

Reflexões em torno do feedback do professor em aulas de Estatística¹

Carolina Carvalho¹ y Carlos Monteiro²

¹cfcarvalho@ie.ul.pt, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

²carlos.monteiro@campus.ul.pt, Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Neste artigo são discutidos aspetos que indicam que o feedback é um importante elemento que pode relacionar os objetivos pedagógicos dos professores com as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Para ilustrar a discussão são analisados trechos de diálogos entre professores e duplas de estudantes de estudos que investigaram elementos do ensino de Estatística no âmbito do uso do *Software TinkerPlots*. A discussão motivada por este artigo sugere que o feedback dos professores que ensinam Estatística pode influenciar a relação dos alunos com estes conteúdos curriculares. Os elementos discutidos neste artigo sugerem ainda questões a serem investigadas em pesquisas que abordem de maneira mais específica os processos de feedback em situações de ensino de Estatística.

Palavras-chave: Literacia Estatística, Educação Estatística, Feedback

1. Introdução

Nas décadas de 1980 e 1990, a Estatística foi incluída como tópico do currículo para educação básica em diversos países. Um principal argumento para a implantação da Estatística como conteúdo de ensino desde os primeiros anos foi o fato de que são diversas as situações cotidianas para as quais as pessoas necessitam compreender aspetos da Estatística (Monteiro, 2005). Cada vez mais nas sociedades contemporâneas os cidadãos se relacionam com indicadores numéricos, sendo necessário possuir conhecimentos que os ajudem a compreender os significados desses índices e os processos pelos quais são gerados. Ter conhecimentos de Estatística tornou-se então uma inevitabilidade para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa, tanto em decisões individuais como coletivas (Carvalho & Solomon, 2012).

No início do século XXI, diversos países ampliaram o acesso a escolarização básica (Oliveira, 2007). Assim, a Matemática tem sido ensinada para um maior número de pessoas, ocorrendo um processo de massificação do ensino de Matemática enquanto disciplina escolar (Adler, Ball, Krainer, Lin & Novotna, 2005). Uma vez que os conteúdos de Estatística são em geral tópicos do currículo escolar de Matemática, também está havendo um maior acesso a tais conteúdos. Se por um lado, a massificação do ensino de Matemática e Estatística pode apresentar aspetos positivos, pois torna acessíveis conteúdos curriculares para um crescente número de pessoas, por outro lado esse processo demanda níveis de qualidade da formação docente e das condições pedagógicas.

¹Trabalho realizado no âmbito do Projeto Feedback, Identidade e Trajetórias Escolares apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal [PTDC/CPE-PEC/121238/2010] e do Projeto de Pós-Doutoramento do segundo autor apoiado pela CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Brasil.

Ainley e Monteiro (2008) discutem aspetos das diferenças entre o que se planea e o que implementa em termos de currículo de Estatística para os primeiros anos de escolaridade. Aqueles autores afirmam que apesar dos responsáveis pela elaboração dos currículos enfatizarem a participação ativa dos estudantes na construção dos conhecimentos, não há uma especificação clara nos documentos de como os professores poderiam desenvolver tal abordagem. Por exemplo, Ainley e Monteiro afirmam que tanto no currículo da Inglaterra como no do Brasil, vigentes no ano de 2008, havia uma tentativa dos elaboradores em enfatizar a resolução de problemas e o processo investigativo como ideias principais subjacentes. No entanto, esses objetivos tão gerais constituem-se em grandes desafios para os professores dos primeiros anos que podem, eles próprios ter pouco conhecimento aprofundado sobre ideias estatísticas, e que, portanto, precisam contar com materiais de apoio mais detalhados (ex. livros didáticos, guias de planeamento, exemplos de atividades e problemas, critérios de avaliação). Em ambos os contextos nacionais mencionados por aqueles autores, a interpretação dos objetivos curriculares em tais materiais de apoio afasta-se das noções mais desafiadoras de resolução de problemas e investigação.

Assim, para além da prescrição de quais conteúdos e de uma indicação geral de como deve ser ensinado conteúdos de Estatística, são necessários encaminhamentos na formação dos professores para que eles estejam conscientes de seu papel no processo (Quintas, Tomás Ferreira & Oliveira, 2013). Martins e Carvalho (2013) enfatizam que as relações entre professores e alunos são particularmente importantes para o processo de aprendizagem. Neste sentido, comportamentos, intervenções ou atitudes dos professores podem constituir-se em feedback sobre como os estudantes estão atuando para alcançar um determinado objetivo em sala de aula (Wiggins, 2012). Esse feedback pode influenciar em muito como estudantes aprendem os conteúdos escolares.

