

O uso do Software TinkerPlots na Interpretação de Gráficos

Robson da Silva Eugênio¹, Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho², José Roberto da Costa Júnior³, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro⁴

¹Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

²Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará- UFC; Professora do Departamento de Administração escolar e Planejamento Educacional do CE/UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

³Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; Pocinhos, Paraíba, Brasil.

⁴Doutor em Educação pela University of Warwick, Docente do Edumatec e do Departamento de Psicologia e Orientação Educacionais do CE/UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

{robsonseugenio@gmail.com, lmtlcarvalho@gmail.com,
mathemajr@yahoo.com.br, cefmonteiro@gmail.com

Abstract. *This paper presents research results related to interpretations of graphs developed by elementary school students with the utilization of TinkerPlots software. The discussion focused on participant's analyzes of the arithmetic mean. The participants were sixteen students from a public school of Recife, eight students from the Year 5 and eight from Year 9. This paper presents interpretations of two pairs of students, one from each school year. The software allowed a variety of actions involving: graphing, separating and merging variables, data analysis supported by color gradients. These actions have broadened the possibilities for exploring and interpreting statistical data.*

Resumo. *Este trabalho apresenta resultados de pesquisa relacionados a interpretações de gráficos realizadas por estudantes do Ensino Fundamental a partir da utilização do software TinkerPlots, enfocando suas análises da média aritmética. Participaram da pesquisa 16 estudantes de uma escola pública do município do Recife, sendo oito do 5º ano e oito do 9º ano. Este texto apresenta a interpretação de gráficos de duas duplas de estudantes, uma de cada ano de escolarização. O software possibilitou ações diversificadas envolvendo: construção de gráficos, separação e junção das variáveis, análise dos dados a partir de gradiente de cores. Essas ações ampliaram as possibilidades de explorar e interpretar os dados estatísticos.*

1. Introdução

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado que investigou a interpretação de gráficos por 16 estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental, os quais estimavam a média aritmética em gráficos produzidos em um *software* para construção, organização e análise de dados estatísticos. Neste artigo, apresentamos a interpretação de gráficos de duas duplas de estudantes, uma de cada ano de escolarização.

Os meios de comunicação social constantemente usam gráficos e tabelas para transmitir resultados de pesquisa, informações de mercado, investimentos. Nessas estatísticas estão relacionados conceitos, tais como: média, moda, mediana, amostra, população, variabilidade etc. Esses dados estatísticos de alguma maneira podem influenciar as decisões leitores. Assim, é fundamental que os cidadãos possam fazer uma leitura crítica de tais informações.

Em nosso país existem orientações curriculares federais e estaduais para o ensino de conceitos relacionados à construção e interpretação de gráficos estatísticos como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN [Brasil 1997] que no bloco Tratamento da Informação apontam que conceitos ligados a Estatística, englobando a Combinatória e a Probabilidade, também devem ser trabalhados desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Espera-se que no 5º ano os estudantes tenham desenvolvido competências iniciais em relação à construção e interpretação de gráficos estatísticos. No 9º ano é esperado que os estudantes possuam certo conhecimento em relação à elaboração, interpretação de gráficos e tabelas, assim como em relação à análise de dados de forma mais sistematizada, conseguindo fazer inferências mais elaboradas em relação aos dados que lhe são apresentados.

Nos Parâmetros da Educação Básica [Pernambuco 2012], se propõe que o ensino da Estatística desenvolva nos estudantes competências relacionadas à formulação de questões, coleta de dados, organização e apresentação de informações e observação de fenômenos a partir do contexto de uma pesquisa.

A partir do 1º ano do Ensino Fundamental é orientado que o estudante saiba coletar dados para uma pesquisa, organize, classifique e represente dados, construa gráficos de barras ou colunas utilizando objetos físicos ou representações pictóricas, identifique maior, menor ou igual frequência em gráficos de barras, colunas, além de identificar informações em uma tabela de uma entrada com uma categoria apresentada por reproduções pictóricas [Pernambuco 2012].

De acordo com as orientações dos parâmetros de Pernambuco, observa-se que a noção de construção e interpretação de gráficos irá se desenvolver paulatinamente no decorrer do processo de escolarização, mas que se configura como elemento a ser discutido desde o início da escolarização das crianças.

Eugênio (2013) argumenta que existe uma lacuna entre o ensino de Estatística no que concerne a articulação de conteúdos como os que envolvem medidas de tendência central e construção e interpretação de gráficos estatísticos. Assim, é constatado que estudantes do Ensino Fundamental têm dificuldades em realizar

interpretações de gráficos que envolvem situações de análise da média aritmética. Neste sentido, sugere-se que a utilização de recursos tecnológicos poderia favorecer uma exploração mais articulada de conteúdos de Estatística.

