

COMPREENSÃO DOS ESTUDANTES DO 5º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE AMOSTRA E POPULAÇÃO

Tâmara Marques da Silva Gomes
Universidade Federal de Pernambuco
Tamara_msg@hotmail.com

Gilda Lisbôa Guimarães
Universidade Federal de Pernambuco
gilda.lguimaraes@gmail.com

Resumo:

Esse estudo tem como objetivo identificar o que estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental compreendem sobre o conceito de amostra e população. Foram realizadas, individualmente, entrevistas semi-estruturadas com 40 alunos (20 de cada ano). Foi observado que não houve diferença significativa no desempenho dos alunos entre o 5º e o 9º ano. Logo, a escolaridade não foi determinante para a adequação das respostas. Os participantes mostraram maior facilidade nas questões sobre o conceito de população como grupo de pessoas do que objetos. Os resultados indicam que o contexto da questão é um fator importante, uma vez que questões envolvendo os mesmos conceitos apresentaram resultados diferentes. Evidenciou-se que, apesar das dificuldades, estudantes desde o 5º ano já são capazes de compreender aspectos acerca da amostragem. O reconhecimento desse potencial dos estudantes nos leva a argumentar que é imprescindível repensar o que a escola pode e deve propor aos alunos.

Palavras-chave: Amostra; População; Educação Estatística; Ensino Fundamental; Matemática.

Introdução

Na sociedade atual, um grande número de informações nos é disponibilizado diariamente através das diferentes mídias, sendo necessário conhecimento específico para tratá-las de forma adequada. Percebe-se a propagação e utilização de diferentes linguagens e conceitos estatísticos diariamente, além de afirmações e conclusões baseadas em dados estatísticos.

Segundo Estevam (2010) é essencial saber representar, analisar e questionar os dados apresentados. Diante desse contexto, é fundamental fazer com que o aluno desenvolva procedimentos e estratégias para interpretar as informações que aparecem frequentemente em seu cotidiano.

Vale ressaltar que, embora seja notória a presença da Estatística em nosso dia a dia, muitos não a reconhecem ao analisarem diversas informações e dados veiculados através dos diferentes meios de comunicação.

Diante da importância e das diversas necessidades de se desenvolver competências ligadas ao raciocínio estatístico, observa-se lacunas nas discussões relacionadas à abordagem da Estatística e seus principais conceitos já no início da escolarização. Este texto é um recorte da pesquisa de mestrado de Gomes (2013), que buscou investigar o que estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental compreendem sobre amostra e população, bem como identificando se há diferenças entre a compreensão de estudantes de diferentes níveis de escolaridade.

A pertinência de estudos referentes ao conceito de amostra é notória, pois o mesmo se faz presente de forma implícita no dia a dia dos estudantes. Quando tomamos uma colher de sopa para saber se precisa de mais sal ou quando compramos um perfume após ter recebido uma amostra grátis do mesmo estamos nos baseando na amostragem para tomarmos essas decisões.

1. Referencial Teórico

O ensino da Estatística deve possibilitar ao indivíduo o entendimento dos fenômenos sociais a partir da interpretação de dados e informações, levando os mesmos a serem letrados estatisticamente. Gal (2002) define o letramento estatístico como:

a) competência da pessoa para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem se apresentar em qualquer contexto e, quando relevante, b) competência da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, tais como seus entendimentos do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas (GAL, 2002, p. 2-3).

Para Garfield e Gal (1999 apud ESTEVAM e FÜRKOTTER, 2010), ao construir conhecimento estatístico os estudantes são capazes de questionar a validade de representações e interpretações de dados e de generalizações realizadas a partir de um único estudo e/ou de amostras pequenas.

O ensino da Probabilidade e da Estatística contribui para a formação dos estudantes, preparando-os para a realidade, pois favorecem o desenvolvimento e a elaboração de questões de uma investigação, de conjecturas e hipóteses, etapas essas que são necessárias à resolução de problemas.

É a partir da realização de observações, registros e representações de dados, que os estudantes serão capazes de ler e interpretar diferentes informações nos mais variados contextos. Dessa forma, os conceitos estatísticos são essenciais para a resolução de problemas e auxiliarão os alunos na tomada de decisões.