Neste artigo, pretende-se contribuir para um debate sobre o feedback no ensino e na aprendizagem de Estatística e, em particular, quando existe o recurso à tecnologia. Essa discussão tem como objetivo subsidiar investigações futuras que abordem especificamente os processos de feedback dos professores que ensinam Estatística nos primeiros anos de escolaridade. Assim, na seção seguinte, introduziremos alguns dos principais conceitos relacionados com o feedback em contextos de sala de aula. Em seguida, nós apresentaremos alguns exemplos de dois estudos que investigaram a aprendizagem de Estatística. Apesar de que os trechos de diálogos entre os professores investigadores e duplas de alunos não tenham sido originariamente desenvolvidos no âmbito de uma pesquisa sobre o feedback, esses referidos extratos podem exemplificar aspetos relacionados a importância das intervenções docentes no processo de aprendizagem de noções e conceitos estatísticos.

2. Evidências e consequências do feedback na sala de aula

O feedback ocorre após um comportamento, um desempenho ou uma atitude, consistindo na informação recebida sobre o esforço desenvolvido para alcançar um determinado objetivo e concretizar uma determinada tarefa (Wiggins, 2012). Num contexto de sala de aula, e pensando no professor, o feedback é uma consequência da actuação de um aluno e a sua finalidade é fornecer informações relacionadas com a tarefa ou processo de aprendizagem, cujo objetivo é melhorar o desempenho numa tarefa específica e/ou o entendimento de um determinado assunto (Sadler, 1989). De acordo com Hattie (2009), o feedback visa a redução das discrepâncias entre a compreensão e o desempenho atuais, por um lado, e uma intenção ou objetivo de aprendizagem, por outro. O feedback do professor deverá fazer com que o aluno consiga ir mais longe nos seus desempenhos e raciocínios.

Skemp (1978) enfatizava a necessidade de os alunos passarem de conhecimentos instrumentais para conhecimentos relacionais. Para aquele autor, um aluno possui um *conhecimento instrumental* de um conceito quando domina uma colecção isolada de regras e algoritmos aprendidos por meio da repetição e da rotina de tarefas e procedimentos. Sempre que um conhecimento de um aluno é desse tipo, ele tende a resolver um conjunto limitado de situações, em contextos semelhantes. Por oposição, o *conhecimento relacional* é aquele no qual o aluno construiu um esquema do conceito que pode ir actualizando sempre que novas atividades assim lho exijam, ou seja, um conhecimento que vai mobilizando. Concretamente nas aulas de Estatística, o feedback do professor deve permitir ao aluno abandonar progressivamente esse conhecimento instrumental e apoderar-se de um conhecimento relacional.

Embora o termo feedback faça parte do discurso do professor e esteja presente em muitas situações da sua prática lectiva a literatura refere-o como sendo complexo e nem sempre utilizado de forma eficaz pelo professor (Fonseca et al., in press). Vários autores têm vindo a considerar o feedback como tendo três dimensões: cognitiva, motivacional e afectiva. Por exemplo, Brookhart (2008) descreve o feedback eficaz em termos de duas dimensões: a cognitiva e a motivacional. A dimensão cognitiva tem a ver com o fornecimento de informações necessárias aos alunos para poderem compreender onde se encontram na sua aprendizagem e o que têm de fazer a seguir para melhorar desempenhos. A dimensão motivacional diz respeito ao desenvolvimento nos alunos da “sensação de que têm controlo sobre sua própria aprendizagem” (Brookhart, 2008, p.2).

Há um consenso geral na literatura de que o feedback deve ser dado a um nível que os alunos o possam compreender (Orsmond, Merry, & Reiling, 2005), e será mais eficaz na promoção da aprendizagem se for fornecido num clima de sala de aula onde a resposta, mesmo quando incorreta, é valorizada como uma oportunidade de reflexão ao invés de ser oferecido como um juízo de valor (Weaver, 2006). Para ser eficaz, o feedback deve ainda ser claro, ter um propósito, ser significativo, compatível com o conhecimento prévio dos alunos e fornecer-lhe conexões lógicas que o levem a concentrar-se em maneiras de melhorar o seu desempenho (Hattie, 2009).

A dimensão afetiva do feedback revela-se de particular importância quando a informação fornecida pelo professor se centra na pessoa do aluno e não no desempenho ou compreensão. Esse tipo de feedback centrado nas características pessoais do aluno pode algumas vezes ter resultados indesejáveis, entre eles aumentar o medo do fracasso. De facto, o feedback do professor fornece informação que permite aos alunos fazer interpretações sobre si mesmos, sobre os outros, e sobre a escola. No entanto, se a componente afetiva do feedback for negligenciada por um professor, os alunos poderão minimizar o seu esforço, tentando assim evitar riscos para si próprios na abordagem de tarefas desafiadoras (Black & William, 1998).

Brookhart (2008) descreve algumas estratégias e conteúdo de feedback que podem ser identificáveis na prática letiva e que estão, em parte, sob o controlo do professor. Nomeadamente, aquela autora sugere três tipos de estratégias de feedback, conforme descrita no Quadro 1 (abaixo):

Estratégias de Feedback	
(1) <i>Timing</i>	Quando é dado o feedback e com que frequência.
(2) <i>Modo</i>	Oral, escrito, ou feedback visual e/ou cinestésico.
(3) <i>Audiência</i>	Individual, grupo.

