

Práticas profissionais dos professores do 1.º ciclo com representações estatísticas¹

Velez, Isabel y Ponte, João Pedro

Universidade de Lisboa

Resumo

O modo como o professor trabalha com as representações estatísticas tem uma grande influência na aprendizagem dos seus alunos. É importante que use representações que levem os alunos a interpretar, sistematizar, visualizar e compreender os dados existentes. Para além disso, o professor deve igualmente encorajá-los a comparar as suas representações, proporcionando momentos de discussão. Em Portugal, o programa de Matemática de 2007 dá uma ênfase significativa à organização e tratamento de dados (OTD), referindo que os alunos devem começar desde o 1.º ciclo a lidar com conceitos e representações estatísticas, desenvolvendo progressivamente a capacidade de ler, recolher e interpretar dados na forma de tabelas e gráficos. Esta orientação curricular torna relevante perceber de que forma os professores trabalham as representações estatísticas na sala de aula. Como planificam o trabalho com a OTD a realizar? Que representações privilegiam? Que tarefas utilizam e que fatores influenciam a sua escolha? Que dificuldades preveem nos alunos? Como aplicam as tarefas escolhidas? A que representações dos alunos dão maior importância? Que feedback dão aos seus alunos? Discutimos estas questões tendo por base os dados obtidos a partir do trabalho de um grupo colaborativo de professores do 1.º ciclo do ensino básico. Para isso, analisamos as sessões de planificação de tarefas, a realização das tarefas na aula e as reflexões dos professores após as aulas.

Palavras chave: Professores, Prática profissional, Representações estatísticas, 1.º ciclo.

1. Introdução

O ensino e a aprendizagem da Estatística tem vindo a merecer interesse crescente por parte dos investigadores. Em Portugal, os documentos curriculares em vigor (ME, 2007) referem a importância de trabalhar a Estatística logo desde os primeiros anos. Isto constitui uma inovação considerável em relação ao programa anterior (datado de 1990) e que apenas fazia vagas referências a este tema. Por consequência, os professores do 1.º ciclo do ensino básico (que ensinam alunos de 6-9 anos) estão ainda a constituir as suas práticas profissionais relativamente ao ensino deste tema. Conhecer como se está a processar o desenvolvimento destas práticas é muito importante, pois, como sabemos, a aprendizagem dos alunos depende em larga medida do trabalho realizado pelo professor na sala de aula (Ponte, 1994).

Nesta comunicação, analisamos a prática profissional de um grupo de quatro professores do 3.º ano do 1.º ciclo do ensino básico relativamente à forma como trabalham as representações estatísticas com os seus alunos. Pretendemos perceber de que forma estes professores promovem a aprendizagem e compreensão das representações estatísticas nos

¹ Trabalho financiado por fundos nacionais FCT – Organização para a Ciência e Tecnologia, através do projeto Developing Statistical Literacy (PTDC/CPECED/117933/2010).

En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 523-530). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013.

seus alunos e, através da observação da planificação, da realização na aula e da reflexão sobre as tarefas, procuramos identificar os aspetos que mais valorizam e as implicações que isso pode ter para a aprendizagem dos alunos.

2. Práticas dos professores e representações estatísticas em matemática

O programa de Matemática (ME, 2007) introduziu um conjunto de novas orientações curriculares para o ensino da Estatística em Portugal, nomeadamente no 1.º ciclo do ensino básico, num tema designado Organização e tratamento de dados (OTD). Este documento refere que é necessário que os alunos comecem desde o 1.º ciclo a lidar com conceitos e representações estatísticas, desenvolvendo progressivamente a capacidade de ler, recolher e interpretar dados na forma de tabelas e gráficos. Na sequência da generalização do programa foram divulgados materiais de apoio com indicações para os professores, nomeadamente no campo da OTD (Martins & Ponte, 2010). De acordo com estes materiais, na leitura e interpretação de pictogramas os alunos devem compreender o que representa cada símbolo ou imagem, o valor a ele associado e que todos os símbolos têm o mesmo valor. No caso dos pictogramas em que cada símbolo não tem um valor unitário, devem conseguir identificar a legenda e compreender o seu significado. Quando constroem ou completam um pictograma devem ter presente que a cada categoria corresponde uma coluna de símbolos, que a distância entre colunas de símbolos deve ser igual, que todos os símbolos são iguais e têm obrigatoriamente o mesmo tamanho. Apesar da orientação das colunas de símbolos poder ser horizontal ou vertical, estes devem estar devidamente organizadas e “empilhadas” junto ao eixo das variáveis.

