construcionismo de Seymour Papert
- O Construcionismo concebido por Seymour Papert é uma teoria educacional que defende, entre outras coisas, a necessidade de se alcançar a máxima aprendizagem com o mínimo de ensino, propondo como ação metodológica o desenvolvimento das aprendizagens, através da construção do conhecimento pelos próprios sujeitos, apoiados em alguma ferramenta digital, como o computador.
- No Construcionismo as ferramentas tecnológicas são utilizadas para a construção das aprendizagens pelos próprios educandos, ou seja, o computador deixa de ser o transmissor de informações prontas, tornando-se um instrumento colaborativo e facilitador para que os estudantes possam construir suas próprias informações e conhecimentos, enquanto utilizam as tecnologias digitais.
- A teoria do Construcionismo pode ser caracterizada através de cinco dimensões:
- **A primeira dimensão é a pragmática**, onde o estudante compreende que a aprendizagem pode ser utilizada em sua prática, em suas vivências no atual momento, e não somente, em um futuro distante.
- **A segunda dimensão é a sintônica**, em que as aprendizagens se tornam importantes e relevantes para os estudantes por se apresentarem de forma harmoniosa e com proximidade junto aos interesses e desejos dos estudantes.
- **A terceira dimensão é a sintática**, que está relacionada à facilidade de acesso aos objetos de conhecimento, e à interatividade dos educandos na manipulação desses objetos ou mecanismos de aprendizagem.
- **A quarta dimensão é a semântica**, onde os alunos através da manipulação dos objetos de aprendizagem, identificam a existência de significados e sentido individual, promovendo assim, uma agregação dos conhecimentos prévios do educando, a novas estruturas cognitivas.
- **A quinta dimensão é a social**, na qual a interação dos significados das atividades de aprendizagens, com a manipulação dos objetos didáticos, apresenta relações pessoais e a cultura do ambiente, no contexto social em que o indivíduo está inserido.

BASE TECNOLÓGICA

- Software de planilha eletrônica offline

QUANTIDADE DE AULAS E DURAÇÃO

- Esta Sequência Didática contempla 8 aulas de 100 minutos cada

Aula	Título
1	Planejando um projeto de pesquisa estatística
2	Elaborando o instrumento de coleta de dados
3	Coletando os dados da pesquisa estatística
4	Organizando os dados em planilha eletrônica offline
5	Estudando alguns conceitos estatísticos e elaborando tabelas de distribuição de frequência
6	Estudando os conceitos e aplicabilidade das medidas de tendência central e dispersão
7	Elaborando gráficos estatísticos
8	Apresentado as produções desenvolvidas e refletindo sobre as etapas da pesquisa estatística

2 PARTE ESPECÍFICA – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

2.1 Aula 1

AULA 1

TÍTULO DA AULA: Planejando um projeto de pesquisa estatística

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- **População, amostra, variável**

OBJETIVOS

- Planejar e elaborar um projeto de pesquisa estatística sobre questões relevantes para os estudantes
- Compreender os conceitos e aplicabilidade dos termos população, amostra e variável

BNCC VINCULADA

- **Competência 2:** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

- **Habilidade:** EM13MAT202

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
30min	Etapa 1	No início desta aula, o professor conduz a apresentação do projeto estatístico a ser executado pelos alunos. Posteriormente, a turma é dividida em grupos, com cada equipe contando com pelo menos três participantes. Nessa etapa, é de grande importância que os próprios estudantes liderem o processo de formação dos grupos, enquanto o professor atua como facilitador na organização desse procedimento.
		Logo após o professor conduz os grupos na escolha de um tema para a pesquisa estatística que será explorada ao longo do projeto. Nessa fase, o professor pode fornecer algumas sugestões, como o perfil dos alunos da escola, a qualidade do ensino e aprendizado, os impactos da pandemia de COVID-19 nas famílias dos alunos, entre outros tópicos pertinentes.
50min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, o(a) professor(a) solicita aos grupos, a definição da população ou amostra a ser investigada por cada equipe. Posteriormente, os grupos são instruídos a identificar as variáveis a serem analisadas em suas respectivas pesquisas, como por exemplo: renda familiar, nível de escolaridade, média salarial, entre outras.
20min	Etapa 3	Na última etapa da aula, os grupos elaboram um material de escrita, para o registro de todos acordos e definições estabelecidos por cada equipe

		durante o desenvolvimento dessa aula, e esse material é arquivado por cada grupo.
--	--	---