2. O uso de Tecnologia na Educação Estatística

O trabalho realizado com o uso da tecnologia tem causado impactos nas mais diferentes áreas da atividade humana. No contexto da Educação, em particular, o uso das tecnologias tem contribuído no trabalho realizado pelos educadores e também desvela novas formas de ensinar conteúdos ligados a diferentes áreas do conhecimento. Na Educação Estatística, de forma particular, a revolução e inovação tecnológica tem se expandido por meio dos computadores e influenciado na forma de trabalhar dos educadores e na maneira de se ensinar Estatística e Matemática. De acordo com Garfield e Ben-Zvi (2008) a tecnologia aponta para novos caminhos e para a visualização e exploração de dados, os quais conduzem a novos métodos de análise de dados.

Garfield e Ben-Zvi (2008) desenvolveram uma classificação para os tipos de tecnologias usadas em Estatística em diferentes categorias, tais como: planilhas, calculadoras gráficas, pacotes estatísticos; *software* educacional.

Quanto à utilização de *softwares* educacionais os PCN [Brasil 1997] indicam ser fundamental:

[...] que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento (p. 31).

Ainley (2000) discute que a utilização de gráficos tem se apresentado de forma mais contundente na publicidade e nos meios de comunicação de forma geral, requerendo da escola uma atenção especial para a interpretação de gráficos. Os estudos de Ainley têm apontado para as contribuições do uso de *software* para esse fim, pois pode economizar tempo suprimindo outras fases do processo de pesquisa estatística (e.g. coleta e organização dos dados), de modo a que o foco seja na interpretação de dados. Sendo assim, de acordo com esta pesquisadora, o trabalho com gráficos deve ser articulado com o uso da tecnologia.

A construção de gráficos baseados em computadores é dinâmica, no sentido de que o seu tamanho e as proporções podem ser alterados em tempo real, arrastando os cantos do gráfico e o conjunto de dados pode ser rápido e facilmente mostrado em uma ampla variedade de formas gráficas. A aparência do gráfico pode ser alterada através de menus que controlam as escalas dos eixos e sua orientação. Baseados em computador os gráficos podem ser criados de forma interativa: uma vez que o gráfico foi produzido, ele pode ser mudado, assim como os dados sobre a planilha, dependendo do *software*, é possível a utilização de desenhos, ferramentas para sobrepor uma linha sobre um

gráfico, a fim de facilitar a leitura do gráfico ou a interpretação de suas tendências [Ainley 2000, p. 18, tradução nossa].

Como podemos perceber o uso da tecnologia associado à construção e interpretação de gráficos, pode impulsionar e dar uma nova dinâmica ao procedimento de criação e exploração de gráficos. Na abordagem onde se utiliza lápis e papel, o estudante irá precisar de um longo tempo para poder criar diferentes tipos de gráficos, assim como modificar os mesmos. No papel não se consegue observar as variações simultaneamente em que se alteram os valores das variáveis nos eixos. Desta forma, é perceptível, que a utilização de um *software* para o trabalho com gráficos é de grande importância, haja vista que, as ferramentas tecnológicas disponíveis podem abrir um leque de possibilidades para o trabalho de manuseio, criação, modificação e interpretação.

2.1 O Software TinkerPlots

O *TinkerPlots* foi desenvolvido por Konold e Miller (2005) com o propósito de propiciar aos estudantes dos anos iniciais de escolarização, uma análise de dados numa interface simples e de fácil compreensão sobre o funcionamento de suas ferramentas. É um ambiente dinâmico no qual os estudantes podem criar diversas representações gráficas. Através dos seus recursos, esse *software* também propõe a organização de dados reais para a exploração e análise das próprias hipóteses dos estudantes.

Esse *software* disponibiliza diversos bancos de dados e também possibilita a criação deles a partir da inserção dos dados em tabelas ou na ferramenta *cards*. Deste modo, os sujeitos que venham a manusear o *TinkerPlots* têm autonomia para inserir os seus próprios dados no *software* a partir de suas situações pesquisas, e questionamentos. Esse *software* também disponibiliza a inserção de dados advindos de outros programas como é caso do Excel.

A tela inicial do *TinkerPlots* é branca e sem muito atrativo de recursos visuais. O menu é no idioma inglês. Ao ser aberto ou inserido um novo banco de dados no *software*, eles são apresentados na tela principal e a ferramenta *cards* vai mostrar os casos individuais e seus respectivos atributos. Além desses aspectos, tem-se também um espaço de geração de gráficos com bolinhas (*plots*) misturadas que são chamadas de *plots*. A Figura 01 mostra essa tela para o banco de dados *gatos* do *TinkerPlots*.