Atividades investigativas que sejam significativas e contextualizadas para os estudantes, através das quais esses possam lidar com dados reais, contribuem para a realização de todas as etapas que consistem uma investigação estatística: definição do problema, coleta, organização, análise e interpretação de dados. Além disso, situações-problema que partam dos interesses dos educandos, em qualquer nível de ensino, facilitam a atribuição de sentido ao tratamento dos dados.

Para que as habilidades mencionadas anteriormente sejam desenvolvidas é necessária a compreensão de vários conceitos estatísticos, entre eles os de amostra e população. A compreensão desses conceitos e das técnicas de seleção de amostragem é fundamental para a realização de inferências estatísticas (BUSSAB e MORETTIN, 2002).

Stevenson (1981) argumenta que "a finalidade da amostragem é fazer generalizações sobre todo um grupo, sem precisar examinar cada um de seus elementos" (p.158). A utilização da amostragem é primordial quando desejamos realizar inferência estatística, pois formulamos julgamentos sobre um todo analisando apenas uma parte dele, ou seja, uma amostra.

Segundo Dancey e Reidy (2006) ao produzir e analisar dados estatísticos deve-se levar em consideração as diferenças e relações entre amostras e populações. Quando se fala em população, considera-se um grupo distinto de seres vivos ou até mesmo objetos inanimados. A amostra é uma seleção de elementos da população.

Para Ben-Zvi, Makar, Bakker e Aridor(2011) o conceito de amostra é central para a Estatística, entretanto tem recebido pouca atenção se comparado a conceitos como média, variabilidade e inferências informais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) orientam a realização de trabalhos com pesquisas, pois dessa forma os alunos terão oportunidade de construir o conceito de amostra, desenvolver e indicar os critérios de escolha da amostra. Para os PCN, ao

levantarem questões sobre a seleção da amostra, será possível para os alunos fazer inferências informais a partir da amostra dada.

É a partir da amostra que reunimos algumas informações sobre a população. Logo, segundo Rubin, Bruce e Tenney (1990), o cuidado na seleção da amostra é de suma importância quando utilizamos a estatística inferencial, já que esta busca analisar e interpretar os dados obtidos a partir da estatística descritiva, possibilitando conclusões e inferências informais sobre determinada população.

Rubin, Bruce, e Tenny (1990) observaram, ao entrevistar alunos do Ensino Médio, apresentando-lhes seis questões abertas relacionadas a inferência estatística e amostragem, que uma das maiores limitações destes estudantes é captar os conceitos básicos de amostragem e inferência estatística. Suas pesquisas ainda mostraram que os alunos têm modelos inconsistentes da relação entre amostras e populações, pois ao analisarem os resultados obtidos perceberam que, as respostas dos estudantes ora são embasadas em suas intuições sobre representatividade da amostra, ora na variabilidade da mesma, não sendo o tamanho da amostra relacionado a esses conceitos.

Ainda relacionado à opinião dos estudantes sobre amostra e população, Watson (2002) entrevistou um grupo de estudantes das grades 3, 6 e 9 (entre 8 e 15 anos) a fim de compreender o papel do conflito cognitivo na aprendizagem sobre o conceito de amostra em situações nas quais os alunos tinham a oportunidade de expressar suas ideias iniciais sobre amostragem e depois confrontarem com respostas de outros alunos.

Watson (2002) percebeu que, após serem apresentadas as respostas de outros alunos, poucos modificaram suas respostas para um nível de compreensão mais adequado. Entretanto, nenhum modificou sua resposta quando lhes foram apresentados pontos de vista de uma natureza menos apropriada.

A autora também observou que os alunos demonstraram mais confiança nas questões que não envolviam cálculos, nas quais eles podiam expressar suas opiniões com exemplos mais descritivos.

Watson (2002) salienta a importância da troca entre alunos de turmas diferentes, a fim de desenvolver conceitos relacionados e necessários para o aprofundamento sobre amostragem. Também é indispensável a intervenção do professor com atividades variadas de amostragem, nas quais possam ser percebidas as relações proporcionais entre amostras e populações.