Adaptado de Fonseca et al. (in press)

O *Conteúdo* do feedback pode ser descrito e avaliado em termos das seguintes categorias, conforme o Quadro 2 (abaixo):

Conteúdos de Feedback	
(A) <i>Enfoque</i>	Centra-se no trabalho, no processo que o aluno desenvolveu para atingir uma resposta.
(B) <i>Função / Valência</i>	Quando há descrição negativa do trabalho do aluno, deve ter sugestões positivas com vista a melhoria.
(C) <i>Clareza / Especificidade</i>	Usa vocabulário e conceitos que o aluno entende, ajusta o grau de especificidade ao aluno e a tarefa. A meta é uma informação compreensível, significativa e acionável.
(D) <i>Tom</i>	Respeito pelo aluno enquanto agente.

Adaptado de Fonseca et al. (in press)

Estas características das estratégias e conteúdo de feedback não devem ser entendidas como dimensões isoladas, pois acontecem numa situação de comunicação interativa num contexto de sala de aula onde o professor deve estar atento às discrepâncias metas/desempenho encontradas e, ao mesmo tempo, sensível a preocupações relativas à auto-estima do aluno (Fonseca et al., in press). Será um professor que contribui para um ambiente de abertura e de respeito mútuo que promove o controlo dos alunos sobre sua própria aprendizagem.

Na medida em que há tantos fatores que fogem ao controlo do professor, mas que concorrem para os processos de ensino e aprendizagem, o feedback constitui-se numa das poucas ferramentas que os professores podem utilizar de maneira autónoma e que está sob o seu controlo pois é ele quem decide que conteúdo ou estratégia de feedback utiliza numa determinada situação durante a sua prática. Assim, em comparação com aspectos escolares que são impostos pelas realidades complexas, tais como: condições sociais dos alunos; os

predeterminados conteúdos curriculares e as diversas questões de gestão e organização do tempo escolar, pode-se afirmar que o feedback apresenta-se como um elemento que pode ser usado pelos professores enquanto protagonistas e facilitadores do ensino e da aprendizagem dos alunos. O feedback do professor revela-se como uma variável com potencial impacto no envolvimento escolar dos alunos. Por essa relevância justifica-se que sejam empreendidas investigações para entender melhor as repercussões do feedback no ensino de áreas de conhecimento específicas, tal como é a Estatística. Neste sentido, este artigo procura contribuir para tal desafio.

3. Exemplos do uso de feedback a partir das relações entre um professor investigador e estudantes do ensino básico

Neste artigo, para ilustrarmos a discussão sobre o feedback em situações de ensino e de aprendizagem de Estatística apresentaremos alguns exemplos retirados de um o estudo realizado por Lira (2010) que investigou a utilização do *TinkerPlots* como recurso para explorar o ciclo investigativo (Will & Pfannkuch, 1999) durante o ensino de Estatística no ensino básico. Para uma melhor compreensão do contexto nos quais os diálogos aconteceram, na próxima subsecção (3.1) apresentaremos de maneira sucinta o *software TinkerPlots*. Na subsecção 3.2, descrevemos elementos da pesquisa realizada por Lira (2010) com estudantes do 7º ano, os quais tinham familiaridade com o uso de computador em contextos escolares mas não haviam tido nenhum contato com o *software TinkerPlots*.

3.1. O software *TinkerPlots*

O *TinkerPlots* foi desenvolvido por Konold e Miller (2005) para a interpretação de dados, com o objetivo de favorecer a aprendizagem de conceitos estatísticos entre crianças dos primeiros anos da escola básica. Esse *software* possui um ambiente dinâmico, no qual os estudantes podem organizar e explorar diferentes representações gráficas de dados, a partir de várias ferramentas. As possibilidades de produzir uma diversidade de representações oferecem condições para análise de hipóteses no processo de interpretação de dados.

A tela inicial do *TinkerPlots* é constituída por uma área em branco, sem muitos atrativos visuais; a barra de menu é no idioma inglês e apresenta cinco ferramentas básicas: *Cards*, *Table*, *Plot*, *Slider* e *Text*.

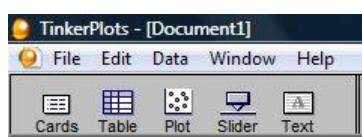


Figura 1. Menu e ícones da ferramentas na tela inicial do *software TinkerPlots*

A função da ferramenta *Cards* é possibilitar o registro para criação de banco de dados. Ao ativar a ferramenta *Table*, automaticamente, obtém-se a distribuição dos dados em forma de tabela. A ferramenta *Plot* permite realizar a manipulação dos dados, que poderão ser analisados de acordo com suas ocorrências, e dispõe de alguns recursos cujos ícones estão ilustrados na Figura 2, a seguir. O ícone *Slider* refere-se a um recurso pelo qual são realizadas alterações na amostra dos dados a serem trabalhados, e a ferramenta *Text*, ao ser ativada, disponibiliza na tela uma caixa de texto na qual podem ser digitadas informações complementares ao trabalho que está sendo desenvolvido.

