UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO JOGO DE LINGUAGEM

CURITIBA – PR

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO JOGO DE LINGUAGEM

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção ao grau de Mestre em Educação Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna

CURITIBA – PR

2017

M354m Maron, Cristienne do Rocio de Mello
Modelagem matemática como jogo de linguagem / Cristienne do Rocio de Mello Maron. – Curitiba, 2017.
170 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, 2017.

Orientador: Carlos Roberto Vianna.

1. Educação matemática. 2. Modelagem matemática. 3. Jogos de linguagem. 4. História oral. I. Universidade Federal do Paraná. II. Vianna, Carlos Roberto. III. Título.

CDD: 511.8

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS EXATAS
Programa de Pós Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA
Código CAPES: 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **CRISTIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON**, intitulada: "**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO JOGO DE LINGUAGEM** ", após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 14 de Dezembro de 2017.

CARLOS ROBERTO VIANNA
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

LUCIANE FERREIRA MOCROSKY
Avaliador Interno (UFPR)

THIAGO PEDRO PINTO
Avaliador Externo (UFMS)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
1912
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
Coordenação de Pós-Graduação

Dedico essa dissertação aos meus pais **Alceu Maron** e **Marilda de Mello Maron,** por serem meus grandes exemplos, apoio incondicional e principais incentivadores dos meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Primeiramente, a Deus, pela minha vida e por estar sempre à minha frente iluminando meu caminho, guiando meus passos e por nunca me abandonar, nem me deixar ter medo de seguir em frente.

Aos meus pais e irmãos, pelo amor incondicional e incentivo aos estudos.

Ao meu companheiro, que soube compreender os momentos de ausência e incentivar em momentos de desânimo.

Ao meu orientador e mestre querido, professor Dr. Carlos Roberto Vianna, por me oportunizar o meio acadêmico, por acreditar no meu potencial, pela paciência e sabedoria.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, pelos aprendizados adquiridos e pela convivência em momentos diversos. Em especial à amiga Laura, por compartilhar comigo as aventuras vividas nesse período.

RESUMO

Nesta dissertação esboça-se possibilidades de caracterizar as práticas com a modelagem matemática como jogos de linguagem na perspectiva das *Investigações Filosóficas* de Wittgenstein. Utilizou-se recursos da história oral temática para entrevistar um pesquisador que valoriza a modelagem matemática em suas práticas docentes, criando uma fonte que favorece que se lancem novos olhares para a modelagem matemática no contexto das práticas sociais e dos jogos de linguagem.

Palavras-chave: educação matemática. modelagem matemática. jogos de linguagem. história oral.

ABSTRACT

This dissertation outlines possibilities to characterize the practices with mathematical modeling as language games in the perspective of Wittgenstein in the *Philosophical Investigations.* Resources of the thematic oral history were used to interview a researcher who values mathematical modeling in his teaching practices, creating a source that favors new perspectives for mathematical modeling in the context of social practices and language games.

Keywords: mathematics education. mathematical modeling. language games. oral history.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **8**

1 JOGOS DE LINGUAGEM **11**

1.1 Uma colagem **12**

1.2 Outra colagem **20**

2 QUESTÕES METODOLÓGICAS **24**

3 ENTREVISTA: DIONÍSIO BURAK **29**

4 PRÁTICAS SOCIAIS COMO REFERÊNCIA **57**

5 REFERÊNCIAS **72**

6 ANEXOS **74**

INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática tem sido proposta como um dos ambientes de aprendizagem possíveis para a educação matemática, muitas vezes sendo uma aplicação para a solução de problemas oriundos de outras áreas do conhecimento.

> A Modelagem continua a angariar adeptos pelas suas possibilidades metodológicas, pela visão de totalidade que proporciona em relação a um assunto, por envolver de forma natural e indissociável o ensino e a pesquisa e pela possibilidade de se almejar um dos principais objetivos da educação: o desenvolvimento da autonomia do nosso aluno. E também, porque satisfaz as necessidades de um ensino de Matemática que seja mais dinâmico que dê mais significados às ações desenvolvidas, tornando o nosso aluno mais atento, mais crítico. (BURAK, 2005, p. 47)

Esta dissertação esboça a possibilidade de caracterizar as práticas com a modelagem matemática como jogos de linguagem na perspectiva das *Investigações Filosóficas* de Wittgenstein. Essas ações são pensadas no universo das práticas sociais, tais como propostas por Jean Lave.

O presente estudo está estruturado por capítulos, conforme a seguinte organização.

O primeiro capítulo - **“Jogos de Linguagem”**, apresenta, por meio de exemplos, vários modos como Wittgenstein, nas *Investigações Filosóficas*, usa a expressão jogos de linguagem. Essa apresentação é feita em dois momentos. O primeiro utiliza-se de recortes de aforismos das *Investigações Filosóficas*, edição de Editora Vozes. O segundo momento destina-se a ressaltar algumas diferenças entre essa tradução, para os mesmos recortes, e aquela adotada pela Editora Abril, na coleção Os Pensadores.

O capítulo seguinte - **“Questões Metodológicas”**, apresenta os recursos da História Oral utilizados para a composição de um texto de entrevista realizada com um pesquisador que trabalha com a modelagem matemática em suas práticas docentes. As reflexões desse pesquisador são apresentadas no capítulo **“Entrevista: Dionísio Burak”**, cujo texto passou pelas três etapas de elaboração: transcrição, textualização e submissão à aprovação, bem como, por alterações necessárias até a autorização mediante carta de cessão.

No quarto capítulo - **“Práticas Sociais como Referência”,** apresento algumas reflexões referentes ao livro de Jean Lave “*A Cognição na Prática*”, um

trabalho de antropologia escolar que lança um olhar para dentro da escola ao mesmo tempo em que chama atenção para o que é feito fora dela.

Em síntese, o trabalho mostra que a ideia de jogos de linguagem, como sugerida por Wittgenstein, traz contribuições para a compreensão das matemáticas escolar e cotidiana como práticas sociais, considerando a Modelagem Matemática como uma possibilidade de proporcionar isso dentro da Educação Matemática, ao ser pensada como jogos de linguagem.

1. JOGOS DE LINGUAGEM

Este capítulo, ilustrado por uma colagem de Andy Warhol, trata da ideia de jogos de linguagem na perspectiva das *Investigações Filosóficas* de Ludwig Wittgenstein. Essa ideia será usada ao se lançar um olhar para o que é dito pelo pesquisador entrevistado ao falar sobre modelagem matemática.

E o que são jogos de linguagem para Wittgenstein nas *Investigações Filosóficas*?

Wittgenstein não define o que entende por jogo de linguagem, mas apresenta diversos exemplos de uso da expressão *jogo de linguagem*, caracterizando uma grande elasticidade para os usos do termo. Argumenta que diferentes usos da linguagem produzem diferentes significados, segundo o contexto em que as palavras ou símbolos são proferidos. Analisar o significado das palavras consiste em situá-las nos jogos em que são empregadas e observar o uso que os participantes fazem dela em determinado jogo. O significado de uma palavra é o seu uso na linguagem e esses usos são os jogos de linguagem.

A organização deste capítulo terá dois momentos. No primeiro momento serão apresentados, sequencialmente, recortes do livro *Investigações Filosóficas* na edição brasileira produzida pela Editora Vozes. Estes recortes são numerados de acordo com os números dos aforismos e algumas vezes são seguidos por alguns comentários. No segundo momento alguns desses parágrafos são confrontados com outra tradução brasileira, a publicada bela Editora Abril na coleção “Os Pensadores”.

Espera-se que a apresentação dessa colagem, que não se pretende exaustiva, contribua para que os leitores estabeleçam graus variados de compreensão do que podemos entender como jogos de linguagem. Para dar destaque ao termo optamos, na versão digital, por destacar em itálico a expressão “jogo de linguagem” e suas variantes.

1.1 Uma Colagem

> (7) Na prática do uso da linguagem "(2)", uma parte grita as palavras, a outra age de acordo com elas; mas na instrução da linguagem vamos encontrar *este* processo: o aprendiz *dá nome* aos objetos. Isto é, ele diz a palavra quando o professor aponta para a pedra. – De fato, vai-se encontrar aqui um exercício ainda mais fácil: o aluno repete as palavras que o professor pronuncia – ambos, processos linguísticos semelhantes. Podemos imaginar também que todo o processo de uso de palavras "em (2)" seja um dos jogos por meio dos quais as crianças aprendem sua língua materna. Quero chamar esses jogos de "*jogos de linguagem*", e falar de uma linguagem primitiva às vezes como de um jogo de linguagem. E poder-se-ia chamar também de *jogos de linguagem* os processos de denominação das pedras e de repetição da palavra pronunciada. Pense em certo uso que se faz das palavras em brincadeiras de roda. Chamarei de "*jogo de linguagem*" também a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada.

O parágrafo acima traz a ideia de que toda palavra tem um significado, seja pelo objeto que é apontado ou pelo que a palavra representa ao ser pronunciada. Isto representa uma forma primitiva de linguagem onde uma criança começa a utilizar as palavras, priorizando a relação da palavra no jogo de linguagem.

> (21) Imaginemos um *jogo de linguagem* em que B, ao ser interrogado por A, comunica-lhe a quantidade de lajes ou de blocos numa pilha, ou as cores e as formas das pedras de construção que se encontra lá e cá. – Um tal comunicado poderia soar, portanto: "Cinco lajes". Qual é a diferença entre o comunicado, ou a afirmação, "Cinco lajes" e a ordem "Cinco lajes!"? – Bem, é o papel que o proferir dessas palavras representa no *jogo de linguagem*. Mas diferente será também o tom em que elas são proferidas e a

> expressão facial, e certas coisas mais. Podemos imaginar também que o tom seja o mesmo, - pois uma ordem e um comunicado podem ser proferidos em *vários* tons e com várias expressões faciais - e que a diferença esteja somente no emprego. [...]
>
> (23) Mas quantas espécies de frases existem? Porventura asserção, pergunta e ordem? – Há *inúmeras* de tais espécies: inúmeras espécies diferentes de emprego do que denominamos "signos", "palavras", "frases". E essa variedade não é algo fixo, dado de uma vez por todas; mas, podemos dizer, novos tipos de linguagem, novos *jogos de linguagem* surgem, outros envelhecem e são esquecidos. (As mutações da matemática nos podem dar uma *imagem aproximativa* disso). A expressão "*jogo de linguagem*" deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida. [...]
>
> (24) Quem não tem clara a variedade dos *jogos de linguagem* estará inclinado a fazer perguntas como esta: "O que é uma pergunta?" – É isso a constatação de que não sei tal e tal coisa, ou a constatação de que eu desejo que o outro possa me dizer...? Ou é a descrição de meu estado psíquico de incerteza? – E o grito "Socorro!" é uma descrição? Pense na quantidade de coisas que são chamadas de "descrição": descrição da situação de um corpo por meio de suas coordenadas; descrição de uma expressão facial; descrição de uma sensação táctil; de uma disposição. Pode-se, naturalmente, substituir a costumeira forma de perguntar por uma constatação ou por uma descrição: "Quero saber se ..." ou "Estou em dúvida se ..." – com isso não se aproximaram mais os diferentes *jogos de linguagem* uns dos outros. [...]

Os jogos de linguagem são muitos e variados, sendo impossível esgotar as possibilidades de formação de outros jogos de linguagem de modo que as pessoas que utilizam as palavras dão a eles finalidades diversas de acordo com suas

situações e necessidades. A mesma palavra pode ser utilizada em diferentes contextos com diferentes significados e são esses diferentes contextos de uso com seus objetivos específicos que Wittgenstein denomina “jogo de linguagem”.

> (27) [...] Na linguagem “(2)” e “(8)” não havia um questionamento da denominação. Isto e a explicação ostensiva, que é o seu correlato, é, como se poderia dizer, um *jogo de linguagem* próprio. Na verdade, isto quer dizer: somos educados e treinados para perguntar: “Como se chama isto?” – ao que se segue a denominação. Há também um *jogo de linguagem*: inventar um nome para alguma coisa. Portanto, para dizer: “Isto se chama ...” e então para fazer uso de um novo nome. (É assim que as crianças dão nomes, por exemplo, às suas bonecas, falam delas ou para elas. Pondere, neste contexto, como é singular o uso do nome próprio com o qual *chamamos* o denominado!)
>
> (60) Se digo: “Minha vassoura está no canto”, - é esta, realmente, uma asserção acerca do cabo e da escova da vassoura? Em todo caso, poder-se-ia substituir a asserção por outra que indique a posição do cabo e a posição da escova. E esta asserção é, por certo, uma forma mais analisada da primeira. – Mas, por que a chamo de “mais analisada”? – Ora, se a vassoura se encontra ali, isto significa que ali têm que estar o cabo e escova e dispostos um ao outro numa determinada posição; e isto estava anteriormente como que escondido no sentido da frase e é *proferido* na frase analisada. [...] Imagine um *jogo de linguagem* no qual se dão ordens a alguém para trazer, para movimentar certas coisas, compostas de várias peças, ou coisas do gênero. E imagine duas maneiras de jogar este jogo: numa (a), os objetos compostos (vassouras, cadeiras, mesas, etc.) têm nomes como “em (15)”; na outra (b), as peças recebem nomes e o todo é descrito com o seu auxílio. [...]

As perguntas colocadas nos parágrafos acima podem ter vários sentidos que dependem da variedade de aplicação do jogo em que elas ocorrem, isto é, dependem das finalidades que lhe foram atribuídas.

> (65) [...] Você fala de todos os jogos de linguagem possíveis, mas não disse, em nenhum lugar, o que é a essência do *jogo de linguagem* e, portanto, da linguagem. O que é comum a todos esses processos e os torna uma linguagem ou peças da linguagem. [...] - Ao invés de indicar algo que seja comum a tudo o que chamamos de linguagem, digo que não há uma coisa sequer que seja comum a estas manifestações, motivo pelo qual empregamos a mesma palavra para todas, - mas são *aparentadas* entre si de muitas maneiras diferentes. Por causa deste parentesco, ou destes parentescos, chamamos a todas de "linguagens". Quero tentar elucidar isto.
>
> (71) Pode-se dizer que o conceito 'jogo' é um conceito de contornos imprecisos. – "Mas um conceito impreciso é, por acaso, um *conceito*?" - Uma fotografia desfocada é, por acaso, o retrato de uma pessoa?" Bem, pode-se substituir sempre com vantagem um retrato desfocado por um nítido? Frequentes vezes não é o retrato desfocado precisamente aquilo de que mais precisamos? [...] – Mas não tem sentido dizer: "Detenha-se mais ou menos aqui"? Imagine que eu estivesse com uma outra pessoa em um lugar e dissesse isto. Nisso, nem ao menos traçarei algum limite, mas farei um movimento indicativo talvez com a mão, - como se lhe mostrasse um determinado *ponto*. E é precisamente assim que se explica o que é um jogo. Dá-se exemplos e pretende-se que eles sejam entendidos num certo sentido. [...] A exemplificação não é aqui um meio *indireto* de explicação, - na falta de um melhor. Pois, toda explicação geral também pode ser mal-entendida. É *assim* que se joga o jogo. (É o *jogo de linguagem* que tenho em mente com a palavra "jogo".)

Wittgenstein se refere à questão da independência de um jogo de linguagem em relação a outro, ponto este decisivo para entender o que ele considera como jogo de linguagem. Ele afirma que os jogos de linguagem não apresentam sequer uma coisa em comum, sendo no máximo aparentados de muitas maneiras diferentes. Não há nada em comum entre eles, apenas afinidades.

E as regras, podem ser um ponto em comum entre os jogos de linguagem? Para Wittgenstein as regras são o modo como as pessoas falam para organizarem os jogos e não um padrão que todos os jogos compartilhem. Eles não são totalmente regrados, mas possuem regras de acordo com as circunstâncias. Os jogos de linguagem não têm uma essência comum, são abertos, modificam-se por meio da prática e do contexto que estão inseridos.

A definição ostensiva explica o uso, o significado da palavra, desde que esteja claro o papel que a palavra tem que desempenhar na linguagem. No entanto, a palavra “significado” é usada de um modo que vai contra a linguagem quando com ela se designa a coisa que “corresponde” à palavra. No caso de um nome próprio, quando o portador do nome morre, o nome ainda continua existindo.

Como aprenderíamos a ligar o nome a uma coisa, se o nome fosse inventado, tendo como base a minha percepção das coisas? Como saber que estamos falando da mesma coisa?

> (630) Observe os dois *jogos de linguagem* seguintes:
>
> a) Uma pessoa dá a uma outra pessoa a ordem de fazer determinados movimentos com o braço ou de tomar posições corporais (professor de ginástica e aluno). E uma variante deste *jogo de linguagem* é a seguinte: O aluno dá ordens a si próprio e as executa.
>
> b) Alguém observa certos processos regulares - por exemplo, a reação de diversos metais aos ácidos - e faz, na sequência, previsões sobre as reações que irão acontecer em determinados casos.

> Entre estes dois *jogos de linguagem* há um parentesco evidente, e também uma diferença fundamental. Em ambos poder-se-ia chamar as palavras pronunciadas de “predições”. Compare, porém, o treinamento que conduz à primeira técnica com o treinamento que conduz à segunda!
>
> (632) Não quero dizer: no caso da exteriorização da vontade “Tomarei medicamentos”, a predição é a causa – e sua realização, o efeito. (Talvez uma investigação filosófica pudesse decidir isso). Mas, ao menos isto é verdadeiro. Podemos predizer a ação de uma pessoa, frequentemente, a partir da exteriorização da decisão. Um *jogo de linguagem* importante.

Os parágrafos acima colocam em evidência a predição subentendida através das palavras pronunciadas. A partir da exteriorização da decisão de uma pessoa podemos predizer a ação da mesma. Esta ação Wittgenstein considera um jogo de linguagem importante.

> (130) Nossos *jogos de linguagem* claros e simples não são estudos preparatórios para uma regulamentação futura da linguagem, - não são, por assim dizer, aproximações preliminares, sem levar em conta o atrito e a resistência do ar. Os *jogos de linguagem* estão aí muito mais como *objetos de comparação*, os quais, por semelhança e dissemelhança, devem lançar luz nas relações de nossa linguagem.
>
> (654) Nosso erro está em buscarmos uma explicação lá onde devemos ver os fatos como “fenômenos originários”. Isto é, onde deveríamos dizer: *joga-se este jogo de linguagem*.
>
> (655) Não se trata de uma explicação de um *jogo de linguagem* através de nossas vivências, mas da constatação de um *jogo de linguagem.*

> (656) [...] Olhe para o *jogo de linguagem* como para a *coisa primária! E para os sentimentos etc*, *como para um modo de ver, uma interpretação, do jogo de linguagem*! [...]

Os jogos de linguagem são colocados como instrumentos de comparação que permitem por meio da sua variedade, interpretar os fatos do mundo. São comparados com “a coisa primária” e não interpreta os sentimentos, ou seja, são os sentimentos que constituem uma interpretação, um modo de ver o jogo de linguagem.

> (156) [...] mas ler é aqui a atividade de transformar o que está escrito e impresso em som, de escrever um ditado, copiar algo impresso, de tocar lendo a partitura, e coisa do gênero. O uso desta palavra em meio às circunstâncias de nossa vida habitual é-nos, naturalmente, muito bem conhecido. No entanto, o papel que a palavra desempenha em nossa vida e, com ele, o *jogo de linguagem* no qual a empregamos, seria difícil de apresentar, mesmo que em traços rudimentares. [...]

> (261) Que motivo temos para dar o nome “S” para o signo de uma *sensação*? “Sensação” é, a saber, uma palavra de nossa linguagem comum, compreensível não só a mim. Por isso, o emprego desta palavra necessita de uma justificação que todos compreendam. - De nada adiantaria dizer: não precisa ser uma *sensação*; se ele escreve “S”, é porque tem *alguma coisa* - e não poderíamos dizer nada além disso. Mas “ter” e “alguma coisa” pertencem também à linguagem comum. [...] - No entanto, um tal som só é uma expressão num determinado *jogo de linguagem* que deve ser descrito agora.