Pfannkuch (2008) percebeu o desenvolvimento das concepções acerca dos conceitos referentes à amostra, durante a aplicação de uma sequência didática. As respostas dadas pelos estudantes ao serem questionados sobre as mudanças ocorridas com amostras de tamanhos diferentes sugerem que os alunos passaram a compreender algumas noções sobre variabilidade da amostragem, ligando a amostra à população, utilizando a linguagem associada à Estatística ou embasando suas respostas a partir das imagens e dados fornecidos. Além disso, a autora ressalta a importância da contextualização no ensino de Estatística. Antes de cada atividade realizada, a professora participante da pesquisa envolvia os alunos em um "cenário de história" com discussões e construção de ideias iniciais sobre população, amostra, tamanho da amostra e representatividade desta.

2. Método

Participaram dessa pesquisa 40 estudantes, sendo 20 do 5º (entre 9 e 10 anos) e 20 do 9º ano (entre 13 e 14 anos) do Ensino Fundamental, de 2 (duas) escolas da rede pública municipal de ensino da Região Metropolitana do Recife, uma localizada na cidade do Recife e a outra em Jaboatão dos Guararapes.

O instrumento para coleta de dados continha 13 questões que abordavam diferentes aspectos relacionados à amostragem. Aqui nos deteremos apenas as que tratavam diretamente os conceitos de amostra e população.

Os entrevistados foram questionados oralmente, mas também recebiam cartões coloridos com as questões impressas, os quais serviram de suporte para facilitar a compreensão das perguntas pelos estudantes, já que estes podiam realizar a leitura quantas vezes desejassem. Como o que estava sendo avaliado não era a habilidade de leitura do estudante, em todas as atividades a pesquisadora lia junto com o aluno a questão para garantir que as questões apresentadas fossem compreendidas pelos estudantes.

3. Resultados da Pesquisa

Inicialmente analisamos as questões referentes ao conceito de amostra, ou seja, como definem e quais exemplos apresentam. Na primeira questão foi solicitado que os alunos respondessem: *O que você acha que é amostra?*

Tabela 1 – Frequência por ano de escolaridade da pergunta 1

	Ano de ensino	5º Ano	9º Ano	Total
Categorias				
Não responde		3	3	6
Responde incorretamente		16	11	27
Responde parcialmente correto		0	4	4
Responde corretamente		1	2	3

Observa-se, na Tabela 1, que 3 alunos de cada ano de escolaridade não responderam a questão. A maioria dos estudantes entrevistados respondeu incorretamente, tanto no 5º como no 9º ano, não apresentando diferença estatística entre os mesmos ($X^2 = 5,259$, $g13$, $p < 0,154$). Esses dados mostram que a escolaridade não foi um fator determinante, contrariando o esperado.

Entre os 27 (vinte e sete) alunos que *definiram incorretamente*, foi observado que, muitas vezes, a palavra “amostra” foi associada ao verbo mostrar. Essa relação evidencia a influência de características linguísticas regionais na construção de conceitos, uma vez que essa palavra “amostrar” é muitas vezes utilizada como sinônimo de mostrar por pernambucanos, como nos exemplos a seguir:

S01 – Amostrar alguma coisa, um objeto.

S02 – Quando a pessoa pode mostrar alguma coisa.

Quatro alunos do 9º ano foram classificados como *definiram o conceito de amostra de forma parcialmente correta*, uma vez que apresentaram exemplos de amostra utilizados no cotidiano e não a definição do conceito.

S34 - Rapaz, só o que eu sei é quando eu tiro uma amostra da gasolina com meu pai pra saber se é boa.

P - E o que vai ser essa amostra de gasolina?

S34 - Tá lá o tanque cheio. Ai a gente tira um pouquinho e faz o teste pra saber se presta ou não.

S37 - Uma amostra de sangue que as pessoas tiram.

Apenas três estudantes (um aluno do 5º ano e dois do 9º ano) apresentaram uma definição de amostra classificada por nós como correta uma vez que definem amostra como parte de um todo.

S31 – É uma pequena quantidade de... é algo menor que o real, que o todo.

S40 – Eu acho que é uma pequena parte de tudo.

Em seguida foi solicitado que os alunos apresentassem um exemplo de amostra: *Tu podes me dar um exemplo de amostra?*

Tabela 2 – Frequência por ano de escolaridade da pergunta 2

Categorias	Ano de ensino	5º Ano	9º Ano	Total
Não responde		4	4	8
Responde incorretamente		14	8	22
Responde parcialmente correto		-	-	-
Responde corretamente		2	8	10

Nota-se que, mais uma vez, a maioria dos entrevistados respondeu incorretamente ou não citou nenhum exemplo, sem haver diferença estatística entre os níveis de escolaridade (X^2 5,236, gl2, $p < 0,073$).