Tendo em conta a influência que as práticas dos professores têm na aprendizagem dos alunos, as suas decisões durante a escolha, preparação, realização e reflexão sobre tarefas que propõem na sala de aula são cruciais. Saxe (1999) caracteriza as práticas como atividades realizadas com regularidade, sendo facilmente reconhecíveis na rotina diária. Por sua vez, as atividades que define são constituídas por ações, cuja realização decorre de certos motivos, e que só têm sentido dentro do contexto dessa atividade (Jaworski & Potari, 2009). Pelo seu lado, Schoenfeld (2000) considera que os objetivos de uma tarefa podem ser predeterminados (previstos na planificação) ou emergentes (surgindo no decorrer da aula). Este autor propõe um modelo para o estudo do processo de ensino do professor focado na forma como toma decisões, nas prioridades que define, nos planos de ação que formula, tendo também em atenção o modo como estes planos são depois concretizados ou não em sequências de ação. Deste modo, como sugerem Ponte, Quaresma e Branco (2012), para compreender a forma como o professor atua na prática, podemos procurar analisar o seu trabalho dentro e fora da sala de aula observando as suas ações e analisando o seu discurso em contextos reflexivos (através de entrevistas, conversas informais, etc..).

3. Metodologia

Este estudo usa uma abordagem qualitativa e interpretativa, estando inserido no trabalho colaborativo da investigadora (primeira autora desta comunicação) e quatro professores do 1.º ciclo (três professores do 3.º ano e uma professora de apoio de Matemática) de um mesmo agrupamento situado perto de Lisboa. Todos os participantes têm menos de cinco anos de serviço e trabalham neste agrupamento há pelo menos dois anos. Os professores envolvidos na investigação reúnem-se quinzenalmente com a investigadora em sessões de trabalho em que discutem, planificam e refletem sobre as tarefas realizadas com os alunos. Nesta comunicação, a identidade dos professores é preservada e os tanto os seus nomes como os dos alunos são fictícios.

Os alunos resolveram duas tarefas numa sessão que durou cerca de duas horas. Por razões de espaço, nesta comunicação analisamos apenas os dados recolhidos relativamente à

segunda tarefa. Durante a aula, os alunos trabalharam individualmente e no final discutiram em sessão coletiva (toda a turma) os resultados. No início da aula, os professores distribuíram uma ficha com as tarefas, explicaram o enunciado, deram vinte minutos aos alunos para a resolução de cada tarefa e, no final, houve uma discussão coletiva. Durante a realização da tarefa estiveram presentes a investigadora, o professor titular de turma e a professora de apoio Sandra. Cerca de uma semana depois, teve lugar uma nova sessão de trabalho na qual os quatro professores refletiram mais aprofundadamente sobre a realização das tarefas. A investigadora teve um papel participante, na medida em que, durante todo o processo, questionou e ajudou os professores a refletir nas tarefas. Para além disso, durante as aulas interagiu com os alunos a propósito da exploração da tarefa, enquanto estes a resolviam individualmente, ajudando-os sempre que o solicitavam.

4. Os professores e as representações estatísticas

Planificação da tarefa. A investigadora propôs duas tarefas para que os professores escolhessem uma delas. Os professores decidiram realizar ambas porque consideram que, por um lado, os pictogramas são mais fáceis de trabalhar, mas é igualmente importante que os alunos trabalhem gráficos de barras. Para além disso, os professores acharam importante realizar a tarefa com pictogramas dada a sua natureza aberta, bastante diferente das que habitualmente costumam fazer. Na sua perspetiva, os alunos são pouco autocríticos em relação às soluções que apresentam e é importante que realizem tarefas que lhes permitam explorar e comparar soluções e estratégias diferentes. Assim, a tarefa que analisamos nesta comunicação é a indicada na Figura 1.

