



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Tarefa: Escolarização e Trabalho

Conteúdo: Tabelas: dados e operações

Fonte: BRANDELERO, D. S. **Aprendizagem profissional de uma professora na realização de práticas de ensino exploratório de estatística**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática). Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão, 2021. Disponível em: <https://prpgem.unespar.edu.br/dissertacoes/resumos/dalva-spilibrandelerobrandelero>

TAREFA ESCOLARIZAÇÃO E TRABALHO

A tabela abaixo apresenta dados referentes à População Economicamente Ativa (PEA) do Paraná. A PEA corresponde à parcela da população de um país que trabalha ou está à procura de emprego (são as pessoas de 16 a 60 anos de idade).

Diante do exposto, observe os dados apresentados na tabela e responda os itens abaixo.

ANO	<i>Pessoas sem instrução e com menos de 1 ano de escolaridade</i>	<i>1 a 3 anos de escolaridade</i>	<i>4 a 7 anos de escolaridade</i>	<i>8 a 10 anos de escolaridade</i>	<i>11 a 14 anos de escolaridade</i>	<i>15 anos ou mais de escolaridade</i>
2001	658	870	1596	746	917	344
2002	357	650	1565	1004	1373	377
2003	359	616	1462	1097	1461	396
2004	378	569	1528	1034	1574	466
2005	340	585	1491	1048	1615	504
2006	320	526	1531	1068	1770	523
2007	322	521	1481	1079	1815	599
2008	327	459	1313	1147	1835	714
2009	312	456	1347	1134	1932	718
2011	331	379	1323	1181	2053	712
2012	229	354	1245	1179	2112	808
2013	292	304	1101	1201	2301	856
2014	266	328	1102	1167	2327	880
2015	252	282	1124	1088	2268	960

Fonte: SIDRA/IBGE



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



- a) O que podemos afirmar ao analisar os dados da população com nível de instrução entre 8 a 10 anos de escolaridade de 2003 a 2014?
- b) Complete a tabela abaixo com os dados e cálculos solicitados.

<i>ANO</i>	<i>8 a 10 anos de escolaridade</i>	<i>População total</i>	<i>Percentual da população com 8 a 10 anos de escolaridade (%)</i>
2003			
2004	1034	5549	
2005	1048	5583	
2006	1068	5738	
2007	1079	5817	
2008	1147	5795	
2009	1134	5899	
2011	1181	5979	
2012	1179	5927	
2013			
2014	1167	6070	

Analisando os dados percentuais, vocês continuariam com a mesma ideia referida no item a)? Escrevam detalhadamente como chegaram a essa conclusão.

- c) Comparando/confrontando as respostas dos itens a) e b), a que conclusão o grupo chega sobre o aumento ou diminuição da população com 8 a 10 anos de escolaridade, no período de 2003 a 2014? Como deve ser feita a análise nesta situação?

PLANO DE AULA E QUADRO DE ORIENTAÇÕES

Duração:

- 3 aulas de 50 minutos

Unidade temática:



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



-
- Tratamento da Informação

Objetos de conhecimento:

- Dados e informação
- Tabelas estatísticas

Conteúdo:

- Tabelas: dados e informações

Ano de escolaridade:

- 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais

Objetivos:

- Ler, interpretar e analisar dados apresentados em tabelas de dupla entrada de distribuição de frequências;
- Identificar e compreender as variáveis estatísticas e suas frequências absolutas e relativas.

Recursos:

Tarefa impressa, quadro, canetão, calculadora, câmera fotográfica e projetor multimídia.

DESENVOLVIMENTO DA AULA

A aula será desenvolvida na perspectiva do ensino exploratório, o qual prevê a organização da aula em quatro fases, sendo:

- 1 - Proposição e apresentação da tarefa;
- 2 - Desenvolvimento da tarefa;
- 3 - Discussão coletiva da tarefa;
- 4 - Sistematização.

(1) Proposição da tarefa (10 minutos)

A professora iniciará a aula explicando como deverão proceder em cada fase da aula, esclarecendo a importância do registro escrito e bem detalhado pelos grupos e que alguns



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



irão compartilhar suas resoluções com a turma, no momento da fase de Discussão coletiva da tarefa, por meio da utilização do projetor multimídia como recurso didático que irá auxiliar no momento das apresentações, para projeção das fotos das resoluções dos estudantes. Após essa explicação será distribuída a tarefa aos grupos, que serão compostos de 3 a 4 alunos (sendo a turma é constituída por 30 alunos) e feita a leitura coletiva. Nesse momento será feito o esclarecimento de possíveis dúvidas quanto à compreensão de palavras e ao enunciado proposto, além de retomar ideias básicas sobre uma tabela: linha, coluna, título, fonte. Sob o pressuposto de que isso eles já viram. Ter certeza de que compreenderam o que é a população economicamente ativa e o que os dados da tabela estão referindo, além de fazer a observação de que os dados estão em milhares de habitantes. Em seguida os grupos passarão ao desenvolvimento da tarefa.