Ao propor essa questão, esperava-se que os estudantes, mesmo sem conhecer o conceito de amostra, partissem de experiências comuns em seu cotidiano para encontrar exemplos do uso de amostra, como o caso das amostras grátis. Contudo, mesmo o quantitativo de respostas corretas, sendo um pouco maior que na questão anterior, observa-se ainda um baixo desempenho dos participantes.

A maior parte dos exemplos dados não apresentou nenhuma relação com a estatística. Os mesmos estabeleciam ligação com o conceito de amostra definido por eles na questão anterior. Logo, grande parte das respostas relacionou amostra ao verbo mostrar, entre outros significados mencionados pelos estudantes.

S14 - Eu pegar esse lápis e lhe amostrar.

S22 - É aquela pessoa que coloca um penico na cabeça.

S39 - Meu teclado.

P - Como assim, teu teclado?

S39- Porque eu não sei tocar, aí ele fica lá de enfeite, só de amostra.

Para esta variável não houve respostas *parcialmente corretas*, o que era esperado por se tratar de exemplos e não do conceito propriamente dito. Foram consideradas respostas corretas as que utilizaram exemplos para amostra tanto do cotidiano, como as amostras grátis, quanto exemplos mais elaborados, como amostra de sangue ou de outra substância para análise. Dois estudantes do 5º ano e oito do 9º ano conseguiram exemplificar corretamente.

S10 - Por exemplo, um suco, uma amostra de suco.

S37 - De saliva pra saber o DNA.

A terceira análise também refere-se à definição do conceito de amostra, mas a partir de um contexto situacional. Foi solicitado que os alunos respondessem a questão: *Para saber qual candidato a prefeito do Recife tem mais chance de ganhar as eleições, pesquisadores entrevistaram uma amostra de mil eleitores. O que amostra vai significar nesse caso?*

Tabela 3: Frequência por ano de escolaridade da pergunta 3

Categorias	Ano de ensino		
	5º Ano	9º Ano	Total
Não responde	3	3	6
Responde incorretamente	15	12	27
Responde parcialmente correto	1	1	2
Responde corretamente	1	4	5

Percebe-se que, mesmo a questão apresentando um exemplo de pesquisa, seis participantes não definiram amostra. Observa-se também que, tanto ao questionar diretamente sobre o conceito de amostra ou utilizando-se de exemplos, como o caso da pesquisa eleitoral, a maior parte dos estudantes responde incorretamente, sem apresentar nenhuma relação com o significado real da palavra amostra.

Esperava-se que ao utilizar exemplos de utilização de amostras os estudantes apresentassem um desempenho melhor em suas respostas, o que não ocorre visto que mais da metade dos sujeitos entrevistados responde incorretamente ou não responde, não havendo novamente diferença significativa entre os anos pesquisados (X^2 2,133, gl3, $p < 0,545$).

Algumas respostas sugerem que os estudantes levaram em conta apenas o contexto da pesquisa citada e não o real conceito de amostra. Essas respostas foram classificadas como incorretas, como os exemplos a seguir:

S30 - Pra eles “vê” o que os candidatos vão fazer.

P - Essa amostra de mil eleitores vai ser pra eles verem o que os candidatos propõem?

S30 - É.

S38 - Vai ser o que eles pegaram dos eleitores pra poder mostrar a opinião deles.

P - Então, amostra vai ser a mesma coisa que mostrar?

S38 - É.

Observa-se, na Tabela 3, que um estudante do 5º e um do 9º ano foram classificados como *define parcialmente correto* uma vez que se referem a amostra como um “bocado de pessoas” e não a todas as pessoas, demonstrando ter uma ideia de amostra como parte do todo.

S02 - Vai ser uma amostra de um bocado de pessoas.

P - Vai ter que pegar uma amostra de um bocado de pessoas?

S02 - É.

P - No caso, são quantas pessoas essa amostra?

S02 - Mil.

S36 - Vai ser um bocado de gente.

Uma pequena parte da amostra pesquisada (um aluno do 5º ano e quatro do 9º) conseguiu conceituar corretamente amostra, relacionando a definição apresentada com o contexto do exemplo, ou seja, definindo a amostra como sendo uma parte de todos os eleitores do Recife.