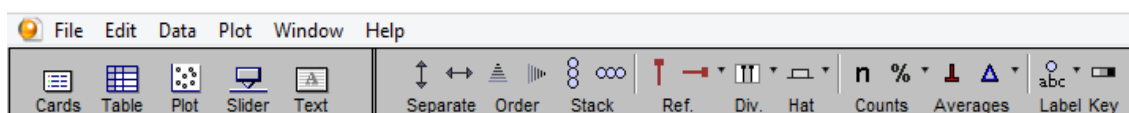


Figura 2. Barra de menu exibindo os ícones dos recursos da ferramenta *Plot* do software *TinkerPlots*

Conforme a Figura 2, a ferramenta *Plot* possui alguns recursos: *Separate* separa os *plots* de maneira vertical ou horizontal, conforme a escolha do usuário. *Order* ordena os *plots* de acordo com um atributo escolhido e, se for o caso, de acordo com a variação quantitativa. *Stack* é utilizado para empilhar os *plots* verticalmente, uns sobre os outros ou horizontalmente, em colunas ou blocos lado a lado. *Ref*, *Div* e *Hat* oferecem possibilidades para incluir nas representações algum marco de referência para interpretar os dados. *Counts* é utilizado para dois tipos de contagens dos *plots*: a numérica, representada pelo ícone *n*, e a contagem a partir de percentuais, representada pelo ícone *%*. *Averages* possibilita representar a média e a mediana dos dados. *Label* é a função que rotula os *plots* apresentados. Finalmente, o ícone *Key* possibilita incluir legendas.

A ferramenta gradiente do *TinkerPlots* está vinculada a função de colorir os *plots* com o objetivo de diferenciar variáveis qualitativas e quantitativas. Para as variáveis quantitativas os *plots* apresentam uma gradação de cor, cuja intensidade varia das nuances mais claras (casos de menor valor) para as mais escuras (casos de maior valor). Para as variáveis qualitativas as cores não variam em nuances. Por exemplo, para a variável gênero, uma cor representaria os casos masculinos e outra cor os casos femininos. O recurso das cores das variáveis no *TinkerPlots* é mostrado nos *Cards* e *Plots*, conforme pode ser observado na Figura3.

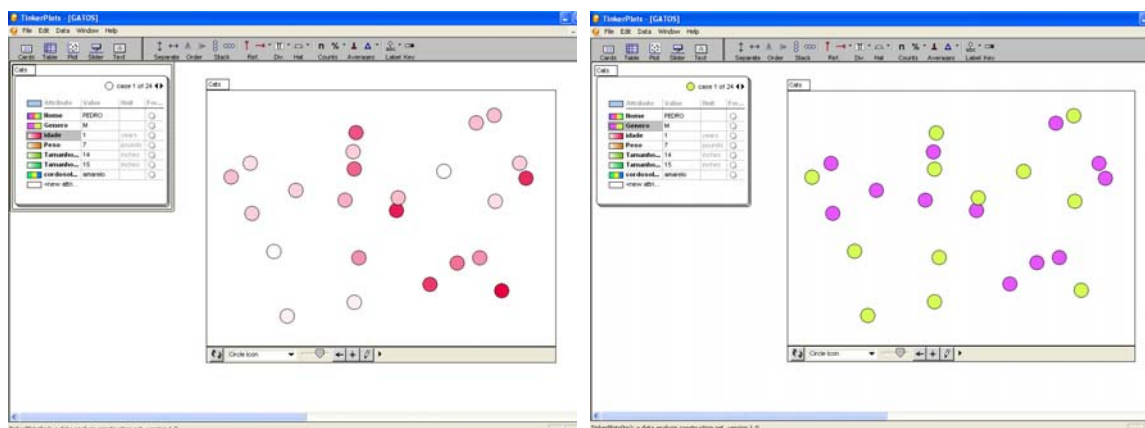


Figura 3. Exemplos de representação de variáveis, respectivamente quantitativas e qualitativas.