(2) Desenvolvimento da tarefa: trabalho nos grupos (40 minutos)

A perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática prevê a utilização de um quadro de orientação para cada tarefa proposta, o qual objetiva nortear o desenvolvimento da tarefa prevendo possíveis ações por parte dos alunos e do professor. Possibilita, assim, a tomada de decisão diante de uma situação de forma mais ágil e planejada. Sendo assim, o quadro abaixo busca orientar as possíveis ações de alunos e professor para cada item.

Item a) O que podemos afirmar ao analisar os dados da população com nível de instrução entre 8 a 10 anos de escolaridade de 2003 a 2014?

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Respondem que aumentou.	Incentiva o grupo a demonstrar e/ou falar baseados em que argumentos eles fazem tal afirmação. Questiona quanto aumentou, e se há compreensão de que esse valor corresponde a milhares de habitantes. Verifica se a análise dos alunos considera todos os elementos da tabela (colunas, linhas, títulos, legendas) ou é apenas pontual observando exclusivamente as células envolvidas. Faz a observação de que quando observamos o



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
 Financiamento:
 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
 Tecnológico - CNPq



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
	período como um todo (de maneira geral) aumenta.
Respondem que diminuiu.	Incentiva o grupo a demonstrar e/ou falar baseados em que argumentos eles fazem tal afirmação. Verifica se a análise dos alunos considera todos os elementos da tabela (colunas, linhas, títulos, legendas) ou é apenas pontual observando exclusivamente as células envolvidas.
Não sabem o que responder.	Solicita que comparem os valores de cada ano. Questiona se os valores se mantiveram iguais. Auxilia na percepção e compreensão da leitura de dados em uma tabela de dupla entrada (articulando as variáveis identificadas nas linhas e nas colunas). Solicita que identifiquem qual coluna refere pessoas com escolaridade entre 8 e 10 anos. Questiona onde estão os valores que correspondem a estas pessoas em um ano específico (por exemplo, 2009).
Respondem que ora aumenta ora diminui.	Questiona: mas será quando aumenta o valor absoluto o relativo também aumenta?

Item b) Complete a tabela abaixo com os dados e cálculos solicitados.

<i>ANO</i>	<i>8 a 10 anos de escolaridade</i>	<i>População total</i>	<i>Percentual da população com 8 a 10 anos de escolaridade (%)</i>
2003			



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



2004	1034	5549	
2005	1048	5583	
2006	1068	5738	
2007	1079	5817	
2008	1147	5795	
2009	1134	5899	
2011	1181	5979	
2012	1179	5927	
2013			
2014	1167	6070	

Analisando os dados percentuais, vocês continuariam com a mesma ideia referida no item a)? Escrevam detalhadamente como chegaram a essa conclusão.

<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Completam os dados referentes à população com 8 a 10 anos de escolaridade, mas não sabem calcular a população total de jovens economicamente ativos em cada ano.	Solicita que observem na tabela onde se apresenta essa informação: se nas linhas (correspondentes a cada ano) ou nas colunas (correspondentes ao nível de escolaridade). Questiona: o que precisamos fazer para saber o total de pessoas com determinado nível de escolaridade num determinado ano? E para saber o total de pessoas economicamente ativa em um determinado ano, como podemos determinar esse valor?
Completam os dados referentes à população com 8 a 10 anos de escolaridade e a população total, mas não sabem calcular o percentual.	Questiona, por exemplo, como sabemos que metade equivale a 50% e que $\frac{1}{4}$ equivale a 25%. Incentiva a usar a calculadora para descobrir como se chega nesses percentuais. A partir disso, incentivá-los a determinar os percentuais sugeridos no item da questão. Dar exemplos de quantidades simples para a determinação de percentuais: ex. se o total é 50, quanto é 30%, 40% e 50% deste total. Como determinar isso? Ou: Em sentido contrário, quanto 5, 15, 20 ou 25 representam deste total?