> (290) Evidentemente, não identifico a minha sensação por meio de critérios, mas uso a mesma expressão. Porém com isso não *acaba* o *jogo de linguagem*; com isso ele começa. Mas ele não começa com a sensação - que descrevo? – Talvez a palavra “descrever” zombe de nós aqui. Digo “descrevo o meu estado de espírito” e “descrevo o

> meu quarto". E preciso trazer à memória as diferenças dos *jogos de linguagem*.
>
> (300) Ao *jogo de linguagem* com as palavras "ele sente dor" pertence -poder-se-ia dizer - não somente a imagem do comportamento, mas também a imagem da dor. Ou: não apenas o paradigma do comportamento, mas também o da dor. - É um mal-entendido dizer "a imagem da dor entra no *jogo de linguagem* com a palavra 'dor'". A representação da dor não é uma imagem, e *esta* representação também não se deixa substituir, no *jogo de linguagem*, por algo a que chamaríamos uma imagem. - A representação da dor, num certo sentido, entra certamente no *jogo de linguagem*; só que não como imagem.

Esses parágrafos referem-se ao "jogo de linguagem" mostrando o caráter prático da linguagem e como a utilizamos tendo em vista os nossos objetivos.

A palavra "ler" por apresentar uma vasta aplicação, torna os jogos de linguagem difíceis de serem apresentados. "Dor" é uma palavra oculta quando mencionada em uma expressão do tipo "sinto dor" já que a mesma representa um comportamento físico. No entanto, ela poderá ser entendida desde que a outra pessoa saiba o que é sentir dor, não necessitando, assim, de justificação.

As sensações não são identificadas por meio de regras, mas pelo uso da mesma situação, ou seja, um tal som só é uma expressão em um determinado jogo de linguagem. Descrever uma sensação é colocá-la em jogos de linguagem diferentes, por exemplo, descrever meu "estado de espírito" é diferente de descrever "meu quarto".

Wittgenstein nos diz que há diversos modos de se usar termos, palavras, "linguagens" em geral, e a estes modos de uso ele dá o nome de jogos de linguagem. Não há nada fixo. Não há definição. O significado das palavras é o modo como as utilizamos. Na linguagem existem certos acordos que podem mudar conforme o contexto utilizado. Uma mesma palavra não tem um único significado, que está colado ali, junto dela. Cada situação que nós nos envolvemos, utilizamos a

palavra de uma forma diferente, isto é, o significado da palavra é o uso que se faz dela.

1.2 Outra Colagem

Esse segundo momento traz parágrafos que fazem referências aos jogos de linguagem, ressaltando algumas diferenças entre as traduções das *Investigações Filosóficas* conforme apresentadas, respectivamente, pela Editora Vozes e pela Editora Abril na coleção *Os Pensadores.* As diferenças entre os parágrafos foram sublinhadas, seguidas de comentários.

> (24) Quem não tem clara a variedade dos *jogos de linguagem* estará inclinado a fazer perguntas como esta: "O que é uma pergunta?" – É isso a constatação de que não sei tal e tal coisa, ou a constatação de que eu desejo que o outro possa me dizer...? Ou é a descrição de meu estado psíquico de incerteza? – E o grito "Socorro!" é uma descrição? Pense na quantidade de coisas que são chamadas de "descrição": descrição da situação de um corpo por meio de suas coordenadas; descrição de uma expressão facial; descrição de uma sensação táctil; de uma disposição. Pode-se, naturalmente, substituir a costumeira forma de perguntar por uma constatação ou por uma descrição: "Quero saber se ..." ou "Estou em dúvida se ..." – com isso não se aproximaram mais os diferentes *jogos de linguagem* uns dos outros. [...]
>
> (24) Quem não tem perante os olhos a multiplicidade dos *jogos de linguagem* será talvez inclinado a colocar questões como estas: "Que é uma pergunta?" – É a constatação de que não sei tal e tal coisa, ou a constatação de meu estado anímico e incerteza? E o grito "Socorro" é uma tal descrição? Pense em quantas coisas diferentes são chamadas de "descrição": descrição da posição de um corpo pelas suas coordenadas; descrição de uma expressão fisionômica; descrição de uma sensação tátil; de um estado de

> humor. Pode-se, com efeito, colocar, em vez da forma costumeira da pergunta, a forma da constatação ou da descrição: “Quero saber se ...”, ou “Estou em dúvida se ...” – mas com isso não se aproximaram mais os diferentes *jogos de linguagem* um do outro. [...]

Na tradução da Editora Vozes há uma citação a mais quando se refere a pluralidade do jogo de linguagem comparada a uma pergunta como uma constatação do desejo que o outro possa dizer.

> (60) Se digo: “Minha vassoura está no canto”, - é esta, realmente, uma asserção acerca do cabo e da escova da vassoura? Em todo caso, poder-se-ia substituir a asserção por outra que indique a posição do cabo e a posição da escova. E esta asserção é, por certo, uma forma mais analisada da primeira. – Mas, por que a chamo de “mais analisada”? – Ora, se a vassoura se encontra ali, isto significa que ali têm que estar o cabo e escova e dispostos um ao outro numa determinada posição; e isto estava anteriormente como que escondido no sentido da frase e é *proferido* na frase analisada. [...] Imagine um *jogo de linguagem* no qual se dão ordens a alguém para trazer, para movimentar certas coisas, compostas de várias peças, ou coisas do gênero. E imagine duas maneiras de jogar este jogo: numa (a), os objetos compostos (vassouras, cadeiras, mesas, etc.) têm nomes como “em (15)”; na outra (b), as peças recebem nomes e o todo é descrito com o seu auxílio. [...]
>
> (60) Se digo: “Minha vassoura está no canto”, isto é propriamente uma asserção sobre o cabo de vassoura e a escova da vassoura? Poder-se-ia em todo caso substituir a asserção por uma que indicasse a posição do cabo e da escova. – Mas por que chamo-a de “mais analisada”? – Ora, se a vassoura se encontra lá, isto significa pois que o cabo e a escova devem estar lá e numa posição determinada, um em relação ao outro; e isto estava anteriormente como que oculto no sentido da frase, e na frase analisada isto está

> *pronunciado*. [...] Há dois modos de jogá-lo: num primeiro (a), as coisas compostas (vassouras, cadeiras, mesas etc.) têm nome como em (15); num segundo (b), só as partes recebem nomes e o todo é descrito com a ajuda deles. –Em que medida pois uma ordem do segundo jogo é uma forma analisada de uma ordem do primeiro? Esconde-se aquela nesta e é retirada pela análise? – Sim, a vassoura é decomposta quando se separa o cabo da escova; mas, por isso, consiste também de partes correspondentes a ordem de trazer a vassoura?

Este parágrafo traz uma diferença entre as traduções principalmente pela Editora Vozes apresentar um trecho que não aparece em Os Pensadores: “Imagine um jogo de linguagem no qual se dão ordens a alguém para trazer, para movimentar certas coisas, compostas de várias peças, ou coisas do gênero”. Na tradução da Editora Vozes o jogo de linguagem é imaginado como uma ordem, um movimento de peças. Na tradução de Os Pensadores não aparece o termo “jogo de linguagem”.

> (71) Pode-se dizer que o conceito ‘jogo’ é um conceito de contornos imprecisos. – “Mas um conceito impreciso é, por acaso, um *conceito*?” - Uma fotografia desfocada é, por acaso, o retrato de uma pessoa?” Bem, pode-se substituir sempre com vantagem um retrato desfocado por um nítido? Frequentes vezes não é o retrato desfoca dissesse precisamente aquilo de que mais precisamos? [...] “Detenha-se mais ou menos aqui”? Imagine que eu estivesse com uma outra pessoa em um lugar e dissesse isto. Nisso, nem ao menos traçarei algum limite, mas farei um movimento indicativo talvez com a mão, - como se lhe mostrasse um determinado *ponto*. E é precisamente assim que se explica o que é um jogo. Dá-se exemplos e pretende-se que eles sejam entendidos num certo sentido. [...] A exemplificação não é aqui um meio *indireto* de explicação, - na falta de um melhor. Pois, toda explicação geral também pode ser mal-entendida. É *assim* que se joga o jogo. (É o *jogo de linguagem* que tenho em mente com a palavra “jogo”.)

> (71) Pode-se dizer que o conceito ‘jogo’ é um conceito com contornos imprecisos. – “Mas um conceito impreciso é, realmente um *conceito*?” [...] Frege compara o conceito com um distrito e diz: não se poderia absolutamente chamar de distrito um distrito vagamente delimitado. Isto é, nada podemos fazer com ele. – Mas é absurdo dizer: “Pare mais ou menos aqui”? Imagine que eu esteja com alguém numa praça e diga isso. Dizendo isso, não irei traçar um limite qualquer, mas farei com a mão um movimento indicativo – como se lhe mostrasse um determinado *ponto*. E exatamente assim que explica-se o que é um jogo. Dão-se exemplos e quer-se que eles sejam compreendidos num certo sentido. [...] A exemplificação não é aqui um meio *indireto* de elucidação, - na falta de outro melhor. Pois toda elucidação geral pode também ser mal compreendida. Eis *como* jogamos o jogo. (Refiro-me ao *jogo de linguagem* com a palavra “jogo”.)

Na tradução da Editora Vozes, Frege compara o conceito de “jogo” a uma região enquanto na tradução de Os Pensadores, compara a um distrito. Embora a definição de região seja diferente de distrito, isso não causou diferenças no sentido do parágrafo.

De modo geral percebe-se que diferentes traduções podem levar a diferentes ideias de jogos de linguagem, amplificando ou reduzindo as possibilidades de compreensão de sua variedade e inserção nas práticas descritas por Wittgenstein.

2 QUESTÕES METODOLÓGICAS

As entrevistas foram realizadas utilizando-se os procedimentos metodológicos da História Oral pela sua vertente temática, valendo-se da metodologia adotada pelo GHOEM (Grupo História Oral e Educação Matemática).

O GHOEM foi criado no ano de 2002, no âmbito da Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus Rio Claro, tendo como foco inicial, reunir pesquisadores em Educação Matemática interessados na possibilidade de usar a História Oral como recurso metodológico. Atualmente o interesse central do grupo é o estudo da cultura escolar e o papel da Educação Matemática nessa cultura, abordando diversos temas como: a formação de professores de Matemática, as narrativas, a História Oral, os manuais didáticos, instituições de vários níveis e modalidades de ensino nos quais atuam professores de Matemática e dos quais a Matemática faz parte, a História da Educação Matemática, dentre outros.

Para o GHOEM, “a História Oral é uma metodologia de pesquisa que envolve a criação de fontes a partir da oralidade e compromete-se com análises coerentes com sua fundamentação” (GARNICA, 2010, p. 25).

Segundo Garnica (2006), falar em História Oral como metodologia de natureza qualitativa servindo à Educação Matemática implica estudar fundamentos para ações de distintas naturezas. Primeiramente há que se estabelecer o que se pretende compreender a partir de depoimentos orais e, junto a isso, o que faz um depoimento pertencer a essa abordagem específica e não a outras tantas abordagens de pesquisa que já são tidas como “naturais” em Educação Matemática (GARNICA, 2006, p. 1).

Thompson (1998, p. 26) aponta que um mérito principal da história oral é permitir que se recrie a multiplicidade original de pontos de vista, enquanto Meihy (2002) afirma que a História Oral é um recurso usado para a elaboração de documentos, arquivamento e estudos referentes à vida social de pessoas. Trata-se de um procedimento de pesquisa que privilegia a realização de entrevistas com pessoas que participaram de, ou testemunharam, acontecimentos, conjunturas, visões de mundo, como forma de aproximar do objeto de estudo (ALBERTI, 2005, p.18)

Na História Oral Temática as entrevistas podem não se sustentar sozinhas ou em versões únicas, mas o ponto principal é o caráter documental que decorre da elaboração do texto da entrevista, que se constitui como um documento e fonte de referência. Nesse documento os aspectos subjetivos também são revelados, porém de maneira mais limitada do que nas Histórias de Vida (MEIHY, 2014, p.38-39).

Na preparação da entrevista elaborei um conjunto de fichas com algumas palavras-chaves para servirem como mobilizadores da fala e, assim, facilitar o andamento da entrevista. As palavras chave escolhidas foram:

Educação Matemática
Modelagem Matemática
Fenômenos do Cotidiano
Linguagem Matemática
Realidade e Matemática
Professor-Aluno-Ambiente
Ensino Contextualizado
Interesse do Grupo
Modelagem Matemática e Interdisciplinaridade
Linguagem na Modelagem Matemática
Epistemologia

Inicialmente, apresentei-me com a Carta de Apresentação[1], explicando como ocorreriam os procedimentos para e pós a entrevista, como por exemplo, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e da Carta de Cessão[2] de fontes orais. Ao término da entrevista, o colaborador completou um Roteiro para a entrevista[3] com dados básicos que compuseram esta pesquisa e o TCLE[4].

Antes de iniciar a gravação da entrevista, expliquei a cada colaborador sobre o uso das palavras-chaves, que não havia a preocupação com as repetições de palavras, deixando claro que teriam plena liberdade de falar sobre aquilo que

[1] Anexo 2

[2] Anexo 5

[3] Anexo 3

[4] Anexo 4

julgassem conveniente, considerando que o texto produzido iria se constituir como fonte para futuros trabalhos de pesquisa.

A entrevista foi gravada compreendendo os procedimentos metodológicos da História Oral: a transcrição do que foi dito, uma edição do que foi falado, elaboração de um texto a partir das transcrições, o que chamamos de textualização, a apresentação da textualização para que o colaborador dê sua aprovação ou proponha alterações que julgar necessárias e a assinatura de um documento de cessão de direitos do documento escrito o qual representa a entrevista concedida.

A transcrição da entrevista constitui a primeira versão escrita da fala do colaborador, transformando o registro sonoro em texto. Nesse procedimento o pesquisador pode utilizar marcações a fim de facilitar a localização de determinadas passagens da entrevista tanto na gravação quanto no texto escrito. Recomenda-se também que a transcrição registre possíveis interrupções das entrevistas ou de outros registros sonoros que apareçam nas gravações como telefone tocando, outra pessoa falando, barulhos externos e outros.

A textualização da entrevista é um processo de edição da transcrição, com o objetivo de transformá-la em um texto mais elaborado. Nesta fase, procurei retirar as marcações que aparecem na transcrição, dando ao texto a melhor legibilidade possível. Assim, na textualização foram corrigidas possíveis construções de frases que embora típicas da oralidade não costumam ser bem vistas no registro escrito e acadêmico.

Concluída essa fase, a textualização foi encaminhada ao colaborador para que após a leitura do texto, decida pela autorização ou não da publicação do mesmo. O colaborador pode autorizar a publicação do texto todo ou a publicação de apenas algumas partes da narrativa elaborada pelo pesquisador a partir da transcrição da entrevista.

Quem foram os Colaboradores?

Escolher os colaboradores não foi uma tarefa fácil. Passei por inúmeras incertezas, na dúvida de aonde chegar com a ou as entrevistas. Busquei por nomes que pudessem me levar a pontos distintos quanto à modelagem matemática. Foi aí

que decidi por duas entrevistas com perfis completamente diferentes. Uma que aborda a modelagem matemática do ponto de vista da filosofia e outra que aborda a modelagem da perspectiva da educação matemática.

Entretanto, esta pesquisa utilizará somente o material obtido por meio da entrevista realizada com o Professor Dionísio Burak. A entrevista feita com o professor José Carlos Cifuentes não pode ser utilizada devido a não termos tido retorno referente ao texto que lhe foi enviado para correção e observações[5].

DIONÍSIO BURAK

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (1973), mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1987) e doutorado pela Universidade Estadual de Campinas (1992). Atualmente é rt-20 da Universidade Estadual de Ponta Grossa e professor titular aposentado da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem matemática, educação matemática, ensino e aprendizagem e ensino de matemática. Pós-Doutorado (2010) - Universidade Federal do Pará- orientadora Profª Drª Rosália Maria Ribeiro de Aragão.

Informações coletadas do Lattes em 10/01/2017

[5] Após a concordância do professor José Carlos Cifuentes Vasquez em conceder a entrevista para essa dissertação, foi-lhe enviada uma carta de apresentação na qual me identifiquei formalmente e expus os objetivos da pesquisa, obtendo o seu aceite. A entrevista gravada teve duração de uma hora e vinte minutos, e seu tratamento seguiu todos os procedimentos metodológicos descritos na metodologia desse trabalho. Na qualificação foi apresentada uma textualização preliminar, com o aviso aos membros da banca que essa ainda não havia sido aprovada pelo colaborador (que já a havia recebido para análise). Embora tenhamos insistido, eu e meu orientador, com as possibilidades de encontros para discutir partes do texto e que o colaborador poderia propor todas as alterações que julgasse necessárias, ainda assim não obtivemos retorno em relação a uma forma do texto que pudesse ser incorporada a versão final desse trabalho. A impossibilidade de usar o texto da entrevista nessa dissertação faz parte do percurso da pesquisa que nem sempre nos conduz ao resultado esperado ou desejado. De qualquer modo, o texto resultante da entrevista existe e faz parte dos arquivos da pesquisadora e do seu orientador, e foi conhecido e elogiado pela banca de qualificação, ainda que não possa ser dado a público.

JOSÉ CARLOS CIFUENTES

Possui graduação em Matemática pela Universidad Nacional de Ingeniería (Lima-Peru, 1982), mestrado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1988) e doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1993). Atualmente é professor adjunto no Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná e participa da Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da mesma universidade. Tem experiência nas áreas de Matemática e de Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: lógica matemática e suas aplicações à matemática, epistemologia e estética da matemática e da modelagem matemática, e métodos de construção do conhecimento matemático, especialmente o método de analogia.

Informações coletadas do Lattes em 26/01/2017

3. ENTREVISTA: DIONÍSIO BURAK

Textualização da entrevista realizada com o colaborador Professor Doutor Dionísio Burak. Esta entrevista foi realizada nas dependências do Hotel Nacional Inn, localizado na Rua Lourenço Pinto, 458 – Centro, Curitiba – PR, com a presença do Professor Doutor Carlos Roberto Vianna, no dia 20 de outubro de 2016, com início às 16 horas e término às 18 horas e trinta minutos.

Quando se fala em Modelagem, o interesse da maioria das pessoas são as aplicações nos cursos superiores, em disciplinas como o Cálculo Diferencial e Integral. O meu interesse é pela Modelagem na construção do conhecimento matemático, não como "aplicação da Matemática". Por isso, quero começar falando sobre a Educação Matemática: a minha perspectiva da Modelagem está ligada à minha perspectiva da Educação Matemática.

O professor quando tem certa idade, alguma experiência, não pode simplesmente se fechar em copas e dizer, agora cada um faça o seu, que eu já fiz o meu, ainda que muitas vezes você acabe cansando, desestimulando, porque você vê que o grupo só funciona se você estiver junto. Essas coisas não funcionam se você não tem a presença de uma pessoa.

A falta de autonomia nessas coisas vai gerando um desgaste. A minha orientanda da pedagogia está trabalhando com os professores e eu estou junto com ela, porque estou trabalhando com os professores lá da pedagogia, na formação inicial do pedagogo. A gente tem que começar pela formação inicial porque aqueles que já estão com alguns anos de magistério, acham que não precisam mais disso, acham que o que eles fazem é o suficiente.

As pessoas dizem assim: eu sempre fiz desse jeito e vou continuar fazendo. Com o livro texto é muito mais fácil porque não preciso estar preocupado com estas coisas, porque não sofro pressão de ninguém, porque faço igual a todo mundo. Ainda, eles preferem errar com todos a pelo menos acertar sozinho, mas é assim.