3.2. O uso do TinkerPlots entre estudantes utilizadores de computador na escola.

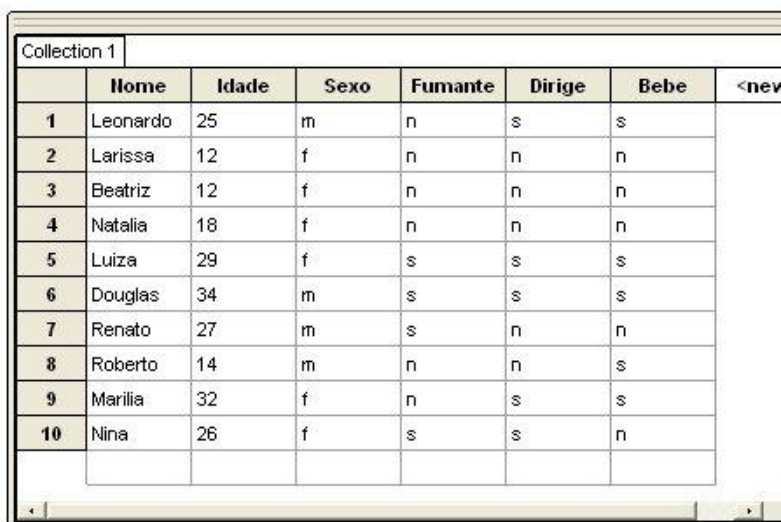
Na investigação de Lira (2010) participaram estudantes entre os 11 e 12 anos de idade pertencentes a uma turma do 7º Ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada, na cidade do Recife, Brasil. Na escolha da turma foram estabelecidos alguns critérios que estiveram também presentes na formação das duplas. Estas eram compostas por estudantes que se assemelhavam quanto a alguns aspetos: (a) as médias escolares em Matemática de todos participantes deveriam ser entre 5.0 e 6.0, para garantir que entre eles não existiriam muita discrepância entre seus rendimentos escolares; (b) todos os alunos selecionados frequentavam a mesma escola desde o 5º ano, sendo que o uso do laboratório de informática constituía-se numa prática quotidiana para todas as disciplinas.

O trabalho com o Tinker Plots decorreu ao longo de quatro sessões no laboratório de informática da escola. Cada dupla utilizou um computador. Os estudantes foram acomodados, mantendo uma distância razoável entre uma dupla e outra, para que a conversação de uma não interferisse na de outra e os áudios pudessem ser registrados com a melhor acuidade.

A primeira sessão foi a familiarização com o TinkerPlots versão 1.0. Na segunda sessão simulou-se uma recolha com a posterior organização de dados no TinkerPlots com o objetivo de explorar as funções do software, terminando com as duplas a apresentarem os seus resultados aos colegas. No final da sessão todas as duplas decidiram pelo problema a pesquisar *a saúde alimentar*, pela planificação da pesquisa que seria realizada, pela amostra e forma de recolha de dados. A pesquisa foi realizada por meio de um questionário. Este questionário seria aplicado a outros estudantes da escola antes da terceira sessão. Nesta terceira sessão, os estudantes utilizaram os recursos do *TinkerPlots* para a construção do banco de dados coletados pelo questionário. Concretamente, a organização dos dados resultou da exploração dos recursos da ferramenta *Plot*. A quarta sessão deu continuidade ao trabalho iniciado na terceira sessão, concentrando-se sobretudo na exploração de dados, análise e interpretação usando o *TinkerPlots*.

A professora investigadora foi oferecendo feedbacks às duplas para que pudessem compreender as ferramentas do *TinkerPlots*, assim como que produzissem as representações dos dados estatísticos. Para ilustrar, trazemos dois exemplos das interações da professora com as duplas.

Um primeiro exemplo é da *dupla 4* na 2ª sessão. Segundo Lira (2010), a *dupla 4* não teve dificuldades em manusear as ferramentas *Cards* e *Table*, e na simulação de entrada de dados da investigação que estavam a fazer, associaram determinados atributos conforme a tabela apresentada na Figura 4.



	Nome	Idade	Sexo	Fumante	Dirige	Bebe	<new
1	Leonardo	25	m	n	s	s	
2	Larissa	12	f	n	n	n	
3	Beatriz	12	f	n	n	n	
4	Natalia	18	f	n	n	n	
5	Luiza	29	f	s	s	s	
6	Douglas	34	m	s	s	s	
7	Renato	27	m	s	n	n	
8	Roberto	14	m	n	n	s	
9	Márlia	32	f	n	s	s	
10	Nina	26	f	s	s	n	

Figura 4. Tabela obtida com os dados do *Cards* realizado pela *dupla 4*

Quando questionados pela professora sobre o porquê de terem escolhidos tais atributos, eles não souberam explicar. Assim, a *dupla 4* não conseguiu estabelecer relações entre os dados, realizando, apenas, a sua leitura na tabela.

A *dupla 4* também demonstrou dificuldade em trabalhar com a ferramenta *Plot*. Mesmo tendo solicitado por várias vezes a ajuda à professora, ao experimentarem as opções do menu *Plot*, a dupla finalizou o trabalho dessa sessão escolhendo a opção *Fuse Circular* do menu, o que ocasionou a construção do gráfico apresentado na Figura 5.