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Computador e/ou Celular e/ou Tablet

2.2 Aula 2

AULA 2

TÍTULO DA AULA: Elaborando o instrumento de coleta de dados

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- Variável, dados estatísticos

OBJETIVOS

- Compreender e aplicar o conceito de variável para a construção do instrumento de coleta de pesquisa estatística

BNCC VINCULADA

- **Competência 2:** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
- **Competência 3:** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

- **Habilidade:** EM13MAT202; EM13MAT316

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
10min	Etapa 1	O objetivo desta atividade consiste na criação do instrumento destinado à coleta de dados para as pesquisas a serem conduzidas por cada grupo. Na primeira fase desta aula, os grupos são orientados a utilizar os computadores designados para essa tarefa. Nesse ponto, é recomendável que os membros de cada equipe colaborem em um único computador, resultando na elaboração de um instrumento coeso para a coleta de dados da pesquisa. Nesta etapa da aula, os estudantes também recuperam os materiais previamente definidos na aula anterior, que incluem os parâmetros da pesquisa, como o tamanho e tipo da população/amostra, além das variáveis específicas identificadas por cada grupo para serem abordadas em suas respectivas pesquisas.
90min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, o(a) professor(a) assume o papel de mediador no processo de elaboração do instrumento de coleta de dados da pesquisa. Assim, os grupos são orientados a realizarem o desenvolvimento do questionário de coleta, utilizando a ferramenta <i>Google Forms</i> . Em seguida, os grupos são orientados a inserir nos formulários de coleta de dados, elaborados no <i>Google Forms</i> , os seguintes elementos: Título (temática da pesquisa, com a descrição do nome da equipe), Variáveis (definidas previamente, para suas respectivas pesquisas). Após isso, os grupos recebem orientações para configurar os formulários de maneira que um único questionário possa aceitar múltiplas respostas através do

		mesmo login. Essa abordagem visa simplificar a aplicação do formulário durante a coleta dos dados da pesquisa. Por fim, os grupos são orientados a gerar o link do formulário elaborado, e disponibilizar esse link para todos os membros da equipe (os links podem ser enviados por e-mail ou outras formas de comunicação eletrônica).
--	--	--

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Computador e/ou Celular e/ou Tablet

2.3 Aula 3

AULA 3

TÍTULO DA AULA: Coletando os dados da pesquisa estatística

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- **Dados estatísticos**

OBJETIVOS

- Realizar uma investigação estatística de questões relevantes para os estudantes

BNCC VINCULADA

- **Competência 2:** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

- **Habilidade:** EM13MAT202

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
100min	Etapa Única	O objetivo desta atividade é implementar o instrumento de coleta de dados da pesquisa junto à população ou amostra selecionada por cada grupo. Para executar esta etapa, os grupos devem utilizar dispositivos como celulares e/ou tablets para acessar os links dos questionários previamente elaborados. É essencial que essa população ou amostra esteja associada às vivências dos estudantes e possua uma relação próxima, a fim de facilitar a aplicação do questionário de pesquisa. Por exemplo, alunos de uma turma específica da escola, estudantes de um determinado turno, professores da instituição ou membros da comunidade escolar, entre outros. Durante o processo de coleta, os grupos têm a flexibilidade de empregar o mesmo formulário em diversos dispositivos, como celulares ou tablets, o que promove uma colaboração dinâmica entre os membros de cada equipe.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Computador e/ou Celular e/ou Tablet

2.4 Aula 4

AULA 4

TÍTULO DA AULA: Organizando os dados em planilha eletrônica offline

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- **Representação de dados estatísticos**

OBJETIVOS

- Desenvolver a tabulação de uma investigação estatística de questões relevantes para os estudantes