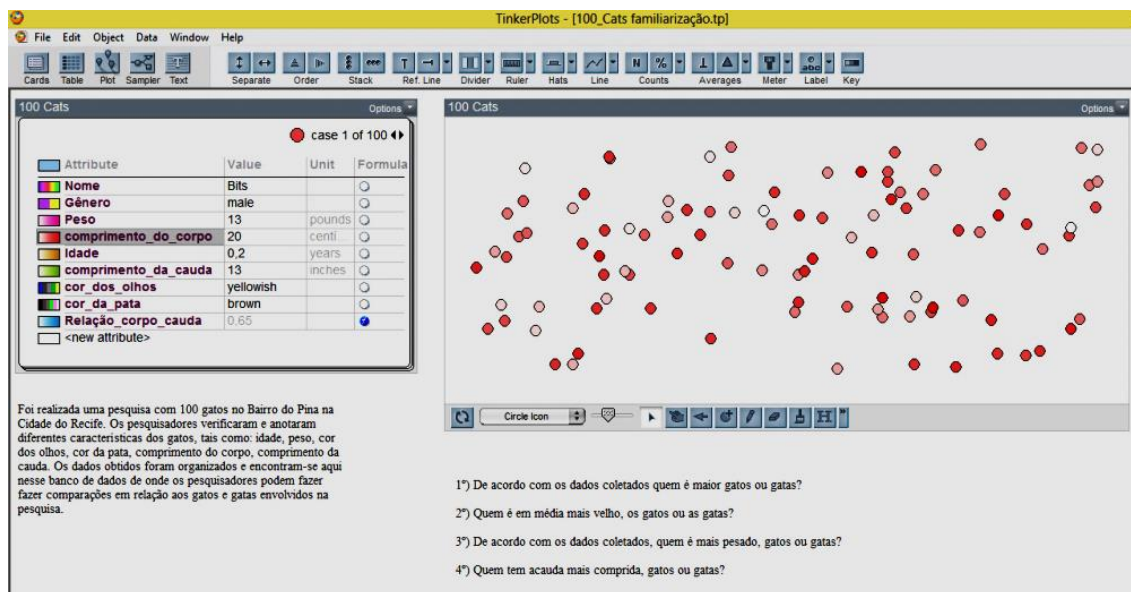


Figura 01: Familiarização com o banco de dados gatos [Eugênio 2013].

Na Figura 01, o *cards* está na parte esquerda da tela e contém diferentes atributos, tais como: gênero, comprimento do corpo, idade, nome etc. Do lado direito da figura, tem-se os *plots* misturados para a variável comprimento do corpo dos gatos. As bolinhas vermelhas representam os gatos com o maior comprimento do corpo, enquanto a cor rosa muito clara (quase branco) indica os gatos com menor comprimento do corpo. Neste artigo é entendido o *Dot plot* como um gráfico de pontos, que são representados pelas bolinhas que podem ser observadas na figura 01. Na parte superior da tela encontra-se ativada a barra de ferramentas as quais são identificadas por seus respectivos ícones. A Figura 02 mostra de forma ampliada o menu de ferramentas do *software* e o Quadro 01 apresenta a descrição das suas funções.

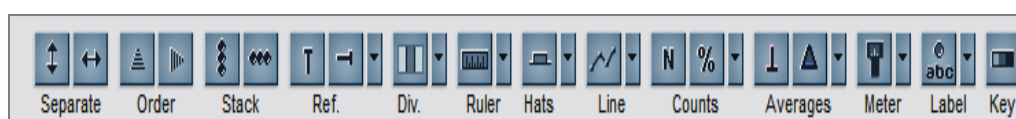


Figura 02- Menu da Ferramenta plot do TinkerPlots 2.0 [Eugênio 2013].

Quadro 01 – Funções das Ferramentas do TinkerPlots

Ferramentas	Descrição
<i>Separate</i>	Separa os <i>plots</i> de maneira vertical ou horizontal.
<i>Order</i>	Ordena os <i>plots</i> de acordo com o atributo escolhido.
<i>Stack</i>	Empilha os <i>plots</i> verticalmente ou horizontalmente em colunas ou blocos.
<i>Ref.</i>	Aciona a linha de referência e a constrói acima da caixa de <i>Plot</i> .
<i>Div.</i>	Auxilia a visualização dos valores dos <i>plots</i> nas escalas com um tipo de caixa.
<i>Ruler</i>	Aciona a régua que calcula a diferença vertical e horizontal no

	gráfico.
<i>Hats</i>	Aciona a construção de um gráfico de chapéu ou <i>Box Plot</i> .
<i>Line</i>	Liga os <i>plots</i> no gráfico com uma ou várias linhas.
<i>Counts</i>	Realiza contagem numérica (n) e percentual (%) dos <i>plots</i> .
<i>Averages</i>	Aciona a representação simbólica e numérica das medidas de tendência central.
<i>Meter</i>	Calcula as médias de casos individuais em formato de caixa.
<i>Label</i>	Nomeia os <i>plots</i> de acordo com a classificação dada nos <i>Cards</i> .
<i>Key</i>	Aciona a legenda.