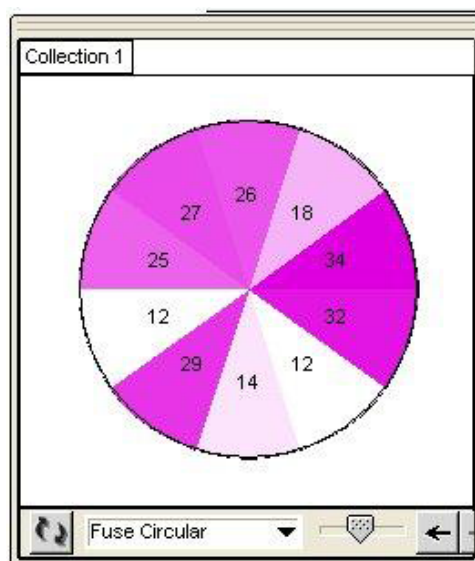


Figura 5. *Plot* da Dupla 04 utilizando a opção *Fuse Circular*

No momento da apresentação dos resultados para as demais duplas, ao exibirem o gráfico da Figura 5, esses estudantes não souberam expressar a impossibilidade de transformar a tabela da Figura 4 num gráfico com o simples clicar no ícone da ferramenta *Plot*. Ao serem questionados sobre a escolha dessa representação (*Fuse Circular*) e o que teriam compreendido sobre os dados, eles não souberam responder. Os extratos de falas, a seguir, durante a apresentação dos resultados da *dupla 4* no final da sessão, ilustram esse episódio:

Professora: Como foi que vocês construíram esse gráfico?

4A: A gente clicou aqui.

[o estudante apontou para as opções do menu *Plot*].

4A: E aí fez esse gráfico de pizza.

Professora: E o que vocês podem concluir olhando para esse gráfico?

Os estudantes ficam pensativos e o estudante 4A, sugere que o parceiro responda.

4A: Fala tu.

4B: É... é... sei não.

Professora: E porque vocês escolheram essa função?

4A: A gente ficou testando e essa fez o gráfico. Não seria para fazer um gráfico?

Professora: Sim, mas por que, essa?

4A: Porque essa fez o gráfico.

A professora investigadora deveria ter fornecido um feedback aos estudantes que lhes permitisse observar e refletir sobre os dados na tabela e depois realizar uma comparação com a representação gráfica obtida. A introdução de um feedback nessa situação poderia auxiliar os estudantes a mobilizar conhecimentos de maneira a perceber a necessidade de formular uma questão que pudessem relacionar as variáveis presentes na tabela. Talvez pela ausência de tal

feedback, a dupla continuou demonstrando que não compreendia a representação obtida ao usarem a opção *Fuse Circular*. Nas análises dos registros escritos das observações da pesquisadora durante a apresentação dessa dupla, a mesma percebeu que apesar dessa interferência sugerindo aos estudantes que observassem os dados com o intuito de levá-los a uma possível interpretação, esses alunos não realizaram esse processo. Essa dificuldade sentida pela professora em fazer os alunos avançarem nos seus conhecimentos pode resultar de não ter sido mais específica (*Como foi que vocês construíram... o que vocês podem concluir... Sim, mas por que, essa*) no que pedia aos alunos em função do objectivo da tarefa e/ou dos conhecimentos que os alunos apresentavam.

Face às hesitações dos alunos em justificarem os seus argumentos na escolha do tipo de gráfico a professora não criou uma oportunidade para que reformulassem as suas respostas. Isso provavelmente aconteceu por não ter apresentado novos argumentos, não ter trazido mais informações para a discussão ou não ter demonstrado uma nova alternativa de gráfico que levassem os alunos a ter de contra argumentar. Algo que ilustra esta situação refere-se ao fato do gráfico construído pela *dupla 4* não apresentar as variáveis organizadas, ou seja, ordenadas de forma crescente ou decrescente. Essa opção poderia ser alcançada pelos alunos se estes tivessem clicado no recurso *Order* do *TinkerPlots*. Assim, os alunos, nesse momento, necessitavam de um feedback da professora que os instigassem a procurar formas de organizar melhor os dados ali apresentados.

Assim, ela poderia ter realizado abordagens, tais como:

Se tivessem de dizer a alguém como se pode utilizar essa ferramenta *Plot* como fariam? Conseguem explicar como lá se chega? Teríamos de ir ao menu? Como se chegou a esses valores do gráfico? O que significam? Será que se poderia utilizar a restante informação presente na tabela? Estes dados estão bem organizados nesse gráfico?

Essas reflexões sobre o que era pedido ao aluno e como poderiam fazer poderia ajudá-los a questionar a representação gráfica obtida com os dados representados na tabela.

Outro exemplo retirado dos resultados do estudo de Lira (2010) refere-se aos diálogos da professora com a *dupla 1*, na quarta sessão de pesquisa. Após tabular no *TinkerPlots* os dados recolhidos por meio do questionário, a *dupla 1* realizou algumas explorações sobre a melhor maneira de representar os dados e decidiu utilizar a representação ilustrada na Figura 6.