Quando eu saí do mestrado em Rio Claro, não existia doutorado em Educação Matemática, só existia na Educação. Fiz meu doutorado na Educação, na Unicamp, porque em Rio Claro ainda não tinha. Fiz pós-graduação na psicologia

educacional, porque eu precisava entender um pouco mais sobre outras áreas, não consigo querer trabalhar uma perspectiva de Educação Matemática que eu tinha, com aquela perspectiva da minha formação. Eu precisava complementar, aí, fui para educação na área de psicologia educacional. Sou efetivo do programa da Universidade de Ponta Grossa com a função de pesquisador sênior da Fundação Araucária, vinculado à Universidade.

A Educação Matemática foi um divisor de águas das coisas. A relação desta perspectiva de Modelagem tem muito a ver com a perspectiva da Educação Matemática. Foi uma fase lá do final do meu doutorado. Aquele material que eu li, logo após entregar a minha tese, foi o que mudou, foi o divisor de águas futuramente, porque a tese ainda saiu com aquela perspectiva de Modelagem mais da Matemática aplicada. Ao ler o trabalho, você já ia percebendo que tem coisas assim que não eram daquele jeito e a partir dali me recolhi um tempo para pensar se era aquilo mesmo, aquela perspectiva que eu encontraria no âmbito da educação básica, primeiro porque tive sempre os pés na educação básica. Por trinta anos fui professor da rede estadual e depois a partir de 1974, 1975, comecei também trabalhar na Universidade. Então, tinha os pés nas duas, tanto no ensino superior, quanto no ensino básico e para o que eu queria a partir do mestrado, era justamente poder melhorar a qualidade do ensino básico.

Não me preocupei com outras coisas da Modelagem. Queria criar uma perspectiva que fosse possível trabalhar na educação básica. Então, foi lá no final do doutorado, quando já havia entregado o material todo, em outubro de 1991, mas só defendi em junho de 1992, por causa da greve da Unicamp, e minha orientadora depois teve que viajar para Espanha, aí eu só defendi em junho. Lá, eu tive contato com a *Revista Educación Matemática*, da *Editora Iberoamerica*, e li o artigo da Elisa Bonilla Ruiz[6] que tratava sobre a Modelagem, uma reflexão sobre a metodologia e a natureza da Educação Matemática, e acho que essa leitura foi o divisor de águas para a minha mudança.

---

6 Trata-se de BONILLA RUIZ, E. Educación Matemática: Una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología. **Educación Matemática**, México: Iberoamérica, v.1, nº 2, p. 28-42, agosto de 1989. Já na segunda parte o nome da autora sofre uma modificação, passando a ser BONILLA RIUS, E. Educación Matemática: Una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología. **Educación Matemática**, México: Iberoamérica v.1, nº 3, p. 30-36, Diciembre de 1989.

A Educação Matemática teve uma importância muito forte no delineamento da minha perspectiva de Modelagem Matemática. Enquanto eu estava saindo de uma perspectiva de aplicação da Matemática, e não me satisfazia, queria ir para a formação dos conceitos, para a construção do conhecimento matemático na educação básica, e lá, então, encontrei o respaldo que precisava.

A minha concepção de Modelagem é um pouco diferente das demais, porque não tenho preocupação com modelo matemático, para mim tem uma outra perspectiva, é mais amplo. Tudo aquilo que possa ajudar a pessoa a tomar decisões, fazer alguma predição, ele pode se constituir em um modelo. É uma forma de representação mais ampla do que o modelo matemático em si.

A partir da minha vinda, comecei a cultivar essa perspectiva de Modelagem Matemática visando o ensino, com perspectiva da aprendizagem, e isso encontrei no constructo teórico da Educação Matemática. Aquele é o constructo do tetraedro do Higginson, em que coloca Matemática, Filosofia, Sociologia e a Psicologia. Então, tem a Matemática e as áreas da educação que dão sustentação numa prática de ensino, visando à aprendizagem, porque ali você tinha sociologia, psicologia, que te dizia quando, como, porque e onde ensinar, e tinha Matemática.

Então, tomei como substantivação a Educação, e como adjetivação, a Matemática. Foi nessa perspectiva que eu passei a desenvolver todos os meus trabalhos, ainda com algumas ações que falavam de aplicações de Modelagem Matemática. Acho que Modelagem a gente não aplica, porque ainda que se trabalhe o mesmo tema em turmas distintas, não vai ser uma aplicação, como você aplica uma fórmula, alguma coisa. Vai fazer um desenvolvimento porque as pessoas são diferentes, as questões podem ser diferentes, sobre o mesmo tema, então, tudo é diferente. No momento que se começou a fazer isso, achei por bem ter alguns princípios, porque o meu mestrado foi me mostrando que quando eu tinha um tema específico para o trabalho, que era da minha dissertação, eu adorava o tema, mas as pessoas com quem eu ia trabalhar, que eram os professores, não sei se todos estavam gostando do tema. Paralelamente, aquele trabalho que foi construído, se criou outras possibilidades como, por exemplo, de se trabalhar com temas de interesse das pessoas. Isso ainda em 84, eu já tinha outras perspectivas para as

coisas, só que não tinha, ainda nenhum caminho, nenhum caminho estava aberto ainda. A gente teve que ir fazendo esse caminho.

Quando fui para o doutorado, já tinha encaminhado esse primeiro princípio, partir do interesse das pessoas, e segundo, buscar os dados, sempre que possível, onde se localiza o interesse do grupo. Quando o professor entrega os dados, tira toda a possibilidade de o indivíduo buscar, descobrir onde encontrar as coisas. É outra dinâmica que envolve completamente o trabalho com a Modelagem, a busca dos dados pelo estudante. A outra perspectiva que eu percebi, era trabalhar tematicamente, isto é, trabalhar por temas e não por meio de problemas como a Modelagem Matemática, na Matemática aplicada, parte do problema. Eu partia do tema, porque como eu trabalhava com estudantes do ensino fundamental, com os primeiros anos, eles não tinham o que denominamos problemas, mas tinham interesses, curiosidades sobre os temas. Então, brincadeira de roda, brincadeiras infantis, raramente você caía em um problema, e ainda que caísse em um problema, teria que voltar ao tema. Por exemplo, o problema do consumo da água da escola, com as discussões e ações pouco a pouco o tema virava, escassez da água, o meio ambiente, e essas coisas todas. Ainda que você tivesse um problema, tinha que recorrer a temas nas pesquisas, e aí foi assim.

Quando voltei de Rio Claro, era professor de sala de aula, e fui convidado para desenvolver esse trabalho junto ao Núcleo Regional de Educação de Guarapuava, trabalhando com os professores da região. Ele abrangia os núcleos de Cantagalo, Laranjeiras, Pitanga, toda aquela região. Por um lado, vi que era também interessante, na medida em que podia disseminar para um maior número de pessoas, porque se eu estivesse em sala de aula, seria só com os meus estudantes essa socialização, mas eu precisava disseminar também na Universidade, aonde eu tinha minhas turmas.

Quando voltei em 84, tinha dois padrões no Estado e um padrão na Universidade. Naquele tempo, a nossa Universidade era Fundação, era Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava. Tinha, também, dois padrões no Estado, um de Física e um de Matemática, mas trabalhava mais com Matemática. Fiquei na equipe pedagógica do Núcleo Regional de Educação, justamente para desenvolver esse trabalho.

Quando comecei a trabalhar com a Modelagem, trabalhava com os professores, mas ainda em função do meu trabalho da dissertação que já tinha tema definido. Escolhido o tema, pois era parte do meu trabalho, mas ao mesmo tempo a socialização de uma nova ideia, e percebia nas nossas conversas, que eles, os professores participantes, achavam assim, por exemplo, que o tema era interessante para mim, mas para eles não era interessante. Paralelamente, ao que desenvolvia com eles, começava a oportunizá-los a escolherem os temas, mas eu também estava, ainda, vamos dizer, tateando nas coisas, porque você só tinha uma concepção de Modelagem que era da Matemática Aplicada, e você não pode transpô-la simplesmente para o ensino na Educação Básica, porque lá é um momento de construção de conhecimento, não de aplicação de conhecimento matemático. Então, tivemos que ir fazendo de outras maneiras.

Enquanto eu levava de uma forma, às vezes via que a criação dos modelos matemáticos ficava um pouco forçada. Aquilo não me deixava muito confortável, mas de qualquer forma, aquele momento de chegada, era também um momento de partida, era uma estação que estava tocando sino para outras, que era essa outra perspectiva que eu já vinha construindo internamente. No doutorado já tinham muitas coisas que sinalizavam isso, por exemplo, partir do interesse das pessoas, e também caber a elas a busca dos dados. Eu via e constatava que quando o professor buscava os dados era muito mais rico, eles se interessavam mais, achavam coisas diferentes, estavam sempre atentos ao tema. Ainda, sentia que quando o professor leva dos dados, parecia que a Modelagem virava uma resolução de problemas. Ele chegava lá, entregava os dados e eles resolviam o problema. Não era isso que eu queria. Queria desenvolver neles outros aspectos, como autonomia para saber buscar, além de outras capacidades.

Fui construindo uma concepção de Modelagem pelo que acontecia nos cursos, e que foram inúmeros com os professores do Paraná. Trabalhava muito em curso de atualização, especialização, além do *stricto sensu* e aí, chegou um momento que tinha que decidir em não continuar com aquela forma com que trabalhava, como, formulação do problema, seleção de variáveis construção e validação do modelo, aquelas coisas todas. Quando trabalhava com os professores, e quando no doutorado eu já passei a trabalhar de modo que eles escolhessem os

temas, então, escolhiam os temas e depois buscavam as informações sobre o tema. Eles iam conhecer aspectos variados sobre o tema, era curiosidade, eram coisas técnicas, por exemplo, se fosse a uma indústria de cerâmica, poderiam conhecer as várias fases do processo de construção dos tijolos, outros aspectos técnicos, a parte de custo de produção e sobre comercialização, sobre o meio ambiente enfim, todos os aspectos que eles poderiam conhecer.

Começamos a perceber que isso era muito mais rico, quando iam lá ao local, conversavam com a pessoas, entrevistavam e viviam a situação. Vivenciar mesmo a situação daquilo que tinham interesse, coletando os dados, e muitas vezes também, percebiam e diziam assim: puxa nós falamos tanto, mas esquecemos de pegar certos dados. Isso também foi formando neles um tipo de capacidade, mais cuidado quando vão buscar dados, quando vão coletar informações, tem que direcionar um pouco, tem que se discutir e ter clareza do que se vai perguntar, passando a ser um dos princípios que norteavam essa nova concepção de modelagem na Educação Matemática. São dois princípios, primeiro, partir do interesse do grupo de participantes, segundo buscar dados, sempre que possível no local aonde as coisas acontecem. Com isso as fases mudaram, por exemplo, ao invés de perguntar qual é o problema, fazer a seleção das variáveis, a construção do modelo, o problema era o tema e, segunda etapa, era a pesquisa exploratória. Os encaminhamentos pedagógicos espontâneos favoreciam isto, conhecer sobre o tema, buscar as informações, e a partir daquelas informações, a gente começava a fazer o levantamento das questões daquele tema, e que não eram só questões Matemáticas, eram questões de ordem também cultural, social e ambiental. Como você trabalhava tematicamente, não pode fazer um trabalho disciplinar, tem que fazer um trabalho interdisciplinar. Era o caso de uma empresa que fabricava tijolos, aonde praticamente a maioria da população cidade toda trabalhava nessa indústria.

Então, não eram só as coisas da Matemática, mas tinham mais pontos a serem considerados, tinham outros significados, social, cultural, econômico e ambiental, para aquelas famílias. Tinha a degradação do meio ambiente, que quando você vai tirando aquele barro todo do local, como é que fica o solo? Por exemplo, quando trabalhávamos com a agricultura, o problema do solo que fica degradado com esses produtos defensivos e fertilizantes, que colocam para dizimar

pragas e melhorar a produção, mas em compensação envenenam e extenuam o solo. Então, você não podia fugir desses temas que não eram da Matemática, mas eram problemas ambientais, econômicos, sociais, culturais. A perspectiva interdisciplinar e, às vezes, até transdisciplinar, que é aquilo se fazia naturalmente ou espontaneamente dentro do trabalho com a Modelagem. Aí, foi se criando e buscando fundamentar tudo isso.

Aquele constructo teórico vamos dizer assim, da Educação Matemática, é que dava todo respaldo para fazer dessa forma, porque eu encontrava na psicologia, na sociologia, e depois na antropologia, como uma forma de observar a dinâmica da sala de aula, num momento do desenvolvimento da atividade. Tudo foi ajudando, e aí, vinha a história da Matemática, vinha a linguagem que também era importante para a comunicação. A gente começou a construir um constructo mais amplo, visto que o inicial se tornara defasado, pensamos em um constructo em que a Matemática se relacionava com todas as outras áreas, em uma inter-relação, quer dizer, a Matemática acabava de alguma forma afetando ou relacionando com a psicologia, mas também era aquela Matemática adequada ao desenvolvimento do estudante, à faixa etária, aquelas coisas todas.

Ao longo desse tempo que a gente fundamentou isso em bases teóricas, mais ou menos em 2004, 2005. Inicialmente fazíamos todas as experiências com a Modelagem, mas chegou um momento que precisávamos fundamentar melhor as coisas. Que perspectiva de ensino e de aprendizagem nós temos com a Modelagem Matemática? O que é importante? Fomos, também, construindo essa perspectiva da Modelagem na Matemática na Educação Matemática, tanto que todos os eventos que nós temos, são os eventos que tratam sobre Modelagem na Educação Matemática, mas você raramente vê, nesses eventos, quando alguém vai apresentar um trabalho de Modelagem se referir à Educação Matemática. Por quê? Porque, ainda ficou muito forte aquele viés do Movimento Matemática Moderna e nos trabalhos de Modelagem o ponto de vista da Modelagem na Matemática Aplicada.

Muita gente, ainda, considera o Movimento Matemática Moderna como um Movimento da Educação Matemática. Eles têm diferenças? Onde que surgem as diferenças dessas duas concepções? Primeiro, na própria natureza. Enquanto a Educação Matemática tem Sociologia, Psicologia e outras áreas da Educação. A

Matemática é lógica, tem a questão do método na perspectiva da Matemática Moderna, vamos dizer assim, o método científico. Aqui, na Educação Matemática, o método é qualitativo, dando mais condições e aonde a grande diferença das duas era, justamente, na questão das escolas filosóficas que regiam mais ou menos a época. Era o racionalismo crítico e a teoria crítica, fazendo com que cada vez mais se mostrasse a diferença entre uma e outra perspectiva. Em relação à questão dos métodos, enquanto o método científico servia para os humanos, para as coisas naturais, a qualitativa tinha outra perspectiva, a de que cada objeto tinha que ser trabalhado com método distinto.

Penso que esses aspectos foram ao longo desses anos todos constituindo uma percepção cada vez mais imbricada, fortalecendo essas coisas dessa concepção de Modelagem com que eu trabalho, vendo bons resultados nisso.

A grande dificuldade atual de fazer Modelagem na sala de aula da educação básica é quando você se depara com o currículo, porque quando você trabalha com uma metodologia aberta, como da Modelagem Matemática na Educação Matemática você não tem a preocupação com o conteúdo que vai surgir, diferentemente do currículo lá que já vem determinado, qual é o conteúdo para determinados anos escolares. Partimos de um tema, por exemplo, a construção de uma maquete. Possivelmente, você vai começar a trabalhar com medidas, escalas, mas em que currículo vai estar isso lá no ensino fundamental? No sexto ano, no sétimo, no oitavo ou no nono.

Talvez isso traga um pouco de dificuldade para os professores, como eu considero que embora a ciência seja estruturada, mas o trabalho do professor não precisa ser estruturado. Ele podia se sair melhor se dissesse assim “bom eu vou trabalhar com esse tema e vou ver o que eu consigo explorar desse tema”, depois ele sistematiza, porque quando você vai trabalhando com a Modelagem, vão surgindo muitas coisas realmente, e aí, o professor também se perde, mesmo porque nunca trabalhou de uma forma diferente daquela de cumprir na sequência um conteúdo, aquela abordagem clássica do conteúdo com exemplos e exercícios. Na Modelagem mudamos completamente essa perspectiva. Então, há dificuldades.

Tem praticamente 30 anos que já estou na Modelagem e, ainda vejo poucas ações dentro da sala de aula. Agora até estou concluindo com uma orientanda

minha que está fazendo a tese do doutorado falando sobre a prática de modelagem no ensino fundamental. Por quê? Porque há um momento que ele precisa saber o porquê que ao longo de tantos anos a Modelagem Matemática não se consolidou, pois foi/é das tendências, aquela que mais se destacou, praticamente com a História da Matemática, Resolução de Problemas já eram, as TICS que se incorporam na Resolução de Problemas e da Modelagem etc. A Modelagem teve eventos, vejo que nós temos eventos específicos de Modelagem, não temos eventos específicos de Resolução de Problemas, de Tecnologia, porque temos específicos da área de História da Matemática da Modelagem Matemática e da Educação Matemática, há em outros eventos mais abertos, mas a Modelagem, nós temos.

A minha dissertação, *Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática na 5a série*, orientada pelo Rodney Bassanezi, foi considerada a primeira na perspectiva do Ensino Fundamental, que ainda aquele tempo chamava-se ensino de primeiro e segundo grau. Não tinha nada ainda, tanto que a gente partiu do que tinha, e ao longo do processo que as coisas foram mudando o nome, mudando as coisas, mas não havia interlocutor. O Rodney que foi meu orientador, me disse assim: olha, educação fica mais para você. Ele sempre fez questão de dizer isso. Não se dedicou a uma pesquisa porque fala em aprendizagem, mas não segue uma teoria ou um fundamento, cita alguma pedagogia mais crítica, como Paulo Freire. Ele tem muita sensibilidade, então, isso foi muito importante. Ainda que o Rodney não tenha essa perspectiva da educação, porque o chão dele também era diferente do meu, a gente tem que respeitar a trajetória das pessoas. Ele tinha toda uma trajetória no quê? Na pós-graduação, na Matemática aplicada, e nas coisas, mais assim, do ensino superior.

Eu tinha meu pé no chão na escola, também vivi outra situação, diferente do Rodney, então, diferentemente dele, eu tinha que pensar e não podia pensar como ele, nossas trajetórias eram distintas. Tinha lá meus estudantes de quinto, sexto, sétimo e oitavo ano que era aquele tempo, primeiro, segundo e terceiro colegial, quer dizer eram coisas diferentes. Eu pensava neles, e pensava também no professor, porque quando voltei, fui trabalhando com professores também, foi na sala de aula desses professores que a gente trabalhou com os seus estudantes vivenciando a modelagem no ensino fundamental, ensino médio e de primeira à

quarta série antigas. Eu não fui professor de primeira à quarta, mas desenvolvi vários trabalhos de primeira à quarta em 88, 89, por aí.

Enquanto estava fazendo meu doutorado, também com os professores que eu trabalhava, íamos para a sala de aula trabalhar junto com os estudantes. Então, essa riqueza que foi esse trabalho, esse envolvimento com o professor, com o estudante, e as coisas próprias das escolas, muito diferentes do que a gente imagina. Você trabalhar numa formação de professor, mas não ir para uma sala de aula para ver como as coisas acontecem, é ignorar boa parte das coisas que teriam que ser levadas em consideração. Eu me deparava com o problema da interlocução quando estava construindo a minha dissertação de mestrado. Como é que eu vou mostrar isso? A minha preocupação era assim: “poxa, como é que vou poder abordar, que forma vou abordar esses conteúdos?”. Tanto que a minha dissertação de mestrado considero assim, que foi uma bula, uma receita, faça isso, faça aquilo, mas isso foi o primeiro momento, porque não se tinha outra coisa. Eu propunha atividades, e a partir daquelas atividades, tentava mostrar outra forma.