Fonte: Eugênio (2013)

É válido salientar que a escolha do software *TinkerPlots* se deu a partir de estudos e pesquisas desenvolvidas no Brasil pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática no Contexto da Educação do Campo – GPEMCE e pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística – GPEME, aos quais os autores encontram-se vinculados. Esses estudos têm explorado o uso dinâmico de diferentes ferramentas do *TinkerPlots* em atividades de construção e de interpretação de gráficos, a exemplo de Lira (2010), Asseker (2011), Alves (2011) e desenvolvido critérios técnicos e pedagógicos na avaliação do *software* a exemplo de Campêlo e Carvalho (2013). Esses estudos apontam para o potencial desse *software* por possibilitar diferentes representações de um mesmo conjunto de dados, permitindo que o usuário mude as formas de representação, experimente e selecione a mais adequada de acordo com o tipo de problema. Embora existam outros softwares como o *Geogebra*, *Winplot*, *Tabletop* que também podem ser utilizados na construção e interpretação de gráficos estatísticos, entendemos que eles não demonstram a mesma dialogicidade que o *TinkerPlots*, ou seja, não permitem que os estudantes construam de forma gradual e reflitam sobre o que estão fazendo de maneira dinâmica e compassada.

3. Contexto e Método da Pesquisa

Participaram desta pesquisa 16 estudantes, sendo oito do 5º ano e oito do 9º ano, advindos de uma mesma escola pública localizada na região metropolitana de Recife, Pernambuco. Neste artigo só apresentaremos a interpretação realizada por uma dupla de cada ano de escolarização por conta da limitação de páginas.

Os nomes atribuídos aos alunos são fictícios, para salvaguardar o sigilo e anonimato. A captura das imagens foi feita através do *Camtasia Studio7* que é um *software* de criação de vídeos, que permite a captura de imagens da tela do computador no momento do manuseio dos estudantes com o *TinkerPlots* por meio de vídeos de alta resolução.

Os estudantes inicialmente se familiarizaram com o uso do software a partir de manipulações e explorações no banco de dados *gatos*, guiadas pelo pesquisador. Em seguida, realizaram interpretações de gráficos construídos no software com base em questões específicas postas pelo pesquisador e a partir do banco de dados “peixes”. Ambos os bancos de dados são disponibilizados no software e neste artigo devido a restrições no número de páginas discutiremos apenas as interpretações dos estudantes.

No banco de dados *peixes* a situação envolve um experimento onde um fazendeiro que criava peixes, resolveu acrescentar em sua criação, peixes geneticamente modificados, ou seja, peixes criados em laboratório. A partir dessa situação as seguintes questões de pesquisa, previstas no banco de dados, precisavam ser respondidas pelos estudantes: Os peixes geneticamente modificados são realmente maiores que os normais? Será que o fazendeiro fez realmente um bom negócio?

Tanto o experimento quanto as questões de pesquisa eram disponibilizadas na tela do *TinkerPlots* e ficavam expostas para que os estudantes pudessem acessá-las sempre que julgassem necessário. Após uma primeira leitura pelos alunos, o pesquisador lhes apresentava os dados dessa situação misturados para que eles iniciassem a construção do gráfico. Os dados eram representados por figuras de peixes com a mesma aparência, mas de cores diferentes (Ver Figura 03).