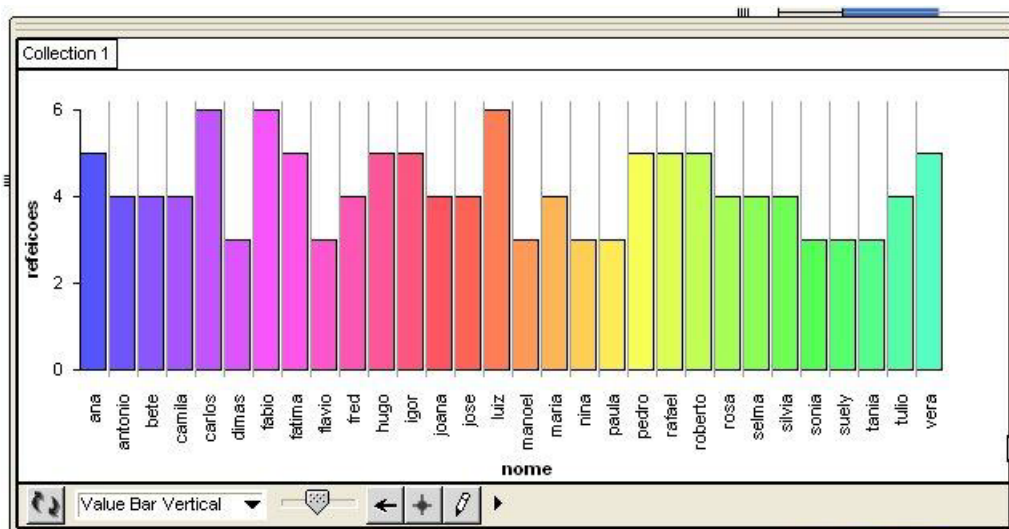


Figura 6. Gráfico da *dupla 1*, construído com a função *Value Bar Vertical* da ferramenta *Plot*.

O gráfico da Figura 6 representa a relação entre os atributos *nome* e *número de refeições*. A professora solicitou aos estudantes que utilizassem a ferramenta *Text* e registrassem as conclusões deles a partir da análise do gráfico. A Figura 7 ilustra os registros da *dupla 1*.

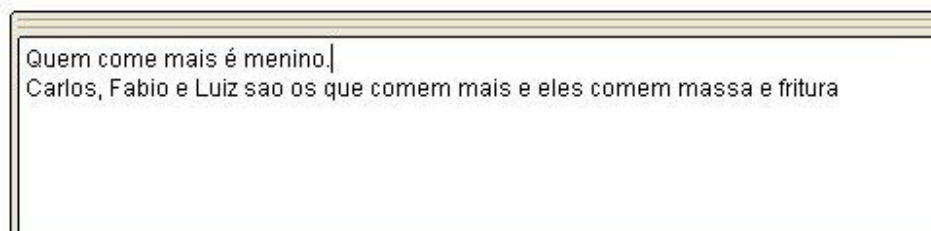


Figura 7. Registro da *dupla 01* sobre a interpretação do gráfico obtido durante a 4ª sessão.

A professora perguntou à dupla como eles haviam chegado à conclusão de que os sujeitos que comem mais, se alimentam de massa e fritura, uma vez que na representação obtida não havia tal informação. Os estudantes responderam que tinham essa informação a partir da *Table* gerada, pois quando clicavam com o mouse sobre a coluna de cada um dos sujeitos, as informações sobre este sujeito ficavam destacadas, conforme trecho do diálogo abaixo:

Professora: Está muito bonito o gráfico de vocês. Quer dizer que vocês usaram os atributos nome e refeições. Então concluíram que quem come mais são os meninos Carlos, Fábio e Luiz são os que comem mais e eles comem massa e fritura. Agora, é... como é que vocês chegaram a essa conclusão, que eles comem massa e fritura, se aqui no gráfico não tem?

1B: Assim, ó Professora (...): É... a gente viu que quem come mais são os meninos porque aqui na... no gráfico, na coluna maior, essa, essa e essa são dos meninos Carlos, é... Fábio e Luiz. Aí, quando a gente clica aqui, aí na tabela, Carlos aparece marcado e a gente vê que ele come lasanha. Quando clica aqui em Fábio, lá na tabela mostra que ele come bife com fritas. E quando a gente clica em Luiz, ele come macarronada. Aí a gente viu que os três são os que comem mais e comem massa e fritura. Foi assim.

Analisando o trabalho realizado pela *dupla 1*, foi possível perceber que os estudantes conseguiram envolver-se verdadeiramente num processo de interpretação de dados mediados por ferramentas do *software TinkerPlots*. Além disso, esses estudantes observaram, paralelamente, as informações contidas na representação gráfica obtida utilizando apenas dois atributos com os dados: *nome* e *número de refeições*. Eles conseguiram inferir pelo uso dessas duas ferramentas, uma relação com outro atributo não apresentado no gráfico: *comida preferida*. Quando nos focamos no feedback da professora constatamos que esta consegue ser específica no que pede aos alunos, vai sempre acrescentado algo que os ajuda a ir caminhando nos argumentos (*vocês usaram os atributos nome e refeições...como é que vocês chegaram a essa conclusão (...) se aqui no gráfico não tem?*).