Antes de realizarem a tarefa na sala de aula, os professores referem vários aspetos que consideram que devem ser analisados. Mostram dar mais valor às tarefas envolvendo gráficos de barras e consideram-nos mais difíceis que os pictogramas, mas, tal como Sónia refere, acham que é importante trabalhar com os alunos os dois tipos de representação:

Sónia: Eu acho mais fácil o pictograma, mas acho que podíamos tentar os dois. Eu, pessoalmente acho mais fácil o pictograma. Quer dizer (olha para a legenda do pictograma) Se calhar valendo vinte e cinco não é tão mais fácil...

Ricardo: Pois... Porque eles vão logo dizer (aponta para a coluna dos bifés) “Aaaa... Aqui... Bifes? Cinco!” (...)

Sónia: A minha questão é que, ao construir a segunda etapa, que é completar o gráfico, será mais difícil do que aqui (aponta para o gráfico de barras)... Porque aqui tu andas um, dois, três...

Sandra: Não, mas isto aqui [o pictograma]... Isto é fácil... É só desenhar caixas!

Sónia: Mas são vinte e cinco cada uma!

Catarina: Já desde o ano passado que nós trabalhamos isto com eles!

Sofia: Vamos tentar! Acho que é uma coisa a experimentar! Vamos lá tentar!

- 1- Completa o gráfico, sabendo que existem 5 caixas com embalagens de arroz e 1 com esparguete.
- 2- Se fosses a cozinheira da cantina, o que comeriam, na segunda-feira, os 100 alunos que almoçam na escola? Não te esqueças de escolher um tipo de proteína e um acompanhamento.
- 3- É possível servir 125 almoços na terça-feira, sem ter que comprar mais alimentos? Como?

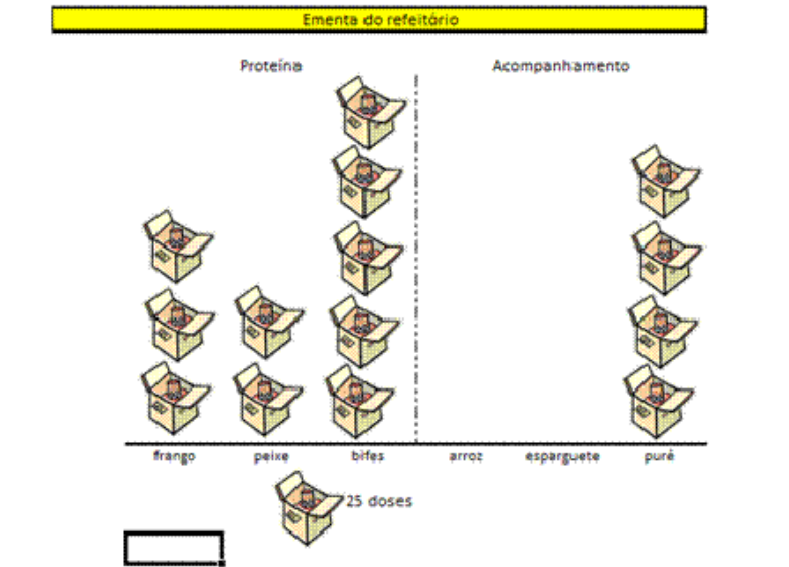


Figura 1. Tarefa “Ementa do refeitório”

Ao analisar o pictograma, Sónia e Ricardo identificam algumas das dificuldades que podem surgir nos alunos, relacionadas com a interpretação da legenda. Na opinião dos professores, a escala utilizada no pictograma pode ser um elemento a dificultar a compreensão dos alunos, em comparação com tarefas em que a escala é de “1 em 1”. Enquanto Sandra e Carla não encontram dificuldade nesta tarefa por considerarem que o pictograma é uma representação familiar com que os alunos já trabalham habitualmente, Sónia e Ricardo temem que os alunos não consigam identificar a legenda nem compreendam o seu significado. Uma vez que não existe um eixo das ordenadas indicando a escala utilizada (como acontece no gráfico de barras) receiam que os alunos não compreendam que para determinar o número de refeições, tenham que multiplicar o número de caixas por vinte e cinco. Apesar de não mudarem de opinião, Sónia e Ricardo aceitam o desafio de realizar esta tarefa, com alguma expectativa.