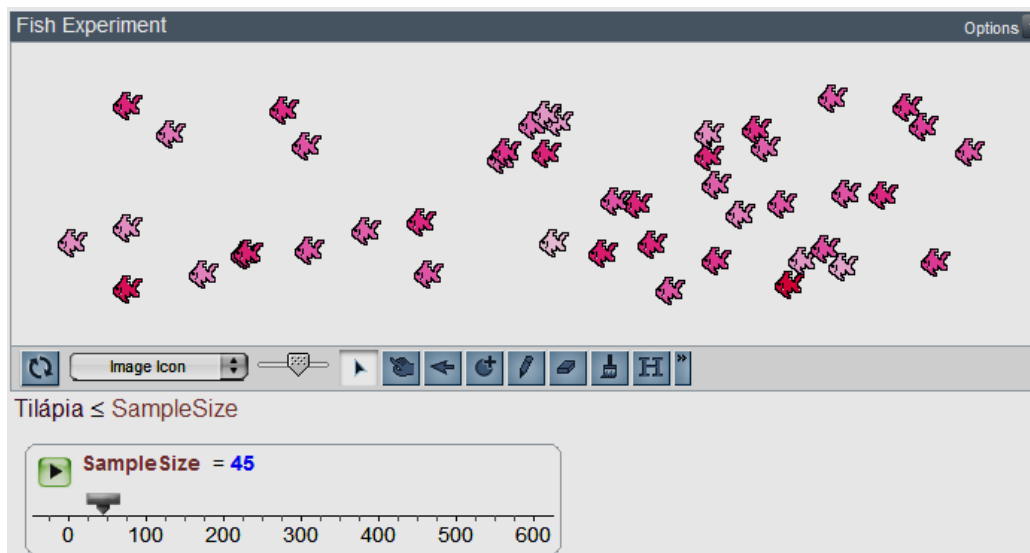


Figura 03 - Janela inicial do TinkerPlots com 45 plots misturados, relativos a questão sobre os peixes [Eugênio 2013].

4. Resultados

4.1 Explorações iniciais sobre a interpretação de gráficos

A dupla do 5º ano, **Diva e Laís**, inicia a construção do gráfico do banco de dados peixes inserindo o atributo “comprimento do peixe” no eixo vertical e “tipo de peixe” no eixo horizontal, gerando o gráfico de escala intervalar. A partir da produção do gráfico, a Dupla passa a realizar suas interpretações (ver Figura 04 seguida de extrato de falas).

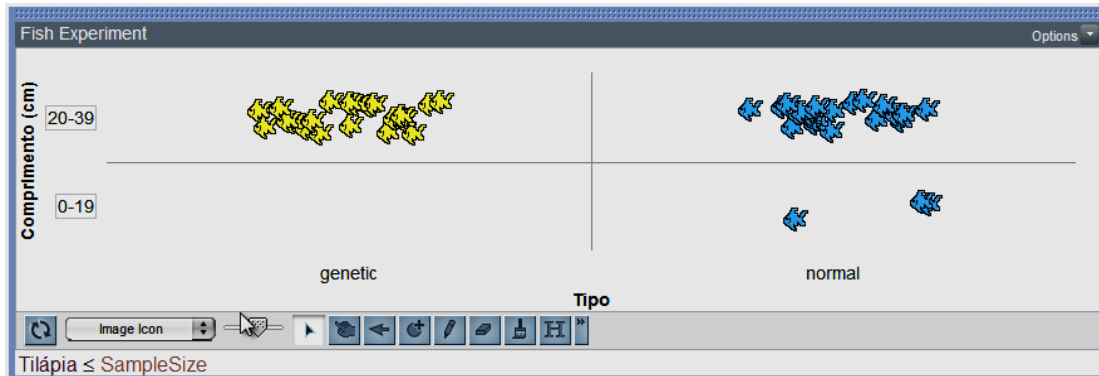


Figura 04 - Gráfico de escala intervalar produzido no TinkerPlots pela dupla Diva e Laís do 5º ano [Eugênio 2013].

Pesquisador: O que aconteceu no gráfico?

Diva: Já dar para ver!

P: Então diga!

Diva: Esse... tipo! Os normais.

Laís: [Mantém-se pensativa].

Diva: Veio um bocado para cá e outro para cá [referindo-se a separação das variáveis no gráfico].

P.: O que aconteceu? (referindo-se ao dot plot).

Diva: Esses aqui cresceram mais [peixes genéticos].

Observa-se que Diva faz uma leitura do *dot plot*, destacando a separação das variáveis. E a partir dessa organização dos dados ela considera então que os peixes geneticamente modificados¹ seriam aqueles que tinham crescido mais. Os estudantes fizeram a estimativa da média do comprimento do tipo de peixes e circularam o lugar onde achavam que seria a média do comprimento (ver Figura 05).

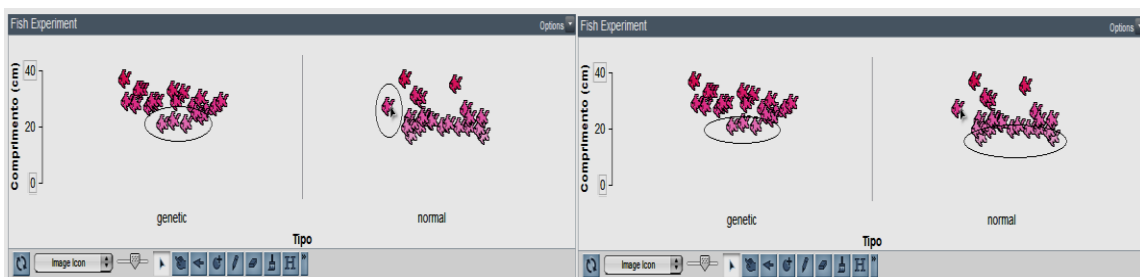


Figura 05 - Localização da média no dot plot por Diva e Laís do 5º ano (Eugênio 2013).