Há de considerar-se que a situação de pesquisa na qual a professora estava engajada, assemelhava-se a situação de tantas salas de aula, nas quais os professores precisam dar feedback para diversos alunos e/ou grupos de alunos simultaneamente. Neste sentido, os exemplos aqui apresentados realçam a complexidade presente na utilização do feedback ao processo de ensino. Todavia, faz-se necessário desenvolver pesquisas que possam investigar

como os professores podem desenvolver estratégias e conteúdos de feedback eficazes em situações de sala de aula.

4. Considerações finais

Nos diálogos apresentados temos uma realidade que pode facilitar a eficácia do feedback do professor e ultrapassar uma limitação da sua operacionalização: os alunos trabalharam na sala de aula em duplas e na implementação da actividade recorreu-se a uma ferramenta interativa, o *TinkerPlots*, para trabalhar conteúdos de Estatística. No entanto, quando analisamos os diálogos entre as duplas e a professora verificamos que a quantidade de feedback dado às duplas não é equivalente. No primeiro trecho de diálogo ilustrativo a professora não foi específica no feedback fornecido aos alunos e não conseguiu fazer com que esses ultrapassassem as dificuldades apresentadas na passagem de um tipo de representação para outro. No segundo trecho exemplificativo tal situação já não aconteceu. A professora não revelou aparentar dificuldades em levar a dupla a explicar e a refletir acerca da sua resolução.

Estes resultados sugerem que os professores conhecem e utilizam as estratégias de feedback mas que quando têm de ser precisos pensando num aluno concreto a realizar uma tarefa concreta podem revelar fragilidades em fornecer-lhe um feedback mais individualizado que lhe permita apropriar ou mobilizar os saberes necessários para compreenderem em que ponto se encontram na sua aprendizagem e o que têm de fazer para evoluir.

Conforme enfatizamos, nossa proposta era de iniciar uma discussão sobre o uso de estratégias e conteúdos de feedback que poderiam ser eficazes nos processos de ensino e aprendizagem da Estatística. Para tanto, em pesquisas futuras deve-se investigar o feedback em situações reais em sala de aula de Estatística, bem como em simulações na formação inicial de professores que vão ensinar Estatística.

Referencias

- Adler J., Ball, D., Krainer, K., Lin, F.L. & Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 61(3), 359-381.
- Ainley, J., & Monteiro, C. (2008). Comparing curricular approaches for statistics in primary school in England and Brasil: a focus on graphing. En C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), *Proceedings of the Joint ICMI /IASE Study Teaching Statistics in School Mathematics: Challenges for Teaching and Teacher Education*. (pp.1-6). México: Monterrey. Recuperado de http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. London: School of Education, King's College.
- Brookhart, S. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Carvalho, C., & Solomon, Y. (2012). Supporting statistical literacy: What do culturally relevant/realistic tasks show us about the nature of pupil engagement with statistics? *International Journal of Educational Research*, 55, 57-65.
- Fonseca, J., Carvalho, C., Conboy, J., Valente, M.O., Gama, A.P., Fiúza, E., & Salena, H. (in press). *Feedback na prática letiva: Uma oficina de formação de professores*. Manuscrito submetido para publicação.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to*

- achievement*. New York: Routledge.
- Konold, C., & Miller, C.D. (2005) *TinkerPlots: Dynamic Data Explorations* [software, Version1.0]. Emeryville, CA: Key Curriculum Press.
- Lira, O.C.T. (2010). *Uso de ferramentas do software TinkerPlots para interpretação de dados*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Martins, D., & Carvalho, C. (2013). Teachers' feedback and students' identity: An Example of Elementary School Students in Portugal. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 82, 302-306.
- Monteiro, C. (2005). *Investigating critical sense in the interpretation of media graphs*. (PhD Thesis). Institute of Education, University of Warwick, England.
- Monteiro, C.E.F., Carvalho, L.M.T.L., & Ainley, J.M. (2013). O TinkerPlots como recurso para o ensino e a aprendizagem de conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental. In R. Borba & C. Monteiro (Eds.), *Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática* (pp. 133-166). Recife, PE: Universitária UFPE.
- Oliveira, R.P. (2007). Da universalização do ensino fundamental ao desafio da qualidade: uma análise histórica. *Educação e Sociedade*, 100(28), 661-690.
- Orsmond, P., Merry, S., & Reiling, K. (2005). Biology students' utilization of tutors' formative feedback: A qualitative interview study. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 30, 369–386.
- Quintas, S., Tomás Ferreira, R., & Oliveira, H. (2013). O conhecimento didático do professor no ensino da variação estatística. En J. M. Contreras, G.R., Cañadas, M. M. Gea & P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria: Vol.1*. (pp. 439-446). Granada: Universidad de Granada.
- Sadler, D.R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119–144.
- Skemp, R.R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15.
- Weaver, M.R. (2006). Do students value feedback? Student perceptions of tutors' written responses. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 31, 379–394.
- Wiggins, G. (2012). Seven keys to effective feedback. *Feedback for learning*, 70(1), 10–16.
- Wild, C.J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67 (3), 223-265.