BNCC VINCULADA

- **Competência 2:** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

- **Habilidade: EM13MAT202**

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
10min	Etapa 1	O objetivo dessa atividade é a organização dos dados coletados a partir da pesquisa estatística conduzida por cada equipe. Na fase inicial desta aula, os grupos acessam os formulários que criaram na qualidade de administradores e procedem ao download das planilhas geradas, contendo as respostas obtidas durante a pesquisa realizada.
90min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, os grupos utilizam um software de planilha eletrônica offline para acessar as planilhas que foram previamente baixadas. A partir desse ponto, as equipes iniciam o procedimento de tabulação dos dados coletados durante a pesquisa estatística conduzida por cada grupo. O processo de tabulação das respostas obtidas na pesquisa implica na organização e categorização dos dados coletados. Por exemplo, em um estudo com 20 entrevistados e quatro variáveis analisadas, a tabulação é executada inicialmente ao contar as respostas para cada uma das quatro variáveis por cada um dos 20 entrevistados. Posteriormente, tabelas são criadas utilizando linhas e colunas para consolidar essas contagens e/ou distribuições de respostas. Ao finalizar essa etapa, os grupos arquivam as tabelas de tabulação elaboradas nas planilhas como parte do processo de conclusão da aula.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- **Computador e/ou Celular e/ou Tablet**

2.5 Aula 5

AULA 5

TÍTULO DA AULA: Estudando alguns conceitos estatísticos e elaborando tabelas de distribuição de frequência

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- População, amostra, variável, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas
- Tabelas de distribuição de frequência, Frequência absoluta, frequência relativa

OBJETIVOS

- Compreender os conceitos e aplicabilidade dos elementos população, amostra, variável, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas, frequência absoluta, frequência relativa.

BNCC VINCULADA

- **Competência 3:** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
- **Competência 4:** Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

- **Habilidade:** EM13MAT316, EM13MAT407

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
50min	Etapa 1	Na primeira etapa da aula, os alunos recebem instruções para realizar um estudo de pesquisa, utilizando a internet como fonte de pesquisa, com o propósito de explorar os conceitos de população, amostra, variável, frequência absoluta e relativa. Após essa fase, os grupos têm a oportunidade de compartilhar suas compreensões com o restante da turma, discutindo as pesquisas que realizaram.
50min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, os alunos são direcionados a criar tabelas de distribuição de frequência por meio do software Excel. O professor assume o papel de mediador durante o processo de elaboração e desenvolvimento dessa atividade. Dessa forma, os grupos recebem instruções detalhadas para construir as tabelas, incorporando os seguintes elementos: um título na primeira linha da tabela; três colunas designadas para a exposição das classes (ou seja, as opções de respostas relacionadas à variável em análise), frequência absoluta e frequência relativa. Por fim, é importante que os valores totais das frequências absoluta e relativa sejam adicionados para cada conjunto de dados apresentado.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- **Computador e/ou Celular e/ou Tablet**

2.6 Aula 6

AULA 6

TÍTULO DA AULA: Estudando os conceitos e aplicabilidade das medidas de tendência central e dispersão

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- **Medidas de tendência central, média, moda, mediana**
- **Medidas de dispersão, variância, desvio padrão**

OBJETIVOS

- Compreender os conceitos e aplicabilidade das medidas de tendência central e dispersão
- Calcular as medidas de tendência central e dispersão

BNCC VINCULADA

- **Competência 3:** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
- **Competência 4:** Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

- **Habilidade:** EM13MAT316, EM13MAT406, EM13MAT407

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
20min	Etapa 1	Na primeira etapa da aula, os alunos recebem orientações para realizar um estudo de pesquisa, empregando a internet como recurso para explorar os conceitos e a aplicação das medidas de tendência central, incluindo a média, a moda e a mediana.
30min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, os estudantes são orientados a desenvolverem inicialmente os cálculos das medidas de centralidade de forma manual, utilizando os dados de uma variável abordada na pesquisa estatística de cada grupo. Posteriormente, os grupos são orientados a elaboração dos mesmos cálculos, através do software Excel, assim, os estudantes deverão utilizar as ferramentas e comandos disponibilizada pelo software, como por exemplo, para o cálculo da média, os estudantes devem inserir o comando =MED(Célula inicial do intervalo:Célula final do intervalo), para o cálculo da moda, o comando a ser inserido será =MODO(Célula inicial do intervalo:Célula final do intervalo), e assim por diante. Nessa etapa é muito importante que os conceitos estatísticos e aplicabilidade das medidas de centralidade sejam compreendidos corretamente, para que os resultados obtidos através dos cálculos efetuados de forma manual e com o uso do software Excel, sejam analisados corretamente pelos estudantes.