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
	Retomar a ideia de porcentagem como uma proporção, entre a relação parte/todo e o percentual e 100%.
Apresentam a resposta em forma decimal.	Questiona se essa representação é suficiente para responder ao que foi solicitado, pedindo que leiam novamente o item. Caso não percebam questionar: o que significa o símbolo do percentual? Ou qual percentual este valor indica? Retomar a relação entre representação decimal e percentual, a partir da fração de denominador 100.
Calculam a população total a partir da coluna correspondente ao nível de escolaridade.	Questiona qual a representatividade desse total. Se nessa coluna está contemplada toda a população de um determinado ano. O que está representado nesta coluna?
Calculam os percentuais corretamente.	Incentiva a demonstrarem e relatarem como fizeram os cálculos. Questiona o que esse valor representa. Por que o total de pessoas de determinado ano é representado pela soma de todos os valores das faixas de escolaridade do respectivo ano?
Chegam no percentual, mas não demonstram entender o que isso significa. Possivelmente, fazem por tentativa e erro.	Questiona o que esse valor significa a partir da ideia da representação de 50%. Questiona: e se vocês tivessem chegado a um resultado equivalente a 50%, o que isso significaria?

Item c) Comparando/confrontando as respostas dos itens a) e b), a que conclusão o grupo chega sobre o aumento ou diminuição da população com 8 a 10 anos de escolaridade, no período de 2003 a 2014? Como deve ser feita a análise nesta situação?



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



<i>Ações dos alunos</i>	<i>Ações do professor</i>
Não sabem responder por se confrontarem com uma situação antagônica.	Questiona se a quantidade total da população em cada ano (2003 e 2014) influencia nessa análise e, se sim, como analisar os dados nesse caso. E se o total de cada ano não for levado em consideração, como fazer a análise?
Respondem que, considerando a população com 8 a 10 anos de escolaridade de 2003 a 2014 (dados absolutos), aumentou e que, considerando os percentuais, calculados em cada ano a partir da população total (dados relativos), diminuiu.	Questiona se as duas respostas são válidas ou se temos que optar por uma delas. Questiona se o fato de o total da população ser diferente interfere na análise. Se sim, como?
Respondem que aumentou considerando apenas dados absolutos.	Remete a observação do que fizeram no item b), questionando se a análise dos dados percentuais seria desnecessário.
Respondem que diminuiu, considerando apenas dados relativos.	Remete a observação do que fizeram no item a), questionando se a análise dos dados absolutos seria desnecessário.
Apresentam uma análise ano a ano, referindo que ora aumenta outra diminuí.	Pede o que mais se observa, se o aumento ou a diminuição da população nesse período de tempo?
Respondem que ora aumenta baseados no item a). Ora diminuí baseados na letra b).	Questiona se esses dados (das letras a) e b)), podem ser comparados? Eles representam a mesma coisa? Na letra a) nos referimos a quê? E na letra b)?

(3) Discussão coletiva da tarefa (40 minutos)

Para essa fase da aula a discussão terá como foco a leitura, interpretação e análise da tabela. Será chamada a atenção para a compreensão do tema da tabela e para o fato de os dados estarem representados em milhares de habitantes, salientando a importância da leitura



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



da tabela considerando todas as informações presentes. Para este momento alguns grupos serão selecionados para socializarem suas resoluções com os demais. Cada grupo irá comentar como fez a resolução de cada item para em outro momento, juntamente com a professora, fazer a sistematização. O critério de escolha e sequenciamento das apresentações seguirá a ordem daqueles que optaram por resoluções menos formais/conceituais ou até mesmo apresentaram algumas incertezas culminando com aquelas mais relacionadas aos conceitos a serem sistematizados em cada item da tarefa.

Como, por exemplo, para o item a) pode-se escolher dois grupos que tenham respondido que aumentou, mas que se diferenciem pelas análises e/ou considerações. Para o item b) pode-se optar por um grupo que não consiga completar a tabela com o percentual da população e em seguida um ou dois grupos que o tenham feito e argumentem sobre suas conclusões a respeito do que é proposto neste item ao compararem com a resolução da letra a). Para o item c, pode-se optar por um grupo que não saiba responder gerando discussões de possibilidades e então em seguida, um grupo que defenda a ideia da letra a), outro que defenda a ideia da letra b, para então, finalizar com um grupo que afirme que as duas possibilidades estão corretas.

Será priorizada nesta fase a participação ativa dos estudantes, incentivando-os por meio de questionamentos a expor suas conclusões, dúvidas e estratégias de desenvolvimento.