Os professores discutem pormenorizadamente cada pergunta, tentando perceber que outras dificuldades podem surgir. Assim, na segunda questão determinam que a única proteína que podem utilizar é o bife (pois têm que utilizar 100 doses) que pode ser conjugado com puré ou arroz. A terceira pergunta revela-se mais problemática, na medida em que Ricardo refere que é possível responder positivamente e Sandra tem uma opinião contrária. De acordo com a professora, não é possível dar 125 refeições na terça-feira visto que anteriormente os alunos gastaram o único alimento que possibilitaria uma resposta afirmativa nesta questão. Ricardo e Sofia referem que nada indica que só se possa utilizar um tipo de proteína “Uns podiam comer frango e outros podiam comer peixe! É possível comer 125 almoços!”. Mesmo com este argumento de Ricardo, Sandra fica renitente e contra-argumenta dizendo que essa não é uma situação real na vida dos alunos, visto que todos comem sempre o mesmo no refeitório. Considera, assim, que os alunos poderão limitar a sua resposta tendo em conta as suas vivências. Apesar desta reserva, os professores decidiram propor a tarefa nos termos indicados.

Realização da tarefa. Durante a realização da tarefa, os professores pedem a um aluno que leia o enunciado e questionam todos os alunos da turma sobre possíveis dúvidas. De seguida, dão-lhes cerca de vinte minutos para que resolvam a tarefa individualmente e andam entre as mesas ajudando aqueles que solicitam o seu apoio. Alguns alunos têm dificuldades em preencher o pictograma com facilidade, desenhando caixas com diferentes tamanhos, espalhadas pelo pictograma ou afastadas do eixo das abcissas. Os professores optam por não intervir durante a exploração da tarefa e preferem abordar o assunto durante a

discussão de turma, de forma a sistematizar nessa altura as convenções dos pictogramas com os alunos.

Ainda durante a aula Sónia refere: “Nós achamos que é tão lógico que não lhes explicamos... E eles, às vezes, chegam e fazem asneiras e tu dizes: “Pah... Ele faz esta asneira porque até agora, não aprendeu que era assim... Não é?” Às vezes acaba por ser um bocado por isso...” Deste modo, durante a aula, Sónia apercebe-se da importância do seu papel para que os alunos compreendam as convenções dos pictogramas. Considera que ao assumir que os conceitos são lógicos e que não faz sentido abordá-los com os alunos contribuiu para as dificuldades dos alunos nesta tarefa.

Na questão 3 surgiu outra dificuldade, pois alguns alunos tentam encontrar formas de “construir” o número vinte e cinco em vez de “prepararem” 125 refeições. Perante esta situação, Sónia sente necessidade de rever as condições do problema junto de Caetana.

$$25 + 25 + 25 + 25 + 25 = 125$$

frango hure

Figura 2. Representação utilizada por Caetana em resposta à pergunta 3.

Sónia: Porque é que fez assim Caetana? Na pergunta três? (...)

Caetana: Fiz... Não lembro...

Sónia: Tu tens aqui... Nós, para as refeições... Tens aqui puré e tem aqui frango e, no total... Dão para quantas refeições?

Caetana: 125...

Sónia: Mas nós tínhamos visto que nas refeições temos que ter uma proteína e um acompanhamento... Certo? Tu comes só puré simples? Ou comes só frango simples? (...) Então... Aqui tu tens 125 doses de proteína e 125 doses de acompanhamento? Tens? Ou tens no total, a proteína e o acompanhamento juntos dão 125?

Caetana: Juntos...

Sónia: E é isso que nós pretendemos?

Caetana: Não...(...)[e] eu fiz as proteínas e acompanhamentos juntos...