¹ Chamados aqui também de peixes genéticos ou simplesmente genéticos.

Observa-se em termos gerais, que as estudantes localizam a média no gráfico se concentrando em regiões próximas àquelas dos valores da média. As duas estudantes estimaram numericamente a média na região do gráfico entre 18 e 24 para os genéticos. Com relação aos peixes normais, Diva estimou o *plot* de valor 24 para os peixes normais. Enquanto Laís estimou a região situada entre 15 e 21 no gráfico.

A dupla estima numericamente a média no gráfico utilizando como suporte a ferramenta gradiente (cores dos peixes), (ver extrato de falas e Figura 06).

P.: Qual seria a média de comprimento desses peixes?

Diva: 10 para os normal e uns 19 para os genético.

P.: E você Laís?

Laís: 20 para os normal e 25 pra os genético.

P.: Por que vocês acham que são esses números?

Laís: Porque é a média.

P.: E porque você acha que a média é aí?

Laís: Porque aqui... como é? A média é mais clara [se referindo à cor dos peixes geneticamente modificados].

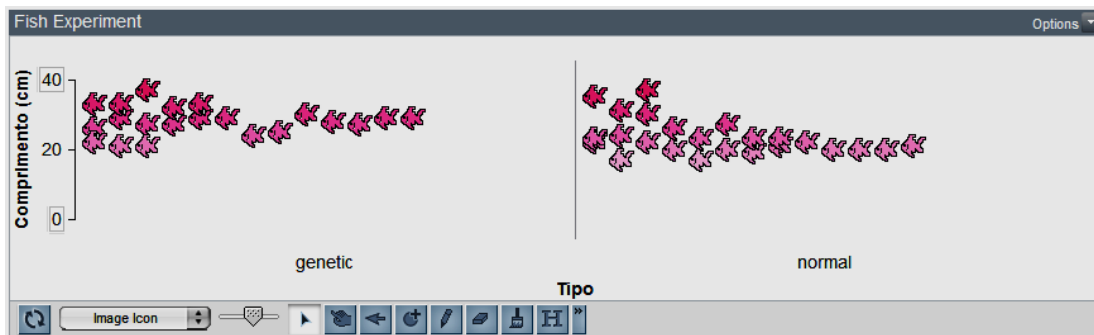


Figura 06 - Dot plot com ferramenta *stack* acionada pela dupla Diva e Laís do 5º ano (Eugênio 2013).

Observa-se que Laís realiza uma estimativa adequada da média para ambos os tipos de peixes (“20 para o normal e 25 para os genético”), enquanto Diva o faz apenas para os peixes geneticamente modificados, pois considera “10 para os normal e uns 19 para os genético”.

A organização dos dados a partir da ferramenta *stack* contribuiu para realçar o uso do gradiente, sendo esse aspecto fundamental para a estimativa numérica da média pela dupla. Além disso, essa ferramenta também contribuiu para a conclusão adequada delas sobre os dados conforme extrato de falas que segue.

P.: O fazendeiro fez um bom negócio?

Laís: Nem lá nem cá...

P.: Por quê?

Laís: Porque a diferença não foi grande entre os peixes [referindo-se a média dos genéticos e dos normais].

P: E você Diva, concorda com Laís ou não?

Diva: [Balança a cabeça afirmativamente].

Em termos gerais, Laís analisou de forma adequada a situação, ao afirmar que o fazendeiro nem fez um bom negócio e nem saiu no prejuízo, pois a diferença entre as médias foi pequena: 23,45 para os peixes normais e 28,14 os genéticos. Para elas, os genéticos cresceram em comprimento, contudo não cresceram tanto, pois, para o fazendeiro sair ganhando essa diferença teria que ser maior.

Em relação à Diva, ela não faz relação entre o valor numérico da média e a região onde ela estaria localizada no gráfico. Nesse sentido, essa estudante parece explorar cada aspecto da média isoladamente. Observa-se então, que mesmo em se tratando de uma dupla, as alunas encontram-se em níveis diferentes em relação a interpretação de gráficos em situação que envolve a análise da média aritmética.