No tempo da minha licenciatura na década de 60, 70, era o positivismo que imperava. Você sair de uma concepção, e começar a mudar todas as coisas, precisa inicialmente de uma mudança interior é o primeiro passo da mudança, e isso eu comecei a sentir no mestrado, quando precisava fazer essas mudanças, e procurava meios e formas. Aquela foi a primeira forma que vi. Saí do mestrado com muito mais questões do que respostas, que eu acho, que ainda registro quando faço um artigo, retrato um pouco dessa minha trajetória da Modelagem. Vejo assim, que tinham algumas coisas que queria incessantemente buscar, mas às vezes, como isso, afetava a escola, os pais, o problema dos livros didáticos, porque quando tem livros didáticos numa escola, a ideia é seguir o livro didático.

Na Modelagem Matemática, no âmbito da Modelagem, o livro pode servir sim, mas como uma fonte de pesquisa, não mais ser aquele direcionador, inclusive do planejamento do professor. Então, são coisas assim que foram mudando, e então, eu saí com muitas questões para serem resolvidas, por exemplo, primeiro começar a trabalhar partindo dos interesses, porque a minha questão no doutorado foi essa, como é que se comporta.

Eu não sabia, mas sentia e tinha evidências que, a partir dos trabalhos com os professores e com aqueles que eu já vinha fazendo paralelamente, poderia ser o diferencial. Naquele tempo que fui construindo as coisas, vivenciando com os professores, vivenciando em sala de aula certas coisas, e a angústia dos professores. Um exemplo, era quando diziam assim: "... professor, mas como é que eu vou trabalhar a Modelagem, que tema que eu posso desenvolver para trabalhar tal coisa?" Tal coisa, se refere ao conteúdo. O professor queria fazer coisa nova, mas não queria se desligar do velho, essa ruptura com o antigo, talvez tenha sido um dos maiores problemas que eu estava enfrentando, para a adoção da Modelagem, do estabelecimento da Modelagem na prática educativa, lá do ensino Fundamental e Médio.

As pessoas querem fazer coisas novas, mas ainda eles querem ter aquela bengalinha lá que nós tínhamos da lei do exercício, tem que ter uma lista de exercício, porque o professor, ainda acredita que é a lista de exercício que vai fixar o conteúdo. Enquanto matemática técnica pode ser que o exercício resolva, enquanto pensamento, construção de conhecimento, aí vem a psicologia dando respaldo a isso. Ao longo do tempo, a gente foi construindo esse emaranhado de coisas, trazendo essas concepções teóricas que fundamentam. Uma coisa também importante foi responder para mim mesmo o que eu quero fazer do meu estudante? Que tipo de ser humano eu quero formar no meu estudante? Isso pode ser o ponto de partida para as coisas. Se eu quero que ele seja um sujeito dinâmico, não posso dar uma aula que só eu fale, o estudante tem que escutar e fazer.

A aula tem que ser dinâmica e a Modelagem é extremamente dinâmica, porque o estudante participa de todos os momentos daquelas etapas, porque ele escolhe o tema, discute, argumenta. Isso vai desenvolvendo algumas coisas, mas vai desenvolvendo muito mais do que as coisas da Matemática, vai desenvolvendo o ser que constrói elementos para discutir, mais crítico, mais reflexivo. Precisa saber que tem que ter argumentos, isso é por isso, e por isso, e também por isso, então, ele vai fazendo isso. Quando ele vai buscar dados, tem essa possibilidade, se depara om sites, com a literatura sobre a área, e isso vai acrescentando conhecimento, vai preparando ele melhor, o que eu quero disso, o que eu quero saber sobre esse tema. Por exemplo, como o pessoal trabalhou lá com distribuição

da água na cidade, queriam saber em que dias da semana, se utilizam mais água, que épocas do ano se consomem mais água e etc.

Aquelas coisas todas, eles tinham que perguntar para pessoas lá da empresa. Às vezes, eles chegavam sem isso, daqui a pouco diziam assim, “puxa, mas esse dado eu não tenho”, e nem sempre havia a possibilidade de voltar na empresa, porque quando você vai num supermercado, você pode ir dez vezes por dia, e não tem problema, mas quando você vai num órgão desses você tem que fazer ofício, esperar a confirmação, e a data da visita. Isso eu deixei que os professores, inclusive também fizessem, para perceberem que quando você vai num local desse, precisa de não ir lá, assim, de alegre, você tem que ir, pelo menos, com algum direcionamento, como o que você quer, quer conhecer, os processos de decantação, de fluoração, entender sobre de captação da água. Você vai entendendo do processo, porque a água não vem limpa, como ela chega às nossas torneiras, aonde se capta a água, qual é a vazão, o fluxo, como é que se faz a análise da água, então você tem muita coisa e eles todos participam dessa dinâmica. Então, é isso que eu acho interessante, e depois desses dados, eles partem para os problemas, fazem toda a coleta de dados, e a partir dessas coletas, o que e seria importante a gente estudar aqui? Por exemplo, saber como é que se forma a conta de água, o que entra na conta de água, quais são os tipos de consumo, se tem diferença para a indústria, se perguntassem na indústria é diferente o preço do consumo, ou não.

Às vezes, eles querem alguma coisa que não coletaram os dados, mas isso é parte dessa formação deles, ficarem mais atentos as coisas. Depois vem à parte, vamos dizer assim, que levantadas as questões, o que pode ser também, por exemplo, toda a população tem água e tem esgoto? Quais as implicações? Quais a porcentagens da população? Qual é o tamanho da rede de esgoto e de água? Será que elas são mais ou menos proporcionais? Elas são iguais? Depois você pode chamar questão de outros aspectos, por exemplo, qual é o problema de não ter esgoto numa cidade? Principalmente nessas periferias que são mais descuidadas por nossos governantes. Então, você pode aproveitar esse momento para chamar atenção, para eles perceberem que, às vezes, a falta de esgoto pode trazer doenças, o quanto é importante ter uma boa educação, porque nós podemos gastar

muito em saúde se não tiver esses cuidados, mas se você souber que tem que tratar a água, que tem que ferver a água, ou isso, ou aquilo, as doenças são em menores números.

Então, é o momento que você pode, num contexto de um tema desses trazer a importância da água para a saúde, para o mundo, etc. Você tem essa possibilidade. Num ensino de matemática mais usual se resolve um probleminha lá de proporcionalidade, regra de três, que matematicamente pode resolver, mas daqui a pouco, se for resolver isso numa prática do seu dia a dia, você não consegue. Por exemplo, para montar uma casa pré-fabricada, são necessários sete dias, com cinco operários trabalhando sete horas por dia. Diz assim: quero vinte e cinco operários, trabalhando dezoito horas por dia. Daqui a pouco: vou construir uma casa em uma hora. Será que isso é possível? Matematicamente, isso até pode ser, mas chamar atenção para essas coisas, é importante. As pessoas nem fazem muita diferença em usar quantidades discretas ou contínuas. Dezesseis vírgula três funcionários, dezessete vírgula dois, como é que você vai lidar com isso? É o momento dessa análise crítica, ser também reflexiva, no sentido de chamar a atenção para isso, chamar a atenção para outros problemas, que não são os matemáticos, mas muitas vezes a Matemática te dá um certo número, por exemplo, da poluição, mas não é a Matemática que vai eliminar isso, são outras áreas do conhecimento que vão te ajudar a despoluir uma baía, um rio, um lago, também mudança atitude.

Na minha tese, trabalhei com uma chamada Toca da Onça, que era um lugar que não existia no mapa da cidade. Nós trabalhamos com uma escola, praticamente, durante um ano e meio. A escola toda se envolveu com aquele local, que não ia água. A Sanepar colocou uma única torneira, mas as pessoas não conseguiam nem subir nos dias de chuva, porque era tão íngreme, que eles não conseguiam subir. São problemas que ocorrem no cotidiano. Aconteceu um episódio interessante. Quando estávamos fazendo as imagens desse trabalho, aquilo foi chamando a atenção, porque quando você começa a fazer algumas coisas, chama a atenção.

Aí, a prefeitura me ligou, perguntando qual era o propósito daquele trabalho. Disse que era um trabalho acadêmico, e a gente foi conversando com algumas coisas, eles queriam a fita para ver. Percebi que a gente acaba incomodando as pessoas. Eu digo assim, foi levantado uma questão daquela Toca da Onça que ela

não estava nem no mapa da cidade, e eram pessoas que fomos entrevistar, professora de História, professora de Geografia. Fizeram um mapa da cidade, colocando a Toca da Onça no mapa da cidade. São coisas assim, que eu acho que é gratificante.

A educação tinha que fazer esse tipo de coisa mesmo. Depois me chamaram para conversar, para perguntar sobre isso. Disse que era um trabalho acadêmico, meu trabalho de doutorado, e aí chamou atenção, porque é uma comunidade que está ali, e quando a gente fez a entrevista lá com eles, eram pessoas trabalhadoras, mas aí veio o desemprego. Guarapuava tinha um alto nível de desemprego, as pessoas já não podiam pagar aluguel, começaram a buscar lugares aonde pudessem de alguma forma, fazer suas casinhas, barracos, e como era um declive, aí faziam “patente”, para suas necessidades que era aquela, praticamente um buraco. Tinha a casinha, e atrás a horta, e lá estava um problema porque, além disso, a água estava completamente poluída, ela vinha lá de um chiqueirão de porcos, descia aquela parte, e aí as crianças tinham problema de pele, e as roupas apesar de limpas, exalavam um cheiro forte. A Sanepar se negou a fazer a análise da água, mas um bioquímico, amigo, fez análise direitinho, mostrando aquela quantidade de coliformes. Nós estávamos preocupados com aquela população que estava ali naquele momento, e aí foi assim uma série de coisas, porque lá haviam, assim muitas meninas que estavam na prostituição, não queriam trabalhar, era um problema social sério. Então, essas coisas todas que ensejam solução que me empolgavam. Quando a prefeitura começou a perceber isso, começou a tomar conta, começou a arrumar as coisas.

Outra situação muito legal, foi o curso de especialização, que ainda era parte dos cursos que o Rodney fazia com a gente, porque a nossa instituição tinha sido a primeira instituição que bancou um curso na perspectiva da Modelagem. Ainda, todos os professores eram professores do IMECC (Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação). Aquele tempo, ainda era IMECC, era da Ciência da Computação, da Matemática, era Rodney Bassanezi, José Luiz Boldrini, José Mário Martinez. Todo aquele pessoal estava preocupado com aquele tipo de Matemática, ainda da Matemática Aplicada, mas eu me empolgava com isso,

porque, aquilo para a gente era interessante na medida em que eles traziam uma ou outra perspectiva, de ir aos locais, de fazer a coleta.

Tudo isso foi ajudando, até que a gente começou a assumir os cursos, mesmo, quando já tinha um grupo em condições de começar a assumir isso, passamos a assumir e fomos dando as nossas conotações. Coisas que os professores questionavam, sobre a forma de Modelagem inicial, por exemplo, “professor, mas nesse trabalho aqui, eu vou trabalhar um único conteúdo da Matemática, como é que eu vou fazer isso no âmbito da escola?” Digo, pois é verdade. Então, quando a gente começou a trabalhar com a Modelagem nessa nova perspectiva, tivemos que trabalhar tudo isso, como você aproveitar a motivação, interesse, e abrir um pouco mais, aproveitar aquele interesse. Por exemplo, se eu trabalhasse lá com a conta de luz, uma função linear, ou como é que eu vou introduzir uma função afim, etc., e outros tipos de funções, então você tinha que ir criando essas situações.

Começamos a construir formas de abordar e de coletar os dados, por exemplo, a família A consumia dez quilos de farinha, cinco de arroz, quatro de feijão, carne não sei o que lá. A família B tal coisa. Como é que você, depois, podia aproveitar aqueles dados e trabalhar, por exemplo, os nossos conteúdos. Os professores dizem assim: “como é que eu vou trabalhar polinômios, se isso está lá na sétima série? Aquele conteúdo, quando começava a pré-álgebra, polinômios, como é que trabalho o valor numérico do polinômio dentro desse tema?” Tudo isso fez com que, também, a gente se aprofundasse nisso, e aí foi legal porque fomos mostrando que quando vai se trabalhar com os polinômios, aqui nós estamos partindo de uma situação bem concreta, porque aqui são alimentos, então, vamos chamar de A, um quilo de arroz, vamos chamar de B, um quilo de feijão, e assim por diante.

E aí, a gente começou a ver assim que podíamos trabalhar de umas formas diferentes, começando a introduzir gradativamente, por exemplo, A mais B mais C para arroz, para batata, feijão o F, qualquer coisa. Mas chegou o momento que aquilo não funcionou, foi quando eu disse assim: mas e daí? Posso adicionar arroz com arroz, mas não posso multiplicar arroz com arroz, não vai me dar arroz ao quadrado. Às vezes, no nosso dia a dia, preciso de uma entidade que me permita

fazer isso, aí eles tiveram uma melhor compreensão do X, do Y. Quando você pode fazer essas coisas, e mostrar que aquele trabalho, enquanto você diz assim: “olha eu posso chamar aquilo ali de X, aquele comprimento?” Pode sim, mas quando você vai lá, mede, e ele não é mais X, ele é aquele comprimento, sua medida.

As concepções de Modelagem que temos aqui no Brasil são das pessoas que você ouve em todos os nossos eventos como, Rodney Bassanezi, Jonei Cerqueira Barbosa, Lourdes Maria Werle de Almeida, Eleni Bisognin do Rio Grande do Sul, e Dionísio Burak, aqui do Paraná. As diferenças são as perspectivas epistemológicas de conhecimento de cada, mas eu entendo isso pela trajetória deles, pois ministraram aulas no curso de engenharia, química, física, e na pós-graduação de matemática. Lidam com ensino, estoques, entre outras.

O Rodney trabalha numa perspectiva de Matemática Aplicada, de Biomatemática, de modelos dinâmicos, e então, ele tem preocupação com certas as coisas, por exemplo, a aplicação. Acho que a minha concepção tem preocupação com o ensino e com a aprendizagem, e o que difere um pouco a minha da deles é isso, a minha é voltada para a construção do conhecimento matemático, tanto que se você olhar nos meus trabalhos, essa expressão modelo, para mim, é um pouco utilizada, porque vejo como processo de matematização, que eles chamam de modelo, aqui é uma matematização quando se começa a mexer, e daí vai. É o que Henry Pollack fala, que o processo de matematização é uma expressão matemática. Outra concepção de Modelagem que também gosto, e que se aproxima um pouco mais da minha, também, é a do Ademir Caldeira, que considera a como um sistema.

Acho que a abordagem da Modelagem, que tento fazer é nessa perspectiva sistêmica mesmo, no âmbito do multidimensional. Tem a ver assim, com o ensino mais total, mais global, no sentido de um pensamento mais complexo mesmo, numa perspectiva do Edgar Morin, que diz aquilo que está tecido junto. É importante você ver esse todo da coisa. A perspectiva do Morin é a construção desse conhecimento mais complexo mesmo, da junção desse conhecimento todo que foi fragmentado, fruto de uma forma de ver o conhecimento, e quando a gente trabalha tematicamente como trabalhamos, não tem como trabalhar só na perspectiva disciplinar mesmo, tem que trabalhar numa perspectiva mais ampla, e isso é importante.

Aqui no Paraná, a Regina Luzia Corio de Buriasco da UEL (Universidade Estadual de Londrina) foi mais para a parte da avaliação, também a Salet Biembengut também orientada do Rodney no mestrado fez o doutorado na Matemática Aplicada na Engenharia Elétrica, parece que na Unicamp, aí trabalha com Modelagem, mais na construção de modelos mesmo, na estrutura da Matemática Aplicada. Ela parte da estrutura para o sentido. Na perspectiva que assumi eu parto do sentido para a estrutura. Então, hoje em dia, claro que tem essa estrutura metodológica, mas que foi construída pelo sentido, porque aqueles vários trabalhos, foram me dizendo, então partimos da escolha do tema, a pesquisa exploratória, o levantamento das questões, dos problemas, as soluções desses problemas, e a análise crítica dessas soluções.

Nós fomos fazendo isso, e depois, percebemos que se enquadra em outras áreas, e ainda a perspectiva que isso já possibilitou, por exemplo, dizem: “professor eu usei a sua Modelagem Matemática. Digo assim: mas você usou? Você é professor de História! Aí diz assim: mas eu usei bem o que o senhor falou, porque disse que devemos buscar um tema, por exemplo, a escravidão no Brasil, aí a gente pegou o tema e pediu para os alunos fazerem a pesquisa e levantamos as questões, e a partir daquela pesquisa, fomos resolvendo as questões que não eram Matemática, mas estava dentro daquela temática da escravidão, as contribuições, uma análise crítica da situação. Minha esposa como trabalhou com literatura, utilizou a Modelagem assim, aquelas perspectivas, as etapas para fazer um trabalho de literatura. Uma professora de Física que foi minha orientanda em Ponta Grossa trabalhou dentro da Física, no curso de Agronomia, com as etapas da Modelagem.

O que percebemos é que ela pode ser uma metodologia de ensino, não precisa ser de Matemática, pode ser de Matemática, mas pode também ser de História, Física, Literatura. Parece que essas coisas funcionam bem. Tanto que a minha concepção, definição, é mais um conceito de Modelagem, é um conjunto de procedimentos cujo objetivo é tentar explicar matematicamente, quando possível, as situações do cotidiano das pessoas. Entendemos assim por fenômenos do cotidiano, tudo aquilo que é percebido e sentido pelas pessoas, capaz de ajudá-la a fazer predições, tomar algumas decisões. Evidentemente que não são os modelos preditivos, mas como o Rodney coloca, entretanto você com uma lista de compras,

sabendo o preço das coisas é capaz de comparar e tomar decisões. Você não pode fazer, vamos dizer assim, interpolações, não pode fazer extrapolações, mas pode tomar decisões, porque aquilo está voltado mais para o âmbito da educação básica mesmo. Deixo sempre isso claro. Acho que também valeria muito você trabalhar um curso de cálculo, trabalhar um curso de equações diferenciais, numa perspectiva diferente do que se faz hoje em dia.

Na Modelagem a gente quer que as pessoas falem, que se expressem, porque todo mundo reclama que os nossos estudantes não falam. Nós queremos que ele se desenvolva, e aí, vem o papel do professor. Nós estamos ali para tentar partir daquele conhecimento que o nosso estudante tem. Outra coisa que me chama atenção, é que a Modelagem, talvez, não trabalhe com unidades de conteúdos, trabalhe com a construção de modelos. Não estou preocupado com isso, e, a perspectiva que assumo Modelagem não é assim com perspectiva de cumprir currículo, porque para cumprir currículo não precisava ser Modelagem, podem fazer do jeito que fazem mesmo.

É justamente para romper com esse currículo, que você cria uma área de estudo, que considero a Educação Matemática, uma área de estudo. Há quanto tempo se mantém uma hierarquia das disciplinas, como tem as outras áreas das disciplinas que constituem a Educação Matemática. Nós estamos na Educação Matemática num momento de deixar que venham as coisas, temos como exemplo, na própria Modelagem. Já tivemos a denominação Modelação, aquelas coisas todas que, às vezes, vão e voltam, mas ainda é o momento para isso, porque aquilo que vai ficando se torna consistente. Aquilo que não é consistente ou que se constitui em modismo ou adequações, vai caindo naturalmente. Penso que no âmbito da Modelagem Matemática, estamos tentando fazer muitas coisas, agora passamos do *ad hoc*, que eram aquelas experiências de fazer Modelagem, para pensar um pouco mais reflexivamente nas coisas. Qual é uma concepção de conhecimento que pode dar conta da Modelagem Matemática na Educação Matemática? Tenho buscado isso ao longo desses últimos anos, juntamente com meus orientandos, com meus grupos de pesquisas (UEPG e UNICENTRO). A gente sempre está nessas ações, de formar orientar e disseminar nossas pesquisas precisa construir e fortalecer uma

perspectiva que possa fundamentar, embasar aquilo que se faz, porque se você não tem isso, não tem nada.