Nesta sua intervenção, Sónia começa por se certificar de que compreende a representação da aluna e Caetana confirma que para si, estão representadas 125 refeições. A professora opta por relembrar a aluna das condições do problema e, para isso, recorre a exemplos do quotidiano para que esta perceba por que razão não faz sentido juntar cinco caixas (3+2) de dois alimentos diferentes. Depois de Caetana reconhecer que se enganou e identificar o erro, a professora deixa-a trabalhar sozinha e a aluna resolve a tarefa com sucesso.

Durante a discussão em grande grupo, os professores questionam os alunos sobre as soluções encontradas e, por vezes, pedem-lhes que expliquem como encontraram o resultado. Discutem também com os alunos alguns dos aspetos que consideram como geradores de dificuldades. Tal como tinham previsto durante a exploração da tarefa, relembram-lhes as convenções dos pictogramas e dão alguns exemplos de situações incorretas patentes no trabalho dos alunos, desenhando-as no quadro sem referir os nomes de quem as fez (figura 3).

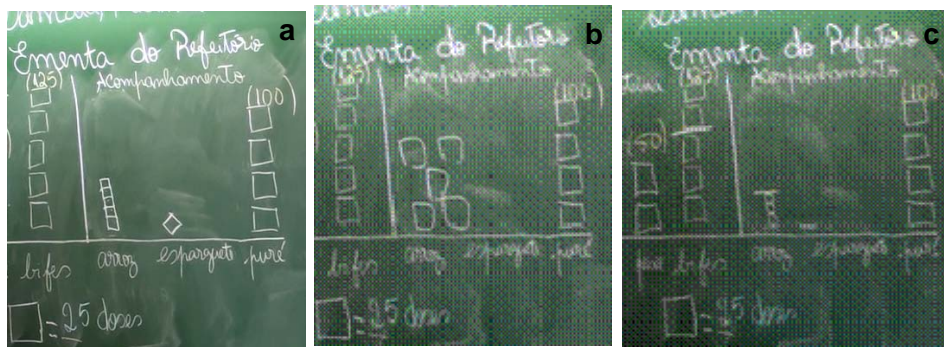


Figura 3. Representações utilizadas por Sónia para exemplificar soluções incorretas.

Assim, referem que, ao contrário do que acontece em (a), as caixas devem estar posicionadas da mesma forma, ao contrário do que surge em (b), as caixas devem estar empilhadas umas sobre as outras e que, ao contrário do que se verifica em (c), as caixas devem estar na mesma escala. Consideram que sistematizar esta informação com os alunos, dando exemplos específicos, pode contribuir para que no futuro estes erros tenham progressivamente menor frequência.

Reflexão sobre a tarefa. Na sessão de trabalho destinada para o efeito, os professores refletem sobre a realização da tarefa e referem alguns pontos que consideram interessantes, nomeadamente em relação às dificuldades dos alunos. Assim, Sónia retoma a questão da legenda do pictograma:

[A legenda com] O cinco e o dez é mais fácil... Se calhar aí se fizéssemos com o cinco, com o dez ou com o vinte, seria mais fácil em termos de cálculos, certo? Contando as caixas... Seria mais fácil... Efetivamente com números pequenos... Mas eu acho que o problema central, ou a base dos problemas deles, não foi o vinte e cinco...

Para Sónia, o recurso a números menores poderia facilitar o cálculo mental dos alunos para determinar o número de doses e de caixas a utilizar. No entanto, no seguimento do seu discurso, considera que o maior problema para os alunos é a compreensão e interpretação do enunciado. Os outros professores concordam com esta ideia e referem a importância dos alunos compreenderem as condições do problema que, no seu entender, é um fator determinante para encontrar uma solução correta.

Outra dificuldade identificada pelos professores prende-se com a compreensão dos alunos da terceira pergunta. É necessário perceber que as 125 doses implicam a combinação de dois alimentos. Ricardo refere:

Porque eles não associaram logo que cada criança tinha que comer uma dose de proteína e uma dose de de... O que daria o dobro das doses, não é? 250 doses! Ao fim ao cabo eles vão gastar 250 doses... As 125 crianças! Porque comem proteína e comem acompanhamento...