20min	Etapa 3	Na terceira etapa da aula, os estudantes são orientados a desenvolverem um estudo de pesquisa, utilizando como recurso de pesquisa a internet, para estudar os conceitos e aplicabilidade das medidas de dispersão, variância e desvio padrão
30min	Etapa 4	Na quarta etapa da aula, os estudantes são orientados a desenvolverem inicialmente os cálculos das medidas de dispersão de forma manual, utilizando os dados da mesma variável utilizada nos cálculos das medidas de centralidade. Posteriormente, os grupos são orientados a elaboração dos mesmos cálculos, através do software Excel, assim, os estudantes deverão utilizar as ferramentas e comandos disponibilizados pelo software, como por exemplo, para o cálculo de variância, os estudantes devem inserir o comando =VAR.P(Célula inicial do intervalo:Célula final do intervalo). Nessa etapa é muito importante que os conceitos e aplicabilidade das medidas de dispersão sejam compreendidos corretamente, para que os resultados obtidos através dos cálculos efetuados de forma manual e com o uso do software Excel, sejam analisados corretamente pelos estudantes.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Computador e/ou Celular e/ou Tablet
- Papel, caneta, lápis, borracha

2.7 Aula 7

AULA 7

TÍTULO DA AULA: Elaborando gráficos estatísticos

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- Tipos de gráficos estatísticos

OBJETIVOS

- Elaborar gráficos para representação de dados estatísticos

BNCC VINCULADA

- **Competência 4:** Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

- **Habilidade:** EM13MAT406, EM13MAT407

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
50min	Etapa 1	Na primeira etapa da aula, os alunos são direcionados a realizar um estudo de pesquisa, fazendo uso da internet como fonte de pesquisa. O objetivo é estudar os principais tipos de gráficos que são abordados no contexto do estudo de Estatística na Educação Básica.
50min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, os estudantes são orientados a desenvolverem a elaboração de diferentes tipos de gráficos, através do software Excel, para representação dos dados coletados na pesquisa estatística realizada por cada grupo. Assim, os grupos podem apresentar por exemplo, os dados da variável (idade), através de um gráfico de barras, para isso, deverão selecionar os dados e posteriormente utilizar o comando (Inserir>Gráficos Recomendados), posteriormente, escolher o tipo do gráfico a ser construído. Nessa etapa é importante que cada grupo desenvolva no mínimo, quatro gráficos diferentes, para melhor compreensão da utilização de cada tipo de gráfico em relação ao tipo de dado a ser mostrado.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Computador e/ou Celular e/ou Tablet

2.8 Aula 8

AULA 8

TÍTULO DA AULA: Apresentado as produções desenvolvidas e refletindo sobre as etapas da pesquisa estatística

DURAÇÃO: 100 minutos

CONTEÚDOS ABORDADOS

- Cálculos e gráficos estatísticos

OBJETIVOS

- Apresentar a produção de cálculos e gráficos estatísticos
- Refletir sobre as etapas do projeto de pesquisa estatística

BNCC VINCULADA

- **Competência 2:** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

- **Habilidade:** EM13MAT202

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Tempo	Parte	Descrição
50min	Etapa 1	Na primeira etapa da aula, cada equipe deverá apresentar a produção desenvolvida, mostrando as tabelas elaboradas, os cálculos construídos, e os gráficos desenvolvidos para a representação dos dados coletados na pesquisa estatística.
50min	Etapa 2	Na segunda etapa da aula, é proposto um espaço de diálogo, para o relato e discussão das concepções dos estudantes sobre as atividades de elaboração, construção e apresentação dos dados da pesquisa estatística desenvolvida por cada grupo.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

RECURSOS UTILIZADOS

- Projetor
- Computador e/ou Celular e/ou Tablet