S06 - [...] Uma parte de todos (eleitores).

S34 - Eu acho que essa tá significando uma parte dos eleitores pra saber o que eles preferem.

Percebe-se que, os resultados alcançados nessa pesquisa confirmam dificuldades de estudantes em compreender o conceito de amostra apontadas em outros estudos, como os de Rubin, Bruce e Tenny (1990) e Estevam (2010). Nesses estudos, observou-se que as

definições dadas pelos estudantes são em grande parte baseadas em suas perspectivas pessoais, sem relação com a estatística, o que também pode ser percebido em nossa pesquisa com estudantes do 5º e 9º ano.

Essas dificuldades apresentadas pelos estudantes apontam a necessidade de outras pesquisas a fim de identificar o porquê dessas limitações. Pode-se hipotetizar que seja apenas uma lacuna do processo didático, pois se eles não foram estimulados a refletir sobre o conceito de amostra, ou seja, se não há o conhecimento estatístico, só resta aos mesmos raciocinar dessa forma.

Como mostra o estudo de Watson (2002), é fundamental colocar os alunos para discutir sobre o conceito. Embora em nosso estudo os entrevistados não tenham sido confrontados com respostas de outros estudantes, percebeu-se que alguns estudantes modificaram sua percepção de amostra da primeira questão, a qual perguntava o que seria amostra de forma direta, para a segunda questão, que contextualizava o uso de amostras. Ao serem questionados de forma diferente sobre o que seria amostra, alguns estudantes permaneceram com suas ideias iniciais, enquanto outros apresentaram respostas mais adequadas, como exemplificado abaixo.

P - S02, o que é que tu acha que é amostra? O que significa essa palavra amostra?

S02 - Quando a pessoa pode mostrar alguma coisa.

P - Quando a pessoa pode mostrar alguma coisa?

S02 - É. Amostra.

P - Mostrar uma coisa a outra pessoa. É a mesma coisa que amostra?

S02 - É.

P - Se eu te der um exemplo, de uma pesquisa que foi feita pra saber qual o candidato a prefeito do Recife ou daqui de Jaboatão. Esse ano não é eleição? Eu quero saber qual o candidato a prefeito de Jaboatão tem mais possibilidade de ganhar a eleição desse ano. Aí os pesquisadores entrevistaram uma amostra de mil eleitores. Nesse caso o que é que a palavra amostra vai significar? Vai ser a mesma coisa que mostrar algo pra alguém?

S02 - Não.

P - Não? O que é que vai ser amostra nesse caso?

S02 - Vai ser uma amostra de um bocado de pessoas.

P - Vai ter que pegar uma amostra de um bocado de pessoas?

S02 - É.

P - No caso, são quantas pessoas essa amostra?

S02 - Mil.

P - S29, o que tu achas que é amostra?

S29 - Apresentar alguma coisa, mostrar alguma coisa.

P - Se eu der um exemplo de uma pesquisa que foi feita pra saber qual candidato a prefeito do Recife está com mais chance de ganhar a eleição. Feito essas que de vez em quando aparecem na televisão. Pra saber isso, os pesquisadores entrevistaram uma amostra de mil pessoas. O que a palavra amostra vai significar nesse caso?

S29 - Eu acho que é uma parte de quem vota pra eles saberem em quem eles iam votar.

Essa possibilidade de passar a mostrar que compreendem a partir somente de questões nos leva a reafirmar se os alunos apresentam tantas dificuldades porque não foram expostos a reflexões sobre o conceito ou por fatores de natureza cognitiva.

Em nossa pesquisa, vale destacar que, mesmo os estudantes do 9º ano tendo demonstrado uma maior facilidade em exemplificar e estruturar uma definição mais adequada para o conceito de amostra, a ocorrência de respostas apropriadas entre os alunos do 5º ano ratifica a hipótese de que há possibilidade de aprendizagem desses conceitos por alunos nessa faixa etária.