(4) Sistematização (20 minutos)

Após término da fase de Discussão coletiva da tarefa, iniciará a fase da Sistematização que será feita na lousa a partir das discussões e intervenções feitas pela professora que orientará os alunos a fazerem os registros escritos em seus cadernos. Antes de iniciar a sistematização para cada item, é necessário chamar a atenção para a leitura e compreensão da tabela e a verificação de que houve compreensão do que é a População Economicamente Ativa e o que os dados expostos na tabela representam. Também relembrar os elementos de uma tabela (título, variáveis, legenda, fonte).

Em seguida, segue para a sistematização dos itens.

Para o item a), o qual solicita uma análise com relação ao nível de instrução da população entre 8 a 10 anos de escolaridade nos anos de 2003 a 2014, será sistematizado primeiramente que devemos observar que:

Essa tabela tem o formato de uma tabela de dupla entrada, a qual tem como característica a organização dos dados com base em duas variáveis. Que nesse caso seriam a quantidade de anos de escolaridade e o período de tempo dado em anos. Nesse tipo de tabela cada



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



célula indica o número (ou frequência) de pessoas com certo nível de escolaridade em cada ano. Ex: há 746000 pessoas que possuem de 8 a 10 anos de escolaridade no ano de 2001. Analisando a coluna que se refere ao nível de instrução da população de 8 a 10 anos de escolaridade podemos concluir que o que varia nesse caso é o período de tempo (de 2001 a 2015). Ou seja, comparando o período de tempo entre 2003 a 2014 a população que tem de 8 a 10 anos de escolaridade aumentou em 70000 habitantes.

O item b) sugere uma tabela para ser completada com os dados da população com 8 a 10 anos de escolaridade, população total e percentual dessa população para os anos de 2003 a 2014. Será completada a tabela com os valores solicitados e sistematizado o cálculo do percentual para cada ano.

<i>ANO</i>	<i>8 a 10 anos de escolaridade</i>	<i>População total</i>	<i>Percentual da população com 8 a 10 anos de escolaridade (%)</i>
2003			
2004	1034	5549	
2005	1048	5583	
2006	1068	5738	
2007	1079	5817	
2008	1147	5795	
2009	1134	5899	
2011	1181	5979	
2012	1179	5927	
2013			
2014	1167	6070	

E ainda sistematizar que:

Ao somar a população total de cada nível de escolaridade de determinado ano estamos contemplando toda a população do ano considerado. Esse valor se refere ao percentual da população, também chamado de valor relativo ou frequência relativa.

Enunciar então, o que é frequência relativa.



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Frequência relativa: é o resultado obtido da divisão entre a frequência absoluta (o valor que é observado na população) e a quantidade de elementos da amostra. Geralmente é apresentada na forma de porcentagem, a partir da multiplicação por 100, podendo também ser representada em forma de razão e em forma de número decimal.

Como por exemplo:

$$\frac{1}{2} = 0,5 \Rightarrow 0,5 \times 100 = 50\%$$

$$\frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 50\%$$

A intencionalidade é de que percebam, para este item, que:

Ao analisar os dados relativos o índice de desemprego nessa faixa de escolaridade diminuiu aproximadamente 1%.

E com isso gerar uma discussão ao comparar as respostas contraditórias entre os itens a) e b) remetendo então para a sistematização do item c).

No item c) será sistematizado em quais situações utiliza-se dados absolutos para se fazer uma análise e em quais utiliza-se dados relativos. Esclarecendo que os dois processos de análise são possíveis, mas como a população não é a mesma para cada ano, ou seja sofreu alteração, temos que:

Quando os grupos possuem mesmo tamanho a análise por meio da frequência absoluta é possível. Mas quando os grupos possuem tamanhos diferentes é preciso utilizar a frequência relativa.

Nesse caso, como os totais da população em cada ano não são os mesmos os dados que permitem uma análise mais coerente é a frequência relativa.

Após essa sistematização espera-se que os alunos compreendam as variáveis estatísticas absoluta e relativa e em que caso é conveniente usar cada uma para se fazer uma análise que não comprometa a inferência de uma situação e/ou notícia.

Avaliação (20 minutos)

A avaliação será processual por meio da observação quanto a interação, comprometimento e procedimentos utilizados pelos grupos, entre os membros do mesmo grupo e com a professora durante as fases do desenvolvimento da tarefa. Também serão recolhidas imagens das resoluções para análises posteriores quanto a resolução, estratégias e ideias matemáticas utilizadas, bem como será feita a observação se o aluno registrou a sistematização feita pela professora após as discussões.