A nossa concepção de Modelagem, vejo assim, mais na perspectiva, das ciências humana e sociais, pois além a matemática temos a filosofia, a sociologia, a psicologia, e mais recentemente temos a antropologia e a língua materna, considero que é importantíssima, pois é a base da nossa comunicação. A linguagem é a forma de nos comunicarmos, então, várias as diversas áreas dão sustentação a uma prática de ensino, com perspectiva de aprendizagem. É isso que para mim é o importante. Não vou formar um matemático agora, vou formar um cidadão, e esse é o momento privilegiado, na educação básica de formar um cidadão. Ele vai escolher se ele quer ser um matemático, um sociólogo, um engenheiro, um médico, ou o que ele vai fazer, mas esse momento da educação básica é a formação do indivíduo, é período que, pelo que mostra a literatura, se formam no individuo, a sua capacidade, o discernimento, o eu psicológico, social e cultural dentre outros.

É um momento rico, também, que você tem que aproveitar, o ensino tem que ser para isso é para formar um sujeito, não é para formar um matemático, mas para formar um cidadão capaz de exercer essa cidadania em vários momentos. Quando ele tem que pensar, tomar uma decisão, por exemplo, quando você vai no mercado e encontra ali um sabonete de 30 gramas, de 50 e de 60, de vários preços. Como é que ele tem essa capacidade de tomar uma decisão, olha esse aqui e consegue dizer se está mais em conta ou não. Essas coisas que eu vejo e que é parte da educação básica. Quando ele vai lá para o ensino médio, os últimos anos, ele já vai tomando decisões, mas tem que experienciar essas coisas todas, no sentido mais amplo. A formação mesmo do indivíduo, por isso, digo que se tivesse um filho, diria assim: o que que eu quero para o meu filho? Como é que eu gostaria que ele fosse formado? Para eu formar uma pessoa assim, o que é que eu preciso? Que tipo de teoria da aprendizagem satisfaz? Da linha cognitivista. Está bom, então é dessa linha, mas qual delas? Percebe muitas coisas.

Bom, quando trabalho em pequenos grupos, de três a quatro, porque acho importantes essas discussões dos grupos, e se você for ver ali, ver as interações deles, aí vai buscar na teoria do Vygotsky, a Zona do Desenvolvimento Proximal, como é que se dá naquele momento, o que que acontece numa sala de aula, mas

também vê a perspectiva de Ausubel. O que no ensino, significa uma aprendizagem significativa, uma atividade mental, um ensino mais plural mesmo, não no sentido pluralismo. Quando você começa a ler, por exemplo, as perspectiva pós-moderna, a epistemologia pós-moderna, você vê o Edgar Morin, e começa a perceber as relações.

Nós ainda não somos capazes de compreender que tipo de ser nós queremos formar, se é aquele ser ativo, capaz de desenvolver sua autonomia, ter capacidade de organizar seu pensamento, tomar decisões ou todo despedaçadinho assim, todo compartimentadinho como nós fazemos, e aí fico pensando nos resultados dessas avaliações, por exemplo, o PISA todo mundo acha que pode, e que é lá o que dá quem é bom, e quem é ruim. Está bom, os chineses são melhores em matemática. No entanto, deixamos, muitas vezes, de ver o que acontece com os indivíduos humanos que estão se matando, são individualistas, são isso, são aquilo, completamente alienados do mundo. Será que é isso que queremos para os nossos filhos?

Queremos uma criança que na época de brincar, que brinque que na época de estudar, que estude, e você pode fazer um tipo de ensino para as crianças que contemple suas potencialidades. Estou preparando um minicurso que darei lá no EPEMEM (Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática), e quando eu fui prepará-lo, pensei assim: não posso trabalhar dessa forma como somos compelidos, porque lá não tem somente o conhecimento matemático, mas quando ele vai expressar o conhecimento matemático, ele tem o conhecimento linguístico, quando ele vai expressar isso, ele tem uma cognição que faz ele pensar a fazer isso, fazer aquilo. Você não pode começar a compartimentar as coisas desde lá. Então, são coisas que digo assim, já estou com 46 anos de magistério e vejo que ainda tem muita coisa para fazer.

Só para contar um episódio, em 1998, foi quando eu, a primeira vez, escrevia um artigo que se desvinculava daquela visão da Matemática Aplicada, foi difícil a decisão de romper com a maioria, mas considero a minha melhor e proveitosa decisão. Antigamente, a gente fazia os cursos lá no centro de Capacitação do Paraná, e aí fui trabalhar com a Modelagem, e foi de um curso de lá que produzi o primeiro artigo, quando rompi completamente com aquela forma de

ver a Modelagem, isso aconteceu depois de seis anos que tinha feito a defesa, e aí para minha surpresa, quando cheguei ao primeiro evento, acho que foi logo depois, me perguntaram se eu tinha algum desentendimento com o Rodney porque estava publicando diferente. Disse que isso não aconteceu, e também, que aos poucos já me desvinculava com Matemática Aplicada, se prestasse atenção na tese. A trajetória do Rodney é uma trajetória diferente da minha, por isso, ele não pode pensar como eu penso, e a forma de fazer também vai ser diferente, porque eu trabalho na educação básica.

Vejo o ensino, na forma anterior, ser inclusive, reducionista no meu ponto de vista. Se você pega coisas que são mais complexas, no sentido de ter mais coisas, e só ver unidimensional, vamos dizer, quando é multidimensional, aí tem a História, a Geografia. Se você vai falar sobre alimentação, cesta básica de alimentação, e souber explorar, vai explorar a História, a Geografia, a Matemática, a Ciências.

Como é que os povos antigos viviam se mudando, porque não caçavam, e quando a caça ficava escassa, iam para lá e para cá e etc. Quando começaram a criar esse dado, quando começaram talvez a se localizar, precisavam comer, e não era só da caça e da pesca, eles precisavam ter outros tipos, e aí começava. Como foram se organizando as cidades? Então, isso podia trazer uma parte da História. Veja que o Paraná produz bastante, mas tem coisas que nós não produzimos, então, como é que tem coisas que um tema desses não é fazer cálculo de quanto é que custa o preço disso, ou daquilo, mas assim outros aspectos que estão envolvidos.

Se você souber aproveitar os assuntos, deixa o ensino extremamente rico, mas também pode fazer Modelagem deixando completamente pobre as coisas, porque o nome da metodologia não é coisa que resolve, não adianta apenas trabalhar com Modelagem, considerando vai resolver os problemas da aprendizagem. Da mesma forma pode até fazer uma Modelagem e continuar com os mesmos problemas, com as mesmas lacunas que temos em termos de aprendizagem.

Outro empecilho de se adotar a Modelagem, para muitos professores, é o problema que diz que demora muito, e que não cumpre currículo. Bom, é preciso que nós façamos algumas pesquisas em relação apenas ao apego do cumprimento do currículo. Quando fui trabalhar com um grupo de professores, fizemos uma

pesquisa com os estudantes de quinto para o sexto ano, antigamente eram quinta e sexta séries, sobre as operações básicas. Vimos que depois de trabalhar o primeiro, o segundo, o terceiro, o quarto, o quinto ainda eles dominavam 75% da adição, 65 % da multiplicação, parece que 49 %da subtração, e apenas 11 % da divisão. O que adiantou trabalhar cinco ou seis anos apressadamente, cumprir programa, se daqui a pouco isso, para que serviu? Não serviu nada, desestimulou o estudante.

Os estudantes que recebemos nas universidades têm vários tipos de problemas, porque não tiveram ensino adequado, tiveram que dar um jeito, porque eles também têm que passar e começam a adquirir algumas técnicas de fazer as coisas, sem a compreensão. Então, por que se pularam as etapas que eles precisavam?

Quando nas nossas licenciaturas, o professor da psicologia vai trabalhar sobre construção do conhecimento da criança, falar sobre Piaget, trabalhar sob o ponto de vista da psicologia, mas não trabalha sobre o ponto de vista, por exemplo, da ideia de conservação de quantidades. O que isso tem a ver com a Matemática, no ensino da Matemática? E aí, o matemático também não sabe, e fica aquele ato sempre no meio da coisa. Aí, vem um estudante de da escola com problemas, o outro professor aqui, acha que tem que dar exercício para ele aprender, mas faltaram outras coisas. Isso que falta, talvez, nas nossas formações, na nossa formação da licenciatura, seja um ensino mais integrado.

Talvez essa disciplina não pudesse ser de um único professor, precisava ser uma pessoa que pudesse, ou trocasse ideias para relacionar. Quando eu disse, mas por quê? O que tem a ver, eu mexer com água, e depois trabalhar operações? Onde é que tem relação com essas coisas? Não temos pesquisas sobre isso, que digam como é que eu posso fazer isso. Mas, você sabe que ali está implícita a ideia da invariabilidade do número, que você pode transformar em vários tipos de unidade, sem alterar seu valor.

Outra coisa, nós trabalhamos com materiais didáticos que não representam, por exemplo, aquele momento mais próprio para a idade dele, quando você pega dez palitos, cem palitos, aí você mostra para ele naquele momento, que era dos sete aos onze anos, ele só está vendo a ideia linear, não está vendo a ideia de volume, ou superfície, então, às vezes aquilo não tem muito sentido. Nós trabalhamos com

material dourado, talvez no começo, o professor tivesse que antes de apresentar aquele material, construísse a unidade, a dezena e a centena, tudo no sentido bem linear. Digo que com esse tipo de material, ficaria horrível carregar um material assim, porque isso aqui faz a necessidade dessas relações. O problema do ensino da Matemática deve estar mais na forma de abordar, e dentro do ensino da Matemática, de modo geral. Ainda que se trabalhe com outros métodos, uma coisa interessante dos últimos anos é, por exemplo, a Teoria das Representações Semióticas, Teoria do Raymond, estão tentando trazer para a Modelagem Matemática. Acho que isso é importante porque têm certos conteúdos, vários conceitos que não são contemplados no currículo daquele ano, mas, às vezes, você não vai dizer par o estudante como se dizia antigamente, “olha, espere quando você chegar lá no oitavo ano, você vai aprender isso, porque lá trabalha esse conteúdo”. Como é que você faz esse trabalho ali, naquele momento, que o estudante necessita?

Então, o professor também precisa conhecer essas coisas, e será que as nossas licenciaturas estão, hoje em dia, capacitando o professor para poder trabalhar com essas perspectivas todas, dentro das novas metodologias? Está longe. Então, a gente já está numa fase da nossa geração, e que está chegando outra geração, como dizia Max Planck, eu não vou ver as mudanças no meu tempo. Elas possivelmente vão ocorrer a algum tempo. Eu já estou há 30 anos com a Modelagem, mas só estou semeando, e não pretendo colher nada ainda, porque às vezes é difícil também as pessoas saírem de toda uma trajetória de formação. Um pouco por entrar a zona de conforto, outra é aquela de não saber fazer diferente mesmo, daquilo que ele está introjetando todo dia, ou introjetaram nele, e ele está introjetando nos outros, quer dizer, a pessoa não sabe, não consegue pensar de outro jeito, e se ela tentar fazer coisas novas, ainda com o pé nas coisas velhas, e aí o que acontece, não consegue fazer as coisas direito.

Trabalhei com o Doutor Mário Tourasse no âmbito da UNESP, lá no mestrado, e ele me disse que as pessoas só se encontram quando se perdem totalmente. Quer dizer, enquanto você tiver ainda alguma coisa de apoio, vai utilizar, porque isso é natural do ser humano, fazer mobilizar tudo o que ele tem construído. Agora, quando conclui que não tem mais nada, se despe plenamente de uma

convicção, aí ele vai começar a pensar formas diferentes. Não foi fácil para mim, também, passar por isso, porque também fui formado naquele sistema que livro e caderno eram trabalhados de cabo a rabo e tinha que cumprir essas coisas todas. Não foi fácil para eu vencer isso.

Primeiro, tive que me convencer que não era aquela, a melhor forma, segundo, tive que começar a buscar outras coisas, e quanto mais estou buscando, mas eu vejo o quanto, ainda, que tenho que buscar. Você vai olhando essas coisas, e a gente é um ser incompleto, a nossa incompletude vai fazer com que se busquem as coisas pelo resto da vida. Compreender certas coisas, e eu não sei se a gente ainda vai compreender, mas essa busca é que alimenta a gente, de tentar melhorar, de tentar fundamentar melhor as coisas. A Modelagem na Educação Matemática está nesse caminho. A gente vê ainda, que depois de trinta anos, não se consolidou ainda na escola, que era o meu objetivo maior. As pessoas já estão falando mais. Quando eu olho agora as práticas, ali eu vejo que as pessoas trabalham com a modelagem, ainda que timidamente.

Falando das várias concepções, por exemplo, vamos pegar do Jonei Barbosa para trabalhar a Modelagem. Dos 27 alunos que eram da turma, três aceitaram fazer o trabalho. Por quê apenas três? Tudo isso me fez pensar quanto acerto em 1992, conceber o trabalho a partir do interesse, porque se você tem interesse, se pode tornar corresponsável também por sua aprendizagem. Então, partir do interesse, aí eu recebo crítica por isso, então, você vai fazer como o aluno quer? Não é como ele quer. Você vai fazer, partindo do interesse dele, sendo o mediador da situação, conduzindo as coisas, mas você parte do interesse dele. Então, a Salete Biembengut, que foi também do meu tempo, diz que o objeto final da Modelagem é um modelo. Por quê? Você vai ver a trajetória dela, onde é que ela fez o doutorado? O mestrado, ela fez conosco lá em Rio Claro, mas, o doutorado, foi fazer na engenharia elétrica essa forma de conceber a Modelagem é parte da trajetória dela.

Nós não temos educadores matemáticos genuínos que vem da Educação Matemática, temos licenciados, temos doutores que eram da área da Matemática Aplicada, que foram fazer o seu doutorado nas Engenharias. Por exemplo, na engenharia de produção é mais a técnica em si, do que propriamente uma

preocupação com a aprendizagem. O que me preocupa um pouco é que quando se trabalha na licenciatura, na formação de quem vai para a sala de aula, porque a nossa tendência natural é reproduzir do jeito que você aprendeu as coisas, se aprendeu dessa forma, a tua ideia é reproduzir aquilo. Eu estava vendo nos artigos, quando a gente lê, vai lendo: “queria construir um modelo com crianças de terceiro ou quarto ano”. Modelo? Digo: meu Deus do céu, por que as pessoas acham que Modelagem na perspectiva que adotam é isso, e aí tem que sair um modelo. E se não sair um modelo, não é Modelagem? Como é que uma criança de sete anos vai entender o que é N vezes C, igual a C vezes N. Coisas assim que não precisam.

Você tem que usar a linguagem natural porque a criança pode não saber a simbologia, mas ela pode ser capaz de expressar oralmente a forma daquela expressão, pode dizer, quanto que eu vou pagar, por exemplo, se um quilo de feijão custa quatro reais, dois quilos vão custar oito, três quilos vão custar doze, quatro quilos vão custar? Vai fazendo isso. Ele é capaz de dizer que isso que você vai comprar, seja um número qualquer de quilos. Como é que ele é capaz, talvez, na linguagem oral de expressar isso.

Simbolicamente, eu não consigo fazer isso, mas eu não preciso, ele tem a ideia, e é capaz de comunicar aquela ideia. Se você pegar a Teoria do Durval, ela não sabe fazer de forma simbólica, mas é capaz de expressar oralmente a sua ideia. Essas coisas precisam ter valor, e que a gente não dá valor, só quando tem aquela expressão simbólica, última expressão. Então, em Modelagem na Educação Matemática há muito ainda para a gente fazer. Quando você diz assim, Modelagem na Educação Matemática, e aí na sua prática você desconsidera completamente a natureza da Educação Matemática, porque você só considera a Matemática, desconsidera as outras áreas que a constituem, tanto que os nossos eventos você vê a expressão Educação Matemática, Modelagem na Educação Matemática, Ensino e Pesquisa na Educação Matemática. Têm vários Grupos de Trabalhos, e dentre eles, a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Daqui a pouco você vai ver coisa que não é da Educação Matemática, então, tem essa pouca compreensão das coisas e Higginson (1980) já dizia assim, que não haverá avanços com relação à aprendizagem, se a gente não tiver clareza das áreas que fundamentam a Educação Matemática. É como se não existisse

Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou que ambas são a mesma coisa. Considero que tem que ter diferença da Modelagem Matemática na Matemática Aplicada, os seus objetos são diferentes. Os objetos da Educação Matemática são os processos que tratam do ensino, da aprendizagem, dessa complexidade que é esse processo de ensino e aprendizagem. O objeto da Matemática é a construção do conhecimento matemático, então é uma coisa completamente diferente.

Quando você está na licenciatura, tem que respeitar esses objetos, que é parte da formação daquele que vai ensinar isso. Ele precisa conhecer esses outros processos, por exemplo, a didática francesa para dizer que a Modelagem escolar tem que ser aquela Matemática científica construída, mas aonde é que estão as práticas sociais que as pessoas vivenciam? As práticas sociais que as crianças vivem lá, daqui a pouco quando você algoritimiza as coisas no âmbito da escola eles não sabem fazer nada, mas eles nos dão uma aula quando você conversa com eles sobre o assunto, não é verdade? Será que as práticas sociais do cotidiano das pessoas, são formas de construção do conhecimento matemático, que não é unicamente a da visão científica das coisas, então, se a gente não considera isso, só vê a matemática por esse lado. Se você quer trabalhar, com essas tendências metodológicas mais atuais que são derivadas dessa concepção de Educação Matemática, você está desprezando tudo o que é o diferenciador, os diferenciais das coisas.

Eu não consigo mais ver um ensino sem fazer essas ligações com outras áreas, ainda que nós professores sejamos despreparados para fazer isso, mas se tiver que contar ainda com o auxílio, talvez, de um professor de uma outra área que precise, acho que deve contar, trabalhar junto. Digo assim, que a gente sai daquele grupo que ensina, e vai para aquele grupo que estuda. É aquele grupo que quando tem que ver quais são os tipos de solo, vamos ver assim, quais são os tipos de solo. Será que esse produto aqui dá em qualquer solo? Não precisa o solo ter algumas características, propriedades?

As pessoas precisam entender o fato, a planta não nasce se o solo não estiver adequado, se não tiver uma adubação adequada, se não tiver um tratamento adequado. Então, é preciso saber, mas isso é construção do sujeito, desse sujeito

que nós queremos construir, parte dessa construção, e é, também, nossa. Se utilizam termos como processo de ensino - aprendizagem, isso para mim passa uma conotação assim de relação direta, o professor ensinou, o estudante aprendeu. Acho que é uma relação circular, porque você ensina aprendendo e o estudante aprende ensinando, não é essa relação direta que parece ser. Eu tenho usado a expressão ensino e aprendizagem. Parece que ele e você, na ação de ensino também estão aprendendo, você não está apenas ensinando, está também aprendendo, e vê o quanto que você aprende quando aquele aluno coloca um assunto ou alguma observação que você nunca tinha percebido.