A dupla do **9º ano, João e Alice**, logo após realizarem a leitura da situação da pesquisa, inserem os atributos “comprimento” no eixo vertical e “tipo de peixe” no eixo horizontal, construindo um gráfico igual a dupla Diva e Laís (Ver Figura 04).

A dupla inicia destacando a separação das variáveis e conclui que tem mais peixes normais. Em seguida, constrói o *dot plot* e passa a realizar a atividade de localização da média no gráfico (Ver extrato de falas e Figura 07).

P.: Onde estaria localizada a média aí no gráfico?

João: Olha professor, eu acho que está entre uns 28 e 30,5 para os genéticos e de 23 a 25,8 para os normais.

Alice: Eu acho que está entre 25 e 27,6 para os genéticos e entre 22 e 25,8 para os normais.

P.: Por quê?

Alice: Os normais parece que vai ser maior, mas num sei ainda.

João: Porque tá aqui na média, na faixa [referindo-se a região do gráfico situada entre 20 e 40. Clica com o mouse no meio da escala entre 20 e 40 e foi arrastando com o mouse até chegar aos peixes normais].

P.: E você Alice?

Alice: Eu acho que tá na linha, né? [repete o procedimento de João, isso é, Clica com o mouse no meio da escala entre 20 e 40 e foi arrastando com o mouse até chegar aos peixes normais].

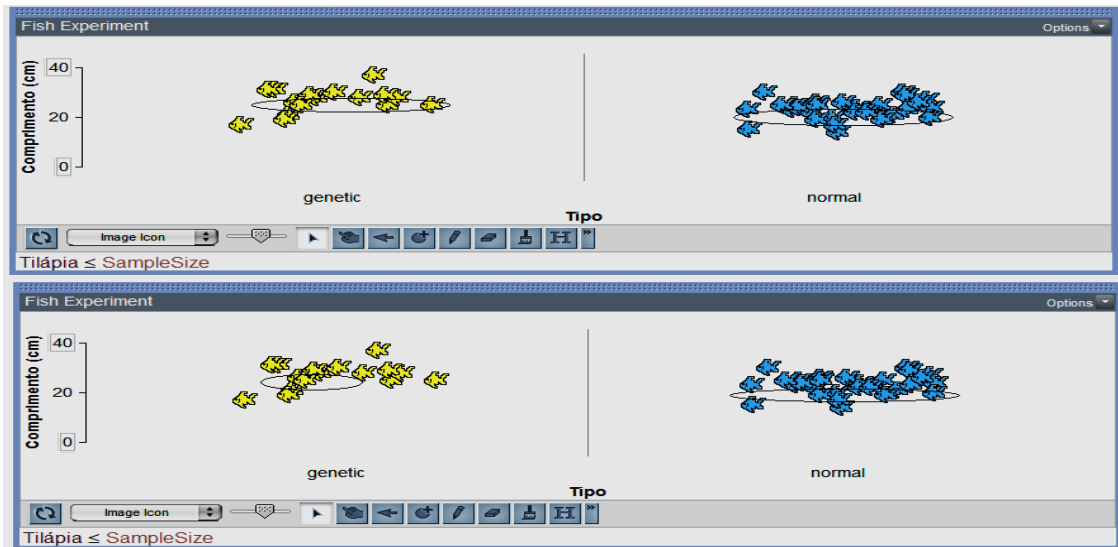


Figura 07 - Localização simbólica da média no dot plot por João e Alice do 9º ano (Eugênio 2013)

Os estudantes tomam como base a massa de dados para considerar a região onde poderia estar localizada a média no gráfico. Observa-se que eles se engajam na atividade e suas justificativas são acompanhadas de ações registradas com o *mouse*, onde eles fazem alusão à concentração de *plots*.

O pesquisador solicita que a Dupla estime os valores para as médias de comprimento dos peixes (ver extrato de falas e Figura 08).

P.: Qual seria o valor que vocês escolheriam para as médias de comprimento dos peixes?

João: Assim melhorou pra ver [aciona a ferramenta stack e clica no comprimento] Genético 30,5 e normal 25,8.

Alice: O meu é 27,6 para os genéticos e 26,6 para os normal.

P.: Por quê?

Alice: Porque tá aqui na média da faixa, professor [Referindo-se à massa de dados].

João: Pera... o meu normal eu quero mudar para 28,9.

P.: Por quê?

João: Tem mais peixes ali... é por isso.