Uma vez analisada as questões referente à amostra, passamos a analisar as questões referente à população. A quarta análise refere-se à definição do conceito de população. Nesse primeiro caso, a população é um grupo de pessoas. Os participantes foram questionados da seguinte forma: *Nessa pesquisa sobre os candidatos a prefeito do Recife, qual seria a população analisada?*

Tabela 4: Frequência por ano de escolaridade da pergunta 5

Categorias	Ano de ensino	5º Ano	9º Ano	Total
Não define		1	1	2
Define incorretamente		10	3	13
Define parcialmente correto		6	9	15
Define corretamente		3	7	10

Observa-se que, nessa variável o desempenho apresentado foi melhor que nas anteriores. Visto que, mais da metade dos estudantes responderam de forma correta ou parcialmente correta. Supõe-se que esse resultado ocorreu devido ao conceito de população como conjunto de pessoas ou habitantes de uma determinada região ser trabalhado em outras disciplinas, como geografia, tanto no início da escolarização como nos anos finais.

Embora o número de respostas corretas tenha aumentado, não houve diferença estatística entre os níveis de ensino ($\chi^2 5,969$, gl3, $p < 0,113$).

Entre as respostas incorretas foi comum haver confusão entre os termos eleitor e candidato, mesmo após explicação e diferenciação dos mesmos. Além disso, respostas baseadas em critérios banais, sem afinidade com o contexto da pesquisa também foram encontradas.

S08 - Os mil eleitores

P - Os mil eleitores seriam a amostra e a população?

S08 - É.

S20 - Os candidatos.

S33 - Quem trabalha mais.

Percebe-se, na Tabela 4, que seis estudantes do 5º ano e nove do 9º ano apresentaram respostas parcialmente corretas. Classificamos de tal forma, pois estes consideraram como população da pesquisa todos os moradores do Recife e não somente os eleitores da cidade.

S06 - A do Recife.

Os participantes que definiram corretamente conseguiram limitar a população ao contexto da pesquisa, nesse caso os eleitores da cidade do Recife, como observa-se nos exemplos abaixo.

S27 - Os eleitores do Recife.

S29 - Os eleitores.

P - Da onde?

S29 - Do Recife.

A quinta análise ainda refere-se ao conceito de população, agora como conjunto de objetos. Esperava-se que os estudantes percebessem que população não se limita apenas a pessoas. Para isso, foi requerido que respondessem a seguinte questão: *Se fosse realizada uma pesquisa para saber quanto tempo duram os computadores da marca X. Qual seria a população analisada nessa pesquisa?*

Tabela 5: Frequência por ano de escolaridade da pergunta 6

	Ano de ensino	5º Ano	9º Ano	Total
--	----------------------	---------------	---------------	--------------

Categorias				
-------------------	--	--	--	--

Não define	1	-	1
Define incorretamente	16	18	34
Define parcialmente correto	1	-	1
Define corretamente	2	2	4

Observa-se na Tabela 5 que, ao contrário da questão anterior, a maioria dos estudantes respondeu incorretamente (trinta e quatro participantes), demonstrando que os mesmos ainda não compreendem população como outro grupo que não de pessoas, tais como animais, espécies de plantas e objetos inanimados.

Esse tipo de pesquisa acerca da durabilidade de alguns objetos é bastante comum principalmente em testes de qualidade. Para essa situação específica a resposta correta para a população analisada seriam os computadores da marca X.

Entre as respostas incorretas foi normal definir a população da pesquisa citada como conjunto de pessoas (usuários da marca, técnicos, entre outros).

S04 - A população quem vai ser, vai ser quem fez o computador.

S22 - O cara que mexe com informática pra saber quanto tempo, porque ele entende mais.

S27 - Quem compra o CCE.

Apenas um estudante do 5º ano apresentou uma resposta que consideramos parcialmente correta, pois o mesmo indicou ter certa compreensão de que, nesse caso, a população não seria de pessoas, mas sim do objeto analisado. A resposta dada pelo aluno está transcrita abaixo para uma melhor análise.

S01 - A fábrica.

P - A fábrica? Qual fábrica?

S01 - Do computador?

P - A fábrica dos computadores dessa marca aí?

S01 - É.

Percebe-se que, mesmo sem definir diretamente qual seria a população, o participante se aproxima da resposta adequada quando afirma que seria a fábrica, estando implícito que os computadores são produto e fazem parte desta.

Dos quarenta participantes, quatro responderam corretamente (dois do 5º ano e dois do 9º ano). Nas respostas apresentadas nota-se uma maior compreensão do contexto da pesquisa.

S29 - Os computadores da marca.