Se você souber conduzir as coisas, você não deve dizer, “ah isso aqui não está certo”. Mas, perguntar como é que você pensou para chegar nessa resposta? Quando ele, o estudante é capaz de reconstruir um processo, ele é capaz de perceber o erro na construção desse pensamento, e quando ele justifica aquele processo, ainda que esteja errado, você pensa assim, “puxa, mas como é que ele pensou, para você entender”. Você começa também, nesse sentido, aprender que as pessoas não pensam da mesma forma, talvez para ele tenha bastante lógica da forma como ele pensou, para você talvez não, mas talvez porque que ele tem a lógica dele e você tem a sua? Têm coisas assim que são muito interessantes, que a gente vivencia, é saber questionar, saber perguntar, é perguntando, por que você pensa assim? E a gente fica espantada com a lógica das crianças.

Eu trabalhei muito com as minhas filhas e agora trabalho com os meus netinhos. Esses dias o meu netinho estava lá com um *tablet*, fazendo construção de casa, aí ele chegou para minha esposa e disse assim: vovó, você quer eu construa uma casa para você? Ela disse assim: eu quero. Ele disse: onde é que você quer uma casa? Na floresta, na montanha? “Ela disse: na floresta nós já temos, eu queria numa montanha. Aí, ele disse assim: como é que você queria tua casa vovó? Ela disse: eu queria.... Ele disse: não pode, porque lá na montanha não pode ter determinadas coisas vovó. Aí, foi lá no Google e procurou o que era mais ou menos dentro daquele contexto de uma montanha.

Minha esposa estava brincando com meu netinho e minha netinha, ele com nove anos e minha netinha com seis anos. Num momento disse que: puxa, Dudu, a vovó queria ter nascido hoje para poder viver mais isso. Ao que minha netinha,

interveio dizendo, mas vovó se nascesse hoje você não ia brincar porque você seria muito nenenzinha. Veja, a gente despreza isso das crianças, despreza a parte mais rica das coisas. Então, são em coisas assim que a gente vê que as crianças têm esse potencial, que é só extrair, não é pôr, é tirar delas, e você vai tirando, sabendo questionar, abordar. Por que você fez assim? Por que você não fez assado? Mas se você fizesse de outro jeito, será que dava certo? Será que não dava? É a forma, muitas vezes, do nosso ensino, mas, às vezes, a forma com que a gente se preocupa e quando você não tem essa perspectiva da Educação Matemática, a Matemática muda na Educação Matemática? Não, os processos da Matemática continuam da mesma forma de construção do conhecimento, mas o que muda é a forma de abordagem, e isso faz toda a diferença nas coisas, sabendo questionar, tentando tirar as coisas. Então, acho que é isso.

4. PRÁTICAS SOCIAS COMO REFERÊNCIA

Este capítulo introduz a ideia das práticas sociais como referência, a partir da leitura de um livro de Jean Lave e, ao mesmo tempo, finaliza a dissertação pois apresento as minhas considerações relacionando o que foi trazido sobre os jogos de linguagem e as elaborações do pesquisador colaborador, o professor Dr. Dionísio Burak. Como o texto da autora não é de fácil acesso, nos Anexos foi incluída uma tradução integral da apresentação e do prefácio, bem como um resumo completo do livro, cujas ideias vão bastante além do objeto dessa dissertação.

A Modelagem Matemática tem sido proposta como um dos ambientes de aprendizagem possíveis para a educação matemática, muitas vezes sendo uma aplicação para a solução de problemas oriundos de outras áreas do conhecimento. Dentre os vários usos da modelagem na Educação Matemática, nesse texto, mencionarei somente os que fazem sentido para minha pesquisa.

Burak (1992) considera a modelagem como um conjunto de procedimentos para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano dos indivíduos, ajudando-os a fazer predições e a tomar decisões. Afirma, ainda, que esses procedimentos contribuem para desenvolver a autonomia dos participantes, tornando-os agentes ativos no processo de construção do conhecimento matemático.

Barbosa (2001) concebe a modelagem como um ambiente de aprendizagem na qual os alunos são convidados a indagar ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Portanto, os conceitos e ideias matemáticas se encaminham de acordo com o desenvolvimento das atividades, sem procedimentos fixados previamente.

Burak, em sua entrevista, diz que:

> [...] A aula tem que ser dinâmica e a Modelagem é extremamente dinâmica, porque o estudante participa de todos os momentos daquelas etapas, porque ele escolhe o tema, discute, argumenta. Isso vai desenvolvendo algumas coisas, mas vai desenvolvendo muito mais do que as coisas da Matemática, vai desenvolvendo o ser que constrói elementos para discutir, mais crítico, mais reflexivo[7].
> [...] O que percebemos é que ela pode ser uma metodologia de ensino, não precisa ser de Matemática, pode ser de Matemática, mas pode também ser

7 BURAK, D., Entrevista, p. 35

> de História, Física, Literatura. Parece que essas coisas funcionam bem. Tanto que a minha concepção, definição, é mais um conceito de Modelagem, é um conjunto de procedimentos cujo objetivo é tentar explicar matematicamente, quando possível, as situações do cotidiano das pessoas. Entendemos assim por fenômenos do cotidiano, tudo aquilo que é percebido e sentido pelas pessoas, capaz de ajudá-la a fazer predições, tomar algumas decisões[8].

Além de retomar ideias anteriores, este capítulo traz estudos de Jean Lave, (1980), que buscam significados matemáticos em práticas não escolares. Lave (1980) procura descobrir o que tem sido chamado de "*psicologia de portas a fora*" realizando uma investigação sobre as condições que a tornam possível. Ela nos diz que:

> A cognição observada na prática cotidiana se distribui, se estendendo e não se dividindo, entre a mente, o corpo, a atividade e os ambientes organizados culturalmente (incluindo outros atores). Estes estudos convergem para a ideia de que a atividade matemática adota formas diferentes em situações diferentes. A especificidade da prática aritmética em uma situação, e a descontinuidade entre situações, constitui uma base provisória para derivar explicações da cognição, como nexo de relação entre a mente e o mundo em que esta opera. [9]

Lave (1980) trata da atividade cognitiva, referindo-se à resolução de problemas aritméticos no contexto da vida cotidiana, fora dos muros da escola ou das práticas escolares, entendendo a cognição como um movimento dialético entre a atividade dos sujeitos e os contextos.

Ao problematizar o pressuposto da transferência de significados e conhecimentos, Lave (1980) faz uma tentativa de alterar a ideia fixa de que aprender é adquirir um significado específico, que seria carregado e aplicado para qualquer situação. Nesse sentido, ela afirma que o que ocorre é a transferência de conhecimentos, cujo significado é carregado de uma situação a outra. Assim como Lave (1980), Wittgenstein (2014), nas "*Investigações Filosóficas"*, relaciona significados e práticas.

Segundo Wittgenstein, os significados estão nas práticas, nas situações em que ocorrem, envolvendo aspectos sociais e culturais. Afirma que o significado de uma palavra pode ser entendido como o seu uso em certo contexto, não como algo

---

8 BURAK, D., Entrevista, p. 41.

9 LAVE, J., Anexo 01, p.82.

fixo e determinado. O significado depende diretamente do contexto em que a palavra é utilizada e do propósito desse uso.

Na perspectiva de Wittgenstein não há matemática única, aquela aprendida na escola, o que existem são matemáticas que se constituem em diferentes práticas sociais. Estas matemáticas partem de um conjunto de regras e podem se constituir ou se transformar, conforme seus usos em diferentes contextos e, nesse sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam.

É desta forma que a modelagem matemática pode se apresentar como uma alternativa para tal aplicação, pois valoriza o que o aluno traz em sua bagagem de conhecimento e o meio social em que convivem o professor e aluno, com suas diferenças culturais e sociais.

Em sua entrevista, Burak afirma que:

> [...] Você tem que usar a linguagem natural porque a criança pode não saber a simbologia, mas ela pode ser capaz de expressar oralmente a forma daquela expressão, pode dizer, quanto que eu vou pagar, por exemplo, se um quilo de feijão custa quatro reais, dois quilos vão custar oito, três quilos vão custar doze, quatro quilos vão custar? Vai fazendo isso. Ele é capaz de dizer que isso que você vai comprar, seja um número qualquer de quilos. Como é que ele é capaz, talvez, na linguagem oral de expressar isso. Simbolicamente, eu não consigo fazer isso, mas eu não preciso, ele tem a ideia, e é capaz de comunicar aquela ideia]. [10]

Lave (1980), ao discutir sobre a transferência de aprendizagem, coloca que essa transferência pode se dar em situações parecidas, mas nunca em ambientes totalmente iguais, ainda que relacionados de várias formas:

> A transferência de aprendizagem se caracteriza como dada entre situações não relacionadas ou relacionadas analogicamente, mas nunca entre ambientes inter-relacionados de forma completa na atividade, pessoal, tempo e espaço. Existe um pressuposto implícito de que cada contexto de atividade está virtualmente isolado dos demais. Isto é questionável a partir de estudos de observação em que quase tudo sobre o ambiente está inter-relacionado de várias formas. Por exemplo, planejar um cardápio, ir às compras, manusear dinheiro, estabelecer uma dieta, cozinhar e jantar. [11]

Para Lave (1980), as situações cotidianas como fazer compras no supermercado, cozinhar ou controlar as calorias ingeridas numa dieta de perda de peso, estruturam a matemática usada e, portanto, nessas situações, não ocorre o

---

10 BURAK, D., Entrevista, p. 49

11 LAVE, J., Anexo 01, p. 92.

uso da matemática aprendida na escola, pois muitas vezes o que se busca não é um resultado exato, e sim qual posição assumir diante de uma situação.

Segundo Burak, a posição assumida pelo indivíduo diante de uma situação requer tomadas de decisão em relação ao tipo de matemática ou conteúdos matemáticos que serão usados, direcionando a situação a outras questões, tornando a atividade mais rica, desenvolvendo no indivíduo a capacidade de tomar decisões, de questionar as várias possibilidades de resolução de um mesmo problema.

> [...] É um momento rico, também, que você tem que aproveitar, o ensino tem que ser para isso é para formar um sujeito, não é para formar um matemático, mas para formar um cidadão capaz de exercer essa cidadania em vários momentos. Quando ele tem que pensar, tomar uma decisão, por exemplo, quando você vai no mercado e encontra ali um sabonete de 30 gramas, de 50 e de 60, de vários preços. Como é que ele tem essa capacidade de tomar uma decisão, olha esse aqui e consegue dizer se está mais em conta ou não. Essas coisas que eu vejo e que é parte da educação básica. Quando ele vai lá para o ensino médio, os últimos anos, ele já vai tomando decisões, mas tem que experienciar essas coisas todas, no sentido mais amplo.[12]

Os ambientes em que as práticas ocorrem podem estar relacionados de várias formas, dependendo do contexto que está sendo trabalhado. As palavras utilizadas nessas práticas dependem diretamente do contexto em que estão inseridas de modo que irão apresentar diferentes significados e é justamente esses diferentes contextos de uso com seus objetivos específicos que Wittgenstein denomina "*jogo de linguagem*".

Para Wittgenstein a linguagem passa a ser considerada na prática, em jogos de linguagem, que são práticas sociais não isoladas das situações das quais fazem parte. Desse modo, o significado nos usos, conforme a abordagem de Wittgenstein, e a abordagem de Lave (1980) a respeito do significado na prática, são semelhantes.

O estudo de Vilela (2007) sobre as especificidades dos significados matemáticos no contexto da rua e da escola, parte da concepção de jogos de linguagem de Wittgenstein:

> Nossa hipótese é que os significados dos conceitos matemáticos da rua e os da escola se pautam em atividades sociais diferentes, geradoras de (e geradas por) práticas diferentes, que se assentam em valores, objetivos e

12 BURAK, D., Entrevista, p. 43.

> lógicas diferentes, isto é, participam de diferentes jogos de linguagem. (VILELA, 2007, p. 12).

É nesse momento que as práticas sociais inseridas em certos contextos, desenvolvem ambientes propícios à utilização da ideia de jogos de linguagem. E a Modelagem, conforme Burak, abrange essa ideia:

> [...] A nossa concepção de Modelagem, vejo assim, mais na perspectiva, das ciências humana e sociais, pois além a matemática temos a filosofia, a sociologia, a psicologia, e mais recentemente temos a antropologia e a língua materna, considero que é importantíssima, pois é a base da nossa comunicação. A linguagem é a forma de nos comunicarmos, então, várias as diversas áreas dão sustentação a uma prática de ensino, com perspectiva de aprendizagem. É isso que para mim é o importante. Não vou formar um matemático agora, vou formar um cidadão, e esse é o momento privilegiado, na educação básica de formar um cidadão. Ele vai escolher se ele quer ser um matemático, um sociólogo, um engenheiro, um médico, ou o que ele vai fazer, mas esse momento da educação básica é a formação do indivíduo, é período que, pelo que mostra a literatura, se formam no individuo, a sua capacidade, o discernimento, o eu psicológico, social e cultural dentre outros.[13]

Lave (1980) afirma que a teoria psicológica funcional trata a escola como descontextualizada de aprendizagem, com uso distante e futuro, caracterizando a transferência de aprendizagem como dada entre situações sem relação. Analisa a atividade de resolução de problemas na prática cotidiana como uma teoria de motivação, no sentido de que ter ou não um problema e a especificação do que constitui tal problema, são decisões que a própria pessoa que está resolvendo o problema deve tomar:

> [...] as características centrais da investigação sobre transferência do conhecimento incluem a separação da cognição, com relação ao mundo social, a divisão entre a forma e conteúdo que implica a prática de investigar a resolução de problemas isomorfos, e uma explicação estritamente cognitiva da continuidade da atividade entre situações. Tudo dissocia a cognição do seu contexto, e explica a falta de teorização sobre experimentos e cognição como situações sociais. [14]

Burak considera a Modelagem como um conjunto de procedimentos, não somente técnicos, ocorrendo de uma forma mais aberta e contextualizada, dando significado aos conteúdos matemáticos.

---

13 DIONÍSIO, B., Entrevista, p. 42.

14 JEAN, L., Anexo 01, p. 93.

> [...] Na Modelagem a gente quer que as pessoas falem, que se expressem, porque todo mundo reclama que os nossos estudantes não falam. Nós queremos que ele se desenvolva, e aí, vem o papel do professor. Nós estamos ali para tentar partir daquele conhecimento que o nosso estudante tem. Outra coisa que me chama atenção, é que a Modelagem, talvez, não trabalhe com unidades de conteúdos, trabalhe com a construção de modelos. Não estou preocupado com isso, e, a perspectiva que assumo Modelagem não é assim com perspectiva de cumprir currículo, porque para cumprir currículo não precisava ser Modelagem, podem fazer do jeito que fazem mesmo.[15]

No capítulo "*A vida depois da escola*", Lave (1980) aborda a investigação da prática aritmética no mundo cotidiano, por meio da resolução de problemas, observando pessoas que faziam suas compras no supermercado, tendo como foco principal determinar qual a melhor oferta ao comparar os produtos do supermercado. A investigação da transferência de aprendizagem adquire um significado adicional que possibilita investigar o uso que adultos de idades diferentes, fazem da aritmética escolar em sua vida cotidiana, tanto referente a um exame, como no supermercado.

No "*Projeto de Matemáticas para Adultos – PMA*", duas questões foram orientadoras para Lave (1980): "Quanto de matemática existia nas atividades cotidianas?" e "O que era ou não era transferido da escola?", com o intuito de investigar a cognição em uma situação cotidiana, nas quais serão comentadas nos parágrafos seguintes.

Inicialmente decidiu-se conhecer as histórias das pessoas que seriam observadas, prestando especial atenção na sua escolaridade, experiência no trabalho, na composição de sua família e a divisão do trabalho doméstico e, mais especificamente, por suas estratégias, sua experiência no tema de fazer a compra e decidir a dieta diária, compondo assim um belo material etnográfico.

> Durante o curso desta análise, foram levantados vários pontos críticos sobre a investigação de transferência. Centrou-se, especificamente, na transferência de um problema ou outro, não equivalentes, que representa a experiência de utilizar o conhecimento adquirido em diferentes situações do mundo real. Por um lado, o enfoque dos dois problemas cria um intervalo de variação muito pequeno, e poucas circunstâncias muito simples para ilustrar as relações entre as atividades cotidianas das pessoas e as situações em que elas ocorrem. Mesmo que a investigação convencional possa produzir evidência clara de transferência, a validade de uma situação experimental a qualquer hora seria duvidosa. Em segundo lugar, a investigação sobre transferência de aprendizagem assume que o êxito depende da aplicação atenta e consciente do conhecimento correto. Por último, as investigações

15 DIONÍSIO, B., Entrevista, p. 42

> sobre transferência de aprendizagem assumem uma falha cognitiva de uma forma ou outra, explicando a incapacidade de transferir. [16]

Lave (1980) afirma que os aspectos numéricos e de medida foram utilizados como recursos de transferência, observando que os sujeitos tendem mais a calcular em ambientes cotidianos, ao responder uma série de problemas aritméticos, uma vez que ao responderem oralmente os problemas que foram levantados, com uma resposta imediata, necessitaram de mais tempo para calcular. O mesmo ocorreu quando foram feitas perguntas sobre a equivalência de diferentes unidades de medida, peso e volume.

> O contraste entre o sucesso daqueles que compraram no supermercado e seus resultados nas provas escolares, implica em que estas poderiam não ser índices de melhor ou pior competência aritmética. Na realidade, parecem ter práticas aritméticas qualitativamente diferentes em ambientes distintos. Deve ser considerada a possibilidade de que as relações entre as pessoas, suas atividades e os contextos destas, mais do que meras estratégias, estão envolvidas no seu sucesso ou no seu fracasso. Sendo assim, as explicações da continuidade e a variação na atividade matemática em termos de transferência de aprendizagem poderiam não ser suficientes[17].

As práticas aritméticas analogicamente ao uso da linguagem podem ser diferentes se colocadas em ambientes distintos, pois dependem da variedade de aplicação ou do jogo em que elas ocorrem, isto é, dependem da finalidade que lhe forem atribuídas.

Wittgenstein nos diz nas "*Investigações"* que há diversos modos de se usar termos, palavras, "linguagens" em geral, e a estes modos de uso ele dá o nome de jogos de linguagem. Nesse sentido, Vilela (2007) diz que os conceitos matemáticos variam de significado conforme os seus usos em contextos distintos.

O capítulo "*Dentro do supermercado (ou fora dele) e a partir da barreira*" retorna mais uma vez sobre o tema da análise da prática aritmética, colocando as questões: como se unem e fazem mutuamente as atividades em diferentes situações? Quais são os processos que geram diferenças qualitativas entre atividades aritméticas?

---

16 LAVE, J., Anexo 01, p. 83.

17 LAVE, J., Anexo 01, p. 98.

Segundo Lave (1980), a cognição, assim como toda atividade, não pode ser separada do seu contexto de desenvolvimento. Por isso, para explicar qual matemática está presente nas atividades cotidianas não escolares e qual está presente em situações escolares, a autora propõe o conceito de meios de estruturação, afirmando que uma prática matemática pode ser organizada de acordo com a atividade e o meio na qual ela é executada.

> Quando é sugerido um problema matemático do tipo "74 x 114", existem várias possibilidades para sua resolução. Uma das possibilidades é em um ambiente escolar, quando o aluno com um papel e um lápis, utiliza um algoritmo, escreve 114x75 e resolve da maneira tradicional. Ou usa uma calculadora, ou pergunta a um amigo, entre outras. Em todos os casos observados, o produto foi o mesmo, no entanto, em cada caso, o processo estruturado foi ordenado, divido em unidades e relacionado de formas diferentes. As pessoas fazem compras de rotina e calculam ao mesmo tempo. São capazes de ler e tricotar. Provavelmente, nunca se dá somente uma coisa de cada vez. Tricotar é um meio de estruturação para o processo de leitura e a leitura aporta meios de estruturação que dão forma e pontuam o processo de tricotar.[18]

Em outro exemplo, foi sugerido o problema de "ir à loja" em uma classe de matemática, abrangendo a matemática e a compra em proporções diferentes.