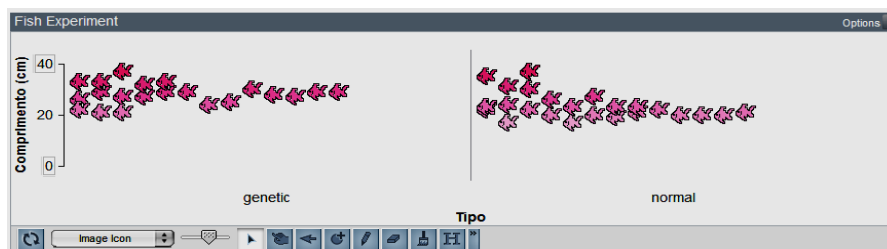


Figura 08 - Dot plot com ferramenta stack e atributo comprimento selecionado pela Dupla João e Alice do 9º ano [Eugênio 2013].

A dupla utiliza a massa de dados para estimar os valores das médias. No *dot plot* com comprimento posicionado no eixo vertical, alguns peixes ficam sobrepostos mesmo sem ter o mesmo valor numérico devido ao espaço limitado na escala. Esse fator talvez tenha influenciado para que os estudantes escolhessem essa região para localizar a média e valores numéricos próximos a ela. Nesse sentido, a dupla desenvolveu uma análise mais elaborada do gráfico nas suas explorações sobre a média.

A dupla mostrou-se satisfeita ao clicar na ferramenta média do *TinkerPlots* e perceber que suas estimativas estiveram próximas dos valores reais. Diante dos resultados, foi concluído que o fazendeiro fez um bom negócio.

5. Considerações Finais

O *software TinkerPlots* apresenta diferentes possibilidades para que os estudantes possam chegar a uma conclusão sobre os dados estatísticos nos gráficos. O trabalho com este *software* exige do estudante uma postura ativa e crítica em relação aos dados, uma vez que ele é confrontado com uma tela em branco onde devem ser inseridos os atributos adequados, para que assim possam iniciar a análise e interpretação dos gráficos. Nesse sentido, os estudantes foram percebendo no decorrer das interpretações das situações de pesquisa, que o processo de construção e interpretação de gráficos era gradual e que eles eram os protagonistas e que precisariam acionar as ferramentas do *software*.

Mesmo o *software* sendo em inglês, os estudantes não apresentaram dificuldades no processo de construção e interpretação de gráficos, haja vista que na familiarização puderam retirar as suas dúvidas e explorar as ferramentas do *software* de forma que o idioma não se constituiu um obstáculo.

Com relação à análise da média, a dupla do 5º ano parece ter se guiado mais pelas cores propiciadas pelo gradiente, enquanto a dupla do 9º ano se guiou mais pela massa de dados. Essas diferentes abordagens apontam para uma possível influência da escolarização na compreensão desse conceito.

Com relação ao processo de uso das ferramentas do *software*, as duplas primeiramente construíam o gráfico de escala intervalar e aparentemente não apresentaram dificuldades em interpretá-lo. Mesmo a dupla do 5º ano que ainda não apresenta conhecimentos formalizados sobre gráficos conseguiu construir e interpretar esse gráfico.

Nesse sentido, realçamos a importância de se articular no Ensino Fundamental o trabalho de construção e interpretação de gráficos vinculado a utilização de um software como parte integrante de uma diversidade de estratégias de mediação que possibilite ações de construção, organização e análise de dados, a exemplo do *TinkerPlots*, utilizado em nossa pesquisa.

Referências

- Ainley, J., Nardi, E., and Pratt, D. (2000) Towards the construction of meaning for trend in active graphing. *International Journal of computers of mathematical learning*, 5(2), p. 2-24.
- Alves, I. (2011). A interpretação de gráficos em um ambiente computacional por alunos de uma escola rural do município de Caruaru - PE. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) -- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Asseker, A. (2011) O uso do TinkerPlots para a exploração de dados por professores de escolas rurais. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) -- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Brasil (1997) Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1a a 4a série. Brasília, MEC/ SEF.
- Campêlo, S. R. C. e Carvalho, L. M. T. L. (2013) Software educativo para o ensino de estatística: analisando possibilidades a partir da interpretação de gráficos. In *Encontro de Educação Matemática*, 11, 2013, Curitiba. Anais... Curitiba, p. 1-15.
- Eugênio, R. S. (2013) Explorações sobre a média no software TinkerPlots 2.0 por estudantes do Ensino Fundamental. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) -- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Garfield, J. e Ben-Zvi, D. (2008) The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking, Kluwer, The Netherlands.
- Konold, C. and Miller, C., D. (2005) TinkerPlots: Dynamic data exploration. Key Curriculum Press, Emeryville, CA.
- Lira, O. (2010) O uso de ferramentas do software TinkerPlots para a interpretação de gráficos. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação) -- Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Pernambuco (2012) Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: parâmetros curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, Secretaria de Educação de Pernambuco.