S40 - Os computadores da marca que eles queriam saber.

Nota-se que dos 5 (cinco) estudantes que apresentaram respostas mais adequadas (parcialmente corretas e corretas), 3 (três) eram do 5º ano. Esses alunos perceberam que população nem sempre são pessoas, mas sim o universo a ser investigado. Esses dados sugerem que, mesmo conceitos mais complexos, podem ser trabalhados de forma mais simples nos anos iniciais de escolarização.

Mais uma vez não houve diferença estatística entre os estudantes dos diferentes níveis de ensino (X^2 2,118, gl3, $p < 0,548$), o que é perceptível ao observar os dados expostos na tabela.

No que refere-se a definição de uma população, como analisado por Rubin, Bruce, e Tenny (1990), a maioria dos estudantes embasam suas respostas em opiniões pessoais. Contudo, observou-se que, para a compreensão do conceito de população como grupo de pessoas, as experiências individuais, embora não envolvam critérios estatísticos, corroboraram para a construção desse conceito, sugerindo que, alguns aspectos relacionados à amostragem são mais facilmente compreendidos pelos estudantes que outros.

Embora em nossa pesquisa tenham sido apresentadas apenas duas situações envolvendo a ideia de população, nota-se que o trabalho com diferentes contextos é importante para que os estudantes entrem em conflito com suas justificativas e construam conceitos baseando-se em critérios estatísticos e não apenas em suas vivências pessoais.

Sendo assim, ressalta-se a importância do que Pfannkuch (2008) expõe em suas pesquisas. Seus estudos apontam a necessidade de contextualizar o ensino de Estatística, envolvendo os alunos com discussões e construção de ideias iniciais sobre população e amostra. Da mesma forma, Ben-Zvi, Makar, Bakker e Aridor (2011), perceberam que a variedade de situações estimula os alunos a pensarem sobre as relações população-amostra, sendo indispensável à intervenção do professor.

Os resultados deste estudo, bem como a relevância dos conceitos aqui explorados evidenciam a necessidade dos mesmos serem trabalhados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e apontam algumas implicações desta pesquisa para o ensino da amostragem.

A partir dos resultados expostos, podemos afirmar que alunos desde o 5º ano de escolaridade (entre 9 e 10 anos de idade) são capazes de compreender os conceitos de amostra e população, visto que houveram respostas apropriadas entre os participantes. O reconhecimento desse potencial dos estudantes nos leva a argumentar que é imprescindível repensar o que a escola pode e deve propor aos alunos. Acrescido a isso, acreditamos ser fundamental uma abordagem conjunta das diversas habilidades relacionadas à amostragem, como realizado nessa pesquisa. Sugere-se, finalmente, que sejam realizados outros estudos sobre como amostragem pode ser compreendida de forma mais apropriada pelos alunos do Ensino Fundamental.

4. Referências

BEN-ZVI, D., MAKAR, K., BAKKER, A. & ARIDOR, K. Children's emergent inferential reasoning about samples in an inquiry-based environment. In: **Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**, Rzeszów, Poland, 9 - 13 February, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª)**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998. 148 p.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

DANCEY, C. P. e REIDY, J. **Estatística sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ESTEVAM, E. J. G. **(Res)Significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental**: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, 2010. 211 f.

ESTEVAM, E. J. G. e FÜRKOTTER, M. A variabilidade como fator (res)significante para a Educação Estatística no Ensino Fundamental. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, 2010.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GOMES, T. M. S. **O todo é a soma das partes, mas uma parte representa o todo?** : compreensão de estudantes do 5º e 9º ano sobre amostragem. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2013. 109 F.

PFANNKUCH, M. Building sampling concepts for statistical inference: A case study. In: **Eleventh International Congress on Mathematics Education**, Monterrey, Mexico, 6 – 13 July, 2008.

RUBIN, A. D., BRUCE, B. C. and TENNEY, Y. Learning About Sampling: Trouble at the Core of Statistics. **Proceedings of the Third International Conference on Teachings Statistics**. p. 314-319, New Zeland, 1990. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/18/BOOK1/A9-4.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2010.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harper &Row do Brasil, 1981.

WATSON, J.M. (2002).Creating cognitive conflict in a controlled research setting: sampling. **Proceedings of the Sixth international Conference on Teachings Statistics**, South Africa, 2002.