> As mesmas pessoas, quando geram problemas matemáticos no supermercado, organizam as relações quantitativas de forma que encaixam com a situação de comprar a comida. Nem as matemáticas, nem as compras se organizam da mesma forma, em ambas as situações. A contribuição proporcional da atividade como um todo, varia de acordo com a ocasião, não apresentando um procedimento fixo para as matemáticas ou para compra, não tendo efeitos organizativos simétricos, uma sobre a outra.[19]

Lave afirma que não há regras de uso da prática matemática no ato de fazer compras, de modo que essas relações se organizam conforme a situação apresentada. Para ela a questão é, se existe algo que é transferido entre as situações. Wittgenstein reflete sobre a existência de regras para uso nos jogos de linguagem; para ele as regras são o modo como as pessoas falam para organizarem os jogos e não um padrão compartilhado por todos os jogos. Eles não são totalmente regrados, mas possuem regras de acordo com as circunstâncias. Os

---

18 LAVE, J., Anexo 01, p. 105.

19 LAVE, J., Anexo 01, p. 105.

jogos de linguagem não têm uma essência comum, são abertos, modificam-se por meio da prática e do contexto em que estão inseridos.

Desta forma, as decisões quanto ao uso das matemáticas se dão de acordo com a situação em que a atividade está inserida, ou seja, a matemática vista como um jogo de linguagem utilizado conforme o contexto da atividade.

Lave (1980) cita uma atividade que os pesquisadores, Capon e Kuhn (1979), aplicaram do lado de fora de um supermercado, na qual os entrevistados calculavam a melhor oferta entre potes de sal, de alho e de desodorante. Com essa atividade, puderam concluir que nem todos os sujeitos adultos se encontravam no estágio mais alto da sequência de desenvolvimento de Piaget, ou seja, na etapa das operações formais.

Lave acredita que os participantes do experimento dão respostas que satisfazem às suas necessidades ou resolvem dilemas de acordo com seus interesses. Isso faz com que os pesquisadores julguem tais respostas como inferiores ou erradas pelo fato de não demonstrarem um raciocínio matemático formal.

> [...] eles tentaram investigar o raciocínio formal em um ambiente natural, quase exclusivamente baseadas em provas formais, não relacionavam a questão da variabilidade no funcionamento cotidiano. [20]

Relacionando as práticas matemáticas ao ambiente, cito Barbosa (2001) ao falar sobre modelagem e ambiente de aprendizagem,

> Modelagem trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e idéias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade. (BARBOSA, 2001, p. 5)

Com isto, Barbosa (2001) coloca que alguns casos, dependendo do ambiente ou da situação, podem ser mais propícios a alguns conceitos matemáticos que outros, mas nada garante que os alunos se inclinem para eles. A natureza “aberta” nas atividades da modelagem não garante o uso de determinadas práticas matemáticas, e somente ao analisarmos os caminhos seguidos na resolução, é que podemos falar sobre a sua ocorrência.

---

20 LAVE, J., Anexo 01, p. 107.

O mesmo podemos falar sobre a linguagem, que segundo Wittgenstein, existem certos acordos que podem mudar conforme o contexto utilizado. Uma mesma palavra não tem um único significado, que está colado ali junto dela. Cada situação que nós nos envolvemos, utilizamos a palavra de uma forma diferente, isto é, o significado da palavra é o uso que se faz dela.

Capon y Kuhn (1979) ao concluírem seus experimentos, afirmam que os dados obtidos em suas pesquisas não contradizem a noção de que os resultados melhoram quando o contexto do problema é concreto e familiar. Sugerem que aumentar a informação preço-unidade nas lojas, não servirá de nada se as pessoas não forem capazes de utilizá-la.

Ainda, ao se referirem à investigação de transferência de aprendizagem, afirmam que é mais fácil resolver problemas em situações cotidianas que no laboratório, e que as dificuldades das pessoas são de ordem cognitiva, cuja solução é fornecer-lhes conscientemente estratégias apropriadas.

Lave (1980) argumenta que as diferenças na atividade quando submetidas a diferentes ambientes, incluindo o experimental, podem ser desvirtuadas por uma análise que não dependa da validação da ideia de que a pessoa atua de forma estritamente consciente em todos os ambientes.

> Nas investigações em que variam os métodos e as situações, há a possibilidade de validar a própria compreensão mediante a investigação das diferenças situacionalmente específicas. Quando qualquer experimento organizado socialmente se trata como não social, os experimentadores não devem decidir sobre a sua organização e as expectativas e interações dos participantes,[21]

Segundo Lave (1980), a ideia é que a mesma atividade em situações diferentes pode derivar e proporcionar meios de estruturação para outras. Este ponto de vista se opõe a ideia de que as atividades e seus ambientes estão isolados e não se relacionam, e que algumas formas de conhecimento são universalmente inseridas em qualquer situação.

> As diferentes situações e as diferentes ocasiões, experimentadas subjetivamente como a mesma, se contemplam aqui como transformações de meios de estruturação dotados de uma forma concreta por sua

21 LAVE, J., Anexo 01, p. 108.

> articulação mutuamente constitutiva, em diferente proporção, segundo o momento e o lugar.[22]

Ao compararmos a mesma atividade em situações diferentes, ou seja, aplicada na escola ou em uma situação cotidiana, devemos levar em conta que os objetivos são diferentes, pois estão inseridas em diferentes contextos.

Deste modo, ao relacionarmos a matemática a diferentes situações e ocasiões, podemos inserir a questão do uso da linguagem em determinados contextos e ambientes. O uso da linguagem proporciona uma grande variedade de jogos de linguagem, sendo difícil esgotar as possibilidades de formação de outros jogos de linguagem, de modo que as pessoas que utilizam as palavras dão a eles finalidades diversas de acordo com suas situações e necessidades, ou seja, a mesma palavra pode ser utilizada em diferentes contextos com diferentes significados.

O contexto da sala de aula pode propiciar o desenvolvimento de modelos gerais de resolução de problemas e as atividades cotidianas podem melhorar esses modelos, dando-lhes, assim, mais significado.

Os objetivos da resolução de problemas matemáticos escolares são diferentes daqueles que nos levam a resolver situações do cotidiano. Em sala de aula a prioridade são as regras gerais e não as situações particulares, fato esse que muitos julgam diminuir o significado das situações. Quando as pessoas estão resolvendo problemas práticos com conceitos matemáticos, elas procuram respostas relacionadas com a experiência cotidiana.

Lave (1980) afirma que:

> A matemática parece ser concebida como objetos de disciplinas acadêmicas e como corpo de conhecimento, se apresentando como um sujeito na escola e um objeto em sabedoria popular, as matemáticas reais. Ela tem sido formada por um conjunto de significados, valores e propriedades simbólicas que as pessoas compartilham, uma vez que dão forma e substância a tais propriedades.[23]

No trabalho com a Modelagem Matemática na Educação Matemática percebemos alguns pontos fundamentais: o de aliar o tema a ser escolhido à

---

22 LAVE, J., Anexo 01, p. 109.

23 LAVE, J., Anexo 01, p. 111.

realidade de nossos alunos e o de aproveitar as experiências extraclasse dos alunos, aliadas à experiência do professor em sala de aula, fazendo uso tanto da matemática escolar como da matemática presente na vida cotidiana.

Barbosa (2004), ao propor um ambiente de aprendizagem, procura relacionar à resolução de problemas por meio da matemática, ou seja, a atividades em que os alunos, de imediato, não sabem apresentar a solução, de modo que as atividades tenham referências na realidade, inserindo a interdisciplinaridade, tomando o devido cuidado de as atividades não serem inventadas ou fictícias.

Outro fato que se observa na prática é quanto à crença de que a matemática escolar pode classificar os alunos em mais ou menos inteligentes, criando-se, assim, uma superioridade do conhecimento matemático desenvolvido na escola sobre aquele desenvolvido fora dela, desvalorizando a matemática que o indivíduo traz de suas vivências cotidianas.

Lave (1980) considera que o conhecimento matemático é interpretado como uma forma de brilho mental, que fornece um tipo de verdade que, na qual, não há argumento possível. Essa prática realça a exatidão e a racionalidade que acabam excluindo a intuição, o pressentimento e a expressão, cujos significados como tal, são diferentes de seus conteúdos e significados literais e instrumentais. Conclui que a prática se constitui como uma relação dialética entre as pessoas que atuam e os ambientes de sua atividade, considerando ser uma tarefa muito geral, já que os processos sociais de todas as classes são de caráter dialético.

Lave (1980) ao abordar sobre atividade aritmética na compra de comida, afirma que a partir dos seus estudos, pode concluir que essa atividade, ou seja, o supermercado é visto como uma atividade rotulada como rotineira. Ao descrevermos uma atividade como “habitual” e “rotineira”, levamos as pessoas a interpretá-la como repetitiva e muito similar, ao invés de reconhecerem sua variabilidade não mecânica como característica de definição, afetando a forma de conceber certas partes da atividade como repetições simples e outras como problemáticas. A atividade de fazer compra no ambiente do supermercado gera campos de ação nas quais as pessoas vivem algumas situações como problemáticas.

Com relação a esses dilemas, Lave (1980) afirma que:

> [...] por sua vez, são campos de ação para a *dissolução* ou resolução de problemas aritméticos. Nas relações dialéticas entre a compra cotidiana e o

> ambiente do supermercado, as interações repetidas produzem um *encaixe* relativamente suave entre atividade e ambiente, racionalizando-se mutuamente e gerando expectativas de que a atividade se desenvolve sem problemas nem esforços. Em relação a estas expectativas, os problemas adquirem sentido como possibilidades de atividade em conflito, ou problemas com a atividade em progresso, que ocorrem ou interrompem o processo de comprar.[24]

Ao fazer compras, o indivíduo combina várias relações quantitativas como, por exemplo, as comparações de preço e quantidade. Estas comparações se dão ao final de uma série de processos de tomada de decisões, quando a pessoa em ação se vê frente a um dilema e a eliminação de produtos alternativos que ocorre antes de tomar uma decisão. A resolução de problemas aritméticos é uma forma que o indivíduo encontra para estes processos de decisão, de modo que esse movimento permite passar das características qualitativas de um produto ou sua característica em termos de uma medida de valor, o dinheiro.

> Parece difícil tratar da exatidão e da frequência dos dados dos múltiplos cálculos no supermercado como instrumentos lineares de resolução de problemas. Se explicam melhor se considerarmos a resolução de problemas como resolução de dilemas mediante atividade conexiva, quer dizer, como uma relação dialética que une meios e fins, formas de resolução e superação de escolha. A exatidão é, em parte, resultado da estruturação de relações quantitativas no fluxo contínuo da atividade.[25]

Lave (1980) conclui que tanto os estudos do "*PMA"* quanto os de Capon e Kuhn estavam empenhados em investigar a cognição em ambientes naturais, com a mesma tarefa de resolver o problema da "melhor compra" como se estivessem no supermercado. Entretanto, esse "como se" não é realidade porque o indivíduo encontra-se em certa situação que é um experimento, embora se espere que ajam como se estivessem em uma situação real de "fazer compras", ou seja, pensar na prática não é a mesma coisa que realizar na prática.

Além disso, os participantes no "*PMA"* não eram conscientes de suas eficácias nas matemáticas em ambientes escolares. Isto, unido ao conjunto de situações colocadas aos indivíduos, como a produção de algoritmos aritméticos escolares nos ambientes experimentais e de prova, e o emprego das matemáticas,

---

24 LAVE, J., Anexo 01, p. 118.

25 LAVE, J., Anexo 01, p. 119

são características do papel da prática matemática cotidiana na rede de relações que inclui a escola e a teoria cognitiva.

Assim, Lave (1980) com seus estudos, tentou levar a investigação da "cognição" para fora da escola, fora da cabeça, fora da confusão com a cultura racionalista, fora da mistificação com as estruturas do conhecimento convencionais e fora do seu papel de restrição da atividade no mundo.

> [...] o cotidiano se encontra nos ambientes domésticos das situações de práticas cotidianas e se aproximam de todas as atividades estruturadas e rotineiras, para os quais os campos de ação se centram nos ambientes e nas expectativas. Em um mundo assim, deveria ser relativamente fácil imaginar e criar novas variantes e articulações de meios de estruturação, incluindo configurações que capacitam a produção da continuidade entre ocasiões. Do contrário, deveria ser relativamente difícil criar novas configurações das pessoas-em-ação, das atividades e dos contextos.[26]

O trabalho de Lave (1980) não é de Educação Matemática, mas sim de antropologia "escolar". Ela utiliza conceitos filosóficos ao lançar um olhar para dentro da escola, ao mesmo tempo em que chama atenção para o que é feito fora dela.

A questão de Lave (1980) é como podemos pensar no contraste que existe ao compararmos o desempenho matemático dos indivíduos no contexto escolar e extraescolar. Por que isso ocorre? Porque a escola fecha as portas.

Se ficarmos presos no circuito da escola com um conhecimento que é fechado, não haverá evolução, nem progresso. Isso é exatamente o cerne da questão da modelagem matemática para Dionísio Burak.

O que acontece na escola não é ausência de raciocínio, mas ausência de atenção aos conhecimentos já adquiridos na vida cotidiana. O professor deveria usar o conhecimento matemático cotidiano dos alunos, a fim de proporcionar diferentes caminhos, considerando que a experiência da vida diária pode enriquecer de significado os problemas, as operações, as relações numéricas.

Com isso, Lave (1980) utilizou problemas mais amplos, que são aqueles nos quais acontecem as práticas situadas, fora dos muros da escola, para que a escola seja discutida.

Assim, a compreensão de significado para Wittgenstein (1994), contribui para uma compreensão das matemáticas, escolar e cotidiana, como práticas sociais,

---

26 LAVE, J., Anexo 01, p. 123

considerando que as práticas matemáticas são pensadas com suas regras específicas, que variam de acordo com o ambiente, e uma atividade que pode proporcionar isso dentro da Educação Matemática, é a Modelagem Matemática, vista como jogos de linguagem.

5 REFERÊNCIAS

ALBERTI, V. **Fontes Orais. História dentro da História**. In: PINSKY, Carla Bassanezi (org.). **Fontes Orais**. São Paulo: Contexto, 2005.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais*... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BURAK, D. Modelagem Matemática: experiências vividas In: IV CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - CNMEM, 2005, Feira de Santana. Anais... Feira de Santana - BA: UEFS, 2005.

BURAK, D. **Entrevista,** Curitiba, 2016.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática**: proposta metodológica, exercício de pesquisa e uma possibilidade para compreender a formação de professores de Matemática. In: III Simpósio Internacional de Educação Matemática (SIPEM), 2006, Águas de Lindóia. Anais do SIPEM. Águas de Lindóia/Curitiba: SBEM, 2006.

GARNICA, A. V. M. **Registrar Oralidades, Analisar Narrativas**: sobre pressupostos da História oral em Educação Matemática. Ci.Huma. e Soc. em Rev. Seropédica, v.32, n.2, Julho/Dezembro de 2010.

LAVE, J. **La Cognicion em la Practica**. Buenos Aires. Paidós, 1980.

LAVE, J. **Cognition in practice:** mind, mathematics and culture in everyday life. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

MEIHY, J.C.S.B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Loyola, 2014.

THOMPSON, P. **A voz do passado – História Oral**. 2. Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

VILELA, Denise Silva. **Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua**. UNICAMP, SP, p. 1-14, 2007.

WITTGENSTEIN, Ludwig**. Investigações filosóficas***.* 9ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista, SP: Universitária São Francisco, 2014. (tradução Marcos G. Montagnoli; revisão da tradução e apresentação Emmanuel Carneiro Leão)

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – RESUMO DO LIVRO ***LA COGNICION EM LA PRACTICA*** **(LAVE, 1980)**

ANEXO 2 – CARTA DE APRESENTAÇÃO

ANEXO 3 – ROTEIRO PARA ENTREVISTA

ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANEXO 5 – CARTA DE CESSÃO

ANEXO 6 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR DIONÍSIO BURAK

ANEXO 01

Resumo do livro ***LA COGNICION EM LA PRACTICA*** **(LAVE, 1980)** traduzido cotejando-se a versão em inglês e a tradução para o espanhol.

Este anexo compreende

a) Tradução integral do PRÓLOGO escrito por Eva Tabakian

b) Tradução integral do PREFÁCIO escrito por Jean Lave

c) Resumo do Livro

PRIMEIRA PARTE – A TEORIA NA PRÁTICA

- **Missioneiros e Canibais (Portas adentro)**
- **A vida depois da escola**
- **Psicologia e Antropologia II**

SEGUNDA PARTE – A PRÁTICA NA TEORIA

- **Dentro do supermercado (Portas a fora)**
- **Das árvores do conhecimento aos campos de atividade**
- **Pelo supermercado**
- **De Portas a fora: uma antropologia social da cognição na prática**

Prólogo Escrito por Eva Tabakian (Traduzido na íntegra)

Jean Lave

Jean Lave é uma antropóloga social que concluiu seu doutorado na Universidade de Harvard em 1968. Atualmente é professora emérita de Geografia na Universidade de Berkeley, Califórnia. Lave se dedica a teoria de aprendizagem pensada como a troca que ocorre com a participação do sujeito durante diversas práticas. Este ponto de vista se encontra fora das teorias convencionais da aprendizagem e a educação é reconhecida como mentora de uma crítica importante da psicologia educativa. Foi pioneira da teoria da aprendizagem localizada e das comunidades de prática. Como parte de suas experiências, em 1998, Lave e seus alunos comprovaram que os clientes de supermercados podiam fazer os cálculos matemáticos necessários para comparar preços e os valores de suas compras, mas não tiveram a mesma habilidade quando lhes apresentaram os mesmos problemas em um ambiente formal ou teste.

A Cognição na Prática

Este livro propõe uma crítica fundamentada e consistente da teoria cognitiva tradicional das escolas e dos laboratórios educativos. Os fundamentos da teoria tradicional consistem na ideia de que tem que se trabalhar sobre a transferência de aprendizagem, com o corolário de que o que é aprendido na escola pode, então, ser aplicado na vida cotidiana. Esta é a ideia dominante que rege as concepções das comunidades acadêmicas, que se move, e é favorecida, nas instituições educativas como a forma privilegiada de ensinar as ciências, das quais a matemática é o paradigma privilegiado.

O texto de Lave representa uma postura alternativa à transferência da aprendizagem escolar e esta proposta tem sido denominada psicologia de portas a fora (fora da escola e do laboratório), na qual implica encontrar as condições possíveis para que aconteçam aprendizagens fora da escola, especialmente, os matemáticos. Sua tese principal consiste em que a cognição é um fenômeno social

completo que se constitui no contexto da prática cotidiana num contínuo entre a mente, o corpo, a atividade e os ambientes organizados culturalmente. Esta tese é realizada em investigações que exploram a utilização das matemáticas em contextos e ambientes cotidianos, estilo de trabalho que atualmente, em nosso país, Adrián Paenza apresenta. Para a autora, estes estudos derivam da ideia de que a matemática se adapta a diferentes formas, segundo as situações onde ela é necessária e se põe em prática. Estas modalidades permitem que partindo destas observações se pode concluir que a cognição não é nada mais que a relação entre a mente e o mundo externo.

O livro, então, propõe aceitar que o ensino se constitui a partir de análises das atividades aritméticas da prática cotidiana, mas que, no entanto, não deve deixar de lado as interconexões entre a teoria cognitiva, ensino e prática cotidiana, para modificar a crença convencional sobre a cognição. Para alcançar este objetivo, a autora expõe que é necessário basear-se em duas ações: a primeira, centrar os estudos sobre cognição em situações afastadas da escola e do laboratório, e a segunda, enfocar e analisar a teoria cognitiva como um aspecto rotineiro da cultura ocidental.