Para os professores, os alunos que não compreenderam esta relação, limitaram-se a construir o número 125 com os dois tipos de alimentos (tal como acontece na figura 2). Na sua opinião é importante questionarem estes alunos para que compreendam as informações implícitas do problema e percebam que a falta de atender a essas condições pode levar a estratégias não adequadas. Como diz Sónia: “É levá-la [Caetana], ela própria, a perceber onde é que errou, onde é que falhou...”

Os professores ficaram surpreendidos pela dificuldade dos alunos em compreender e completar o pictograma. Na sala de aula esta tarefa revelou-se bastante mais difícil que trabalhar com gráficos de barras. Ricardo, à semelhança do que tinha dito na planificação, considera que a inexistência de escala no pictograma é um fator que dificulta a sua resolução. Por sua vez, Sandra, considera que, na realidade, os alunos estavam perante dois

pictogramas (um de proteínas e outro com acompanhamentos) e que a leitura e coordenação dos dois pictogramas aumentaram significativamente o grau de dificuldade da tarefa.

5. Conclusão

O quadro análise das práticas profissionais do professor usado (Ponte, Quaresma & Branco, 2012), em especial no que refere às ações e decisões do professor no contexto dos objetivos curriculares e do conhecimento que este tem dos seus alunos, permite dar conta do significado da realização desta tarefa para este grupo de professores. Assim, o trabalho do grupo colaborativo proporcionou uma discussão dos professores tanto antes como depois da realização desta tarefa. Esta discussão entre os professores foi bastante importante, na medida em que o confronto das várias opiniões permite que os professores reflitam em aspetos que não considerariam se programassem as tarefas isoladamente. Verifica-se, assim, a importância de antes da realização de uma tarefa, os professores discutirem pormenorizadamente cada pergunta, tentando perceber se o enunciado é claro e se está bem formulada. Para além disso, é interessante verificar que algumas das dificuldades dos alunos foram antecipadas pelos professores durante a exploração matemática prévia da tarefa, o que reforça a importância de explorarem as tarefas que propõem aos seus alunos de forma a antecipar as dificuldades e estratégias dos alunos.

Durante a exploração da tarefa, a explicitação das condições do problema através de referências à realidade é uma estratégia comum e que, aparentemente, com estes alunos, tem resultados bastante positivos. A compreensão das convenções dos pictogramas foi também uma das preocupações dos professores. Sem esse conhecimento, nem todos os alunos conseguiram completar o pictograma, estando os erros mais comuns relacionados com a escala e posicionamento dos elementos do pictograma. Nesta parte do trabalho uma decisão muito importante que o professor tem de tomar, é saber se, perante certa dificuldade que os alunos evidenciam no seu trabalho, intervém imediatamente, ou deixa a sua análise para o momento final de discussão coletiva. Na sessão de trabalho reflexivo, a análise das dificuldades dos alunos foi importante para que os professores pudessem analisar o que estava por trás dessas dificuldades, de modo a evitar que elas possam ser rapidamente ultrapassadas.

Este estudo mostra que o trabalho colaborativo, proporcionando momentos coletivos de planificação e reflexão pós-aula relativamente à exploração matemática das tarefas e análise das dificuldades dos alunos (primeiro, as possíveis, depois as verificadas), articulando aspetos do conhecimento estatístico com aspetos do conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística proporciona uma excelente oportunidade para o seu desenvolvimento profissional.

Referências

- Jaworski, B., & Potari, D. (2009). Bridging the macro- and micro-divide: Using an activity theory model to capture sociocultural complexity in mathematics teaching and its development. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 219–236.
- Martins, M. E. G., & Ponte, J. P. (2007). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: DGIDC (descarregado em 23/3/2013 de http://area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/matematicaOTD_Final.pdf).
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGICD. (descarregado em 23/3/2013 de http://area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/028_ProgramaMatematicaEnsinoBasico.pdf)

- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge. In J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. I, pp. 195-210). Lisboa, Portugal.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Avances en Investigación en Educación Matemática, 1*, 65-86.
- Saxe, G. B. (1999). Professional development, classroom practices, and students' mathematics learning. In O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23rd International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 121-128). Haifa, Israel.
- Schoenfeld, A. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior, 18*(3), 243-261.