Há, por outro lado, os argumentos para justificar a escolha da matemática como parâmetro quantitativo deste trabalho. Um se refere às questões do método em si desta disciplina, enquanto fornece uma possibilidade de comparação entre a aprendizagem escolar e a prática cotidiana deste saber. O outro se refere ao léxico unívoco e fixo desta ciência, a qual permite uma análise mais precisa dos dados que coletaram na investigação.

A inovação e a importância destas demonstrações consistem em que suas contribuições são realizadas no estudo de um campo desconhecido até este momento, e na vida cotidiana, que permite fazer suposições sobre a cognição humana, desligado do olhar tradicional que se concentra na resolução de problemas no contexto escolar, da aula e do laboratório. Aborda algo que está inserido na tradição funcionalista, que delimita a cognição do mundo, da sociedade, e convalida a divisão entre conteúdo e forma, algo que impede a compreensão dos processos

mentais completos em que devem incluir a influência e a importância do contexto em que é produzido, isto é, um lugar histórico-cultural que os apoia. Esta concepção se fundamenta essencialmente no pressuposto de certa uniformidade cultural que mantém uma visão do conhecimento como um elemento em si mesmo, isolado da estrutura interna do sujeito que se enfrenta com ele.

A modalidade que Lave expõe neste estudo trata de uma modalidade particular da atividade cognitiva, referindo-se à resolução de problemas aritméticos no contexto da vida cotidiana, por fora das teorizações ou práticas escolares. Neste sentido, se afasta das proposições curriculares do ensino e se baseia nas teorias culturais, teorias da prática e do discurso marxista. Neste sentido, até uma forma diferente de entender os processos do pensamento humano, isto é, olhar à cognição constituída como dialética entre a atividade dos sujeitos e os contextos, quando a atividade serve.

Em sua conclusão, Lave discorre acerca de que poderia não ser uma categoria, forma de pensar ou atividade polar que contrasta com a atividade cotidiana. A sua abordagem de estudo da prática não separa a construção da atividade cotidiana dos processos de construção de troca, transformação ou reprodução, em todos os ambientes e em todas as atividades. Isto implica que o descobrimento científico e sua contribuição ao conhecimento, ou as formas ideais de pensamento, não se manifestam ou experimentam no nível dos processos cognitivos; todas elas são questões de ordem constitutiva, construídas em relações dialéticas entre o mundo vivenciado e sua construção na prática. A importância da prática cotidiana resulta de sua característica de generalidade, o que significa que está organizada de forma tal que constitui a sede da experiência direta, persistente e profunda da pessoa em ação como totalidade, e que estas condições parecem ser cruciais à atividade humana eficaz.

O tema da cognição na prática enfocado na aprendizagem da matemática, em outras disciplinas ou na tecnologia tem sido tema recorrente de investigação atual; os trabalhos que mais de destacaram a respeito se encontram inscritos em *Learning Sciences Community* e compilados no *Handbook* desta nova disciplina.

Entre eles, *Design Based Research: A Methodological Toolkit for the Learning Scientist*, de Sasha Barab e Kurt Squire (2004), trata de como os jovens aprendem matemática fora do contexto escolar, em suas comunidades, praticando esporte ou em seus trabalhos, sem que eles mesmos se dessem conta do conhecimento que estão adquirindo. Outro texto sobre o tema é a *Achieving Equity Through Diversity* de Na'ilah Suad Nasir e outros (2004). Neste texto os autores argumentam que a aprendizagem e o ensino são fundamentalmente processos culturais. Suas investigações abrangem diversas dimensões de aprendizagem incluindo a cognição, o discurso, o afeto, a motivação e a identidade. Argumentam que a perspectiva cultural de aprendizagem implica em tornar-se especialista para se adaptar o que significa o desenvolvimento de um conhecimento flexível e de disposições, que facilitem o efetivo trânsito através da variedade de ambientes e tarefas. Todos estes trabalhos estão na mesma linha de investigação de Lave e apostam na possibilidade da cognição fora dos ambientes acadêmicos ou escolares.

Estes e outros trabalhos de investigação coincidem com as contribuições de Lave sobre a cognição na prática, fora da sala de aula, do laboratório ou da escola.

Com este livro a Biblioteca Fundamental das Ciências da Psicologia traz uma contribuição importantíssima para uma área de conhecimento e investigação que vai crescendo, fornecendo material de estudo das modalidades e formas do conhecimento humano.

Prefácio (Traduzido na íntegra)

Parece impossível analisar a educação – quer na educação escolar, quer na aprendizagem de um ofício, ou em qualquer outra forma – sem considerar suas relações com o mundo para o qual, obviamente, prepara as pessoas. De fato, hoje em dia não se podem abordar estas relações desde as ciências sociais, sem reexaminar o papel da teoria cognitiva na explicação do efeito da educação sobre a atividade cotidiana. Este livro inicia com uma pergunta geral acerca das conexões entre teoria cognitiva, modalidades educativas e prática cotidiana; concretamente, acerca da forma em que suas completas interações têm moldado seu caráter histórico e cultural. Inicialmente para considerar tal pergunta são explorados novamente as explicações ortodoxas dos processos cognitivos e os pressupostos subjacentes. Esta digressão, que nos conduzirá através de distintas investigações empíricas, fornece alguns indícios que transformam nossas concepções de cultura, de religião e da atividade no mundo em que vivemos.

Investiguei estes temas gerais em vários contextos ao longo de minha vida, iniciando com um estudo sobre a aprendizagem e o uso das matemáticas entre os aprendizes de alfaiate nas etnias “vai” e “gola” da Libéria (1973-1978). Naquela época, as diferenças entre o ensino escolar e outras formas de instrução se expressavam em termos de educação formal e informal. Era pelo fato de que a instrução do aprendiz era um exemplo de aprendizagem concreta, especificamente situacional. Entretanto, os experimentos projetados para explorar a transferência dos conhecimentos de aritmética, obtidos a partir da instrução como aprendiz, ou do ensino escolar para problemas desconhecidos, mostraram que tal efeito era trivial. Um estudo posterior de Mary Brenner (1985) também colocou em questão a crença comum de que o ensino escolar é uma fonte de habilidades transferíveis para outros contextos. Esta autora concluiu que as escolas vão inventando e aperfeiçoando progressivamente uma forma sincrética de matemática derivada da prática cotidiana e de conceitos aprendidos em um contexto formal. Estas matemáticas sincréticas se aprendiam, embora não se ensinassem, na escola, e parecia não as utilizar em nenhum outro lugar. Outras investigações nesta linha entre os alfaiates mostraram uma forte evidência de que os cálculos cotidianos utilizados pelos alfaiates eram

muito diferentes dos que apareciam nas situações experimentais, independentemente se o alfaiate tinha frequentado a escola ou não. As perspectivas teóricas existentes a respeito da resolução de problemas, e os efeitos da escolaridade, não contribuíram muito com este assunto. Ao contrário: a investigação liberiana questionou a importância da transferência de conhecimento como fonte de aprendizagem e capacidade entre situações, formulou questões sobre os métodos experimentais para investigar a cognição e evidenciou a necessidade de um quadro analítico alternativo, a partir do qual se abordava a prática cotidiana.

Dado que estas dúvidas afetavam o âmago da antropologia e da psicologia cognitiva, parecia importante aprofundar os resultados do projeto liberiano mediante um estudo comparativo do uso cotidiano das matemáticas nos Estados Unidos; e, ainda, mais urgente era a necessidade de encontrar um quadro teórico de referência capaz de explicar a estrutura situacional específica da atividade cognitiva, incluindo o raciocínio matemático, em diferentes contextos. O Projeto sobre o uso das Matemáticas entre Adultos (PMA) nasceu a partir destas necessidades. Foi projetado para investigar o uso da matemática *in situ*, seguindo os mesmos indivíduos em diferentes ambientes da sua vida cotidiana. Ao mesmo tempo, durante um ano sabático (1981-1982) que passei no Centro de Processamento Humano da Informação da Universidade da Califórnia, San Diego, iniciei uma revisão crítica da literatura sobre teoria cognitiva. Esta, por razões que se tornaram claras, me levou a considerar as teorias da prática como uma base alternativa para caracterizar o uso cotidiano das matemáticas, os processos educativos e, em efeito, a teoria cognitiva. Os materiais etnográficos e experimentais do PMA se converteram em banco de provas de uma empresa muito mais ambiciosa do que se pretendia, em princípio. Estes conceitos têm como precedente os estudos sobre a aprendizagem de um trabalho ou ofício. De fato, este livro é o segundo de uma série dos quais o primeiro volume (*Tailored learning: apprenticeship and everyday practice among craftsmen in West Africa*) ainda está por terminar.

O PMA foi financiado pelo Instituto Nacional de Educação (Becas NIE-G-078-0194 e G-081-0092). O Instituto de Investigação de Aprendizagem de Palo Alto, Califórnia, colaborou na preparação do manuscrito. Dois colaboradores muito especiais contribuíram muito na realização do projeto, com criatividade e trabalho

árduo e contínuo: Michael Murtaugh e Olivia de la Rocha. Quando, no texto, os pronomes variam de “eu” a “nós” é porque há envolvimento direto que se reflete na coleta dos dados e suas análises, assim como na elaboração da postura teórica que se apresenta na obra. Na verdade, muito mais do que parece sobre a análise do uso da aritmética no supermercado se baseia no trabalho de Lave, Murtaugh e de la Rocha; 1984. (Uma versão mais extensa do trabalho aparece no capítulo 7 deste livro). Michael Migalaski e Katherine Faust coletaram e analisaram parte dos dados com grande habilidade. Hugh Gladwin e Mary Brenner contribuíram generosamente com suas ideais e apoio. John Comaroff foi uma grande fonte de conhecimento e coragem durante todo o processo da investigação. O trabalho de Kurt Danziger, Steinar Kvale e Sylvia Scribner desempenhou um papel especial em determinados pontos de inflexão no desenvolvimento da questão. Aaron Cicourel, Benjamin N. Colby, Michael Cole, Anthony Giddens, Dorothy Holland, Edwin Hutchins, Willett Kempton, Bruno Latour, Ray McDermott, Andrea Petitto, Douglas Price-Williams, Barbara Rogoff e John Thompson leram várias versões e partes do manuscrito. Alegra-me dispor desta oportunidade para reconhecer publicamente meu agradecimento por cada uma de suas contribuições inteligentes e críticas ao projeto.

RESUMO DO LIVRO

A seguir, apresento o livro completo na forma de resumo, seguindo a sua estrutura. O livro é dividido em uma Introdução e mais duas partes, “A teoria na prática” e “A prática na teoria”.

Inicialmente apresento um resumo da Introdução (Psicologia e Antropologia I) que é dividida em quatro itens: O problema e o projeto, Um dilema de dilemas compartilhados, Cognição e teoria simétrica e Perguntas e respostas.

CAP. 1: Introdução: Psicologia e Antropologia I

O problema é descobrir o que tem sido chamado recentemente de “psicologia de portas a fora” (Geertz, 1983). Este livro é uma investigação sobre as condições que tornam isso possível.

A conclusão é que as teorias contemporâneas sobre a prática social oferecem uma forma de sair de uma perspectiva teórica, que depende de uma visão claustrofóbica da cognição, centrada em laboratório e na escola. O projeto é mais uma antropologia social da cognição do que uma psicologia, dado que há razões para supor que o que chamamos “cognição” é, de fato, um fenômeno social completo. A cognição observada na prática cotidiana se distribui, se estendendo e não se dividindo, entre a mente, o corpo, a atividade e os ambientes organizados culturalmente (incluindo outros atores).

Estes estudos convergem para a ideia de a atividade matemática adota formas diferentes em situações diferentes. A especificidade da prática aritmética em uma situação, e a descontinuidade entre situações, constitui uma base provisória para derivar explicações da cognição, como nexo de relação entre a mente e o mundo em que esta opera.

O Problema e o Projeto

O Projeto sobre o uso das Matemáticas entre Adultos (PMA) é uma pesquisa de observação e experimentos sobre a prática aritmética cotidiana em diferentes ambientes

O problema e o projeto deste livro buscam responder algumas questões como: Como se converte a aritmética em ação em ambientes do cotidiano? Há

diferenças nos procedimentos aritméticos aplicados a situações escolares, como fazer um exame de matemática, e a outras isoladas das aulas, por exemplo, na cozinha e no supermercado?

As respostas foram obtidas a partir uma série de estudos extremamente relacionados: cálculos aritméticos na compra de oportunidades no supermercado, um experimento de simulação sobre estes mesmos cálculos, uma série extensa de problemas sobre aritmética e, por último, observações ao longo do tempo e em diferentes ambientes com a responsabilidade de organizar menus em suas cozinhas, e de pessoas administrando sua economia familiar.

Observou-se que o uso da aritmética e sua situação sócio cultural no espaço e no tempo, o êxito na resolução de problemas, os procedimentos empregados e os problemas em si, variam para as mesmas pessoas em diferentes contextos. As mesmas pessoas diferem em suas atividades aritméticas, em diferentes ambientes, de uma forma que põe em questão toda fronteira teórica entre atividade e meio, formas cognitivas, corporais e sociais de atividade, informação e valor do problema e soluções.

A caracterização empírica e teórica da atividade cognitiva, situacionalmente específica, o que é e por que, constituem, portanto, o projeto central do livro, trazendo com isto, outras questões analíticas.

Tanto os ambientes como o conteúdo da investigação, refletem os pressupostos sobre a construção e distribuição cultural do conhecimento matemático. É relevante considerar a rede de relação entre a teoria cognitiva acadêmica, a organização do ensino, as experiências de socialização das pessoas na escola, e suas teorias (como alunos) sobre a cognição, o ensino e a prática aritmética adequada.

O “pensamento científico” é uma medida adequada para avaliar, diagnosticar e prescrever remédios para o “pensamento cotidiano” que se observa nos experimentos e na escola.

Muitas crianças não aprendem na escola, porque o mundo está cheio de um número incalculável de pessoas que não sabem multiplicar e dividir. Os alunos usam cotidianamente algoritmos aritméticos escolares em suas vidas diárias (não há outra forma de usar as matemáticas). A perspectiva mais frequente distingue alunos com

êxito, de alunos sem êxito, atribuindo aos primeiros, um uso constante e satisfatório de conhecimento escolar, e os últimos, geralmente um mau uso desse conhecimento.

Tudo isso, sugere que o ensino esteja implicado em quaisquer análises das atividades aritméticas na prática cotidiana.

A aritmética é uma área muito difundida entre as investigações sobre psicologia cognitiva, e pelo que os estudos observam fora do laboratório, oferecem a oportunidade de comparar seus resultados, criando questões sobre a validade ecológica das investigações experimentais. A aritmética é um instrumento muito adequado para o pesquisador que pretende estudar a atividade em situações não estruturadas, uma vez que tem um léxico muito rígido e inalterado, fácil de reconhecer no curso da atividade em progresso. Também nos permite centrarmos em atividades, cuja presença específica na rede de relações entre psicologia acadêmica, organização escolar e crenças populares, pode ser tão explícita e suscetível a um exame, como se desejar.

A atividade aritmética na vida cotidiana, devidos a estas relações entre teoria, prática e atribuição da prática dos sujeitos, e uma série de princípios comuns, tem um interesse que vai mais além do valor e alcance imediato, que tem para aqueles que a exercem. Uma maneira de reformular os modelos mentais é reexaminar os processos cognitivos que, como as matemáticas, têm sido dotados de um significado teórico especial, pela teoria cognitiva contemporânea.

Em poucas palavras, uma descrição diferente dos fenômenos pode dar condições a investigar uma problemática da cognição totalmente distinta.

Um Dilema de Dilemas Compartilhados

A psicologia e a antropologia cognitiva têm abordado o estudo de como as pessoas pensam, entre outras coisas, partindo de pressupostos fundamentais sobre a natureza da cultura, o mundo social e suas relações com a cognição.

A sociedade se concebe como um conjunto de macroestruturas que ocupam um lugar determinado, um fato consumado que deve ser internalizado pelos indivíduos que nasceram dela. Consenso - normas, valores e culturas compartilhadas – é o fundamento de ordem social. Os graus de consenso definem as fronteiras sociais dos diferentes níveis de inclusão. A transmissão cultural, a

socialização, é transcendental para conseguir tal consenso, sendo a relação mais importante que se dá entre indivíduo e sociedade. A dualidade da pessoa está implícita nesta concepção.

O pensamento tem um componente emocional, social na origem, e outro cognitivo-social de origem individual. Sua distribuição na pessoa é um reflexo do grau em que a vida coletiva domina o indivíduo.

A teoria funcionalista subjacente a rede de relações entre o “mundo” dos acadêmicos, os professores e as spc’s. Nesta teoria, a dualidade da pessoa, se traduz em uma divisão de trabalho intelectual, entre os acadêmicos e o restante que colocam todo o tipo de pensamento primitivo, de classe baixa, infantil, das mulheres e cotidiano, em uma posição estrutural simples de frente com o pensamento científico.

A sociologia funcionalista da educação contém uma teoria de aprendizagem, ao considerar que eles podem ensinar às crianças, habilidades cognitivas gerais, como leitura, escrita, matemáticas, lógica, pensamento crítico, se tais habilidades estão descontextualizadas do seu cotidiano. A descontextualização da atividade e do conhecimento a respeito dos aspectos particulares da experiência é a condição para fazer que sejam aplicadas em geral e em qualquer situação. O ensino escolar reflete estas ideias em um nível alto de hierarquia organizativa, dado que separa as crianças da sua vida familiar. Em um nível mais específico, os testes que se administram em classe deixam as coisas claras de modo que servem para medir o desempenho individual e descontextualizado, já que o sujeito depende somente da sua memória e não pode utilizar livros, perguntar aos seus colegas ou recorrer a nenhum outro meio de informação. Os exames são, também, provas rituais, condensadas e simbólicas que incorporam a essência desta teoria.

O conhecimento adquirido em circunstâncias livres de influências contextuais será suscetível de aplicação geral e qualquer outro contexto que será facilmente transportado, embora relativamente impermeável à troca durante o curso e processo de viagem, e seu uso posterior. O papel central do conceito de transferência de aprendizado reflete o pressuposto funcionalista da transmissão literal da cultura, que influencia em sua concepção de socialização e, mais concretamente, a conceptualização das relações entre a escola e a prática cotidiana.

Em síntese, existem importantes conceitos teóricos comuns entre os enfoques cognitivos da psicologia e da antropologia. Para caber uma teoria da cognição e uma teoria da cultura, ou uma psicologia e uma antropologia, requer primeiro especificar, em que teoria da cognição, e de que teoria da cultura se trata, porque estas não são compatíveis entre si.

Cognição e Teoria Social Sintética

Onde estão as alternativas, e como se propõe enfrentar as dificuldades expostas até agora?

O lugar mais indicado para buscar uma teoria do ator social, cuja ação se desenvolve no mundo cotidiano, teoria que servirá como base para desenvolver um modelo mais adequado da cognição, em um contexto social, parece ser a recente síntese teórica.

Qualquer síntese teórica implica relações entre os indivíduos e a sociedade em que vive, e assume diferentes caracterizações teóricas e conceitos, tais como cognição e cultura. Neste aspecto, se põe em questão, a separação estabelecida por Durk Heim, entre aspectos individuais e coletivos da cognição, separação em que tem se baseado as estratégias de investigação cognitiva, durante todos esses anos.

O ponto de vista proposto neste livro, especialmente no que se refere ao foco na atividade cotidiana, e sua construção nas relações entre sistema social e experiência individual, tem relação com os debates teóricos sobre a natureza da prática social, na medida em que tenta explicar as relações entre ação humana e sistema social ou cultural, em referência às atividades cotidianas em ambientes organizados culturalmente.

Desde a perspectiva funcionalista, o termo cotidiano está carregado de conotações negativas, que emanam de sua definição, como oposto ao pensamento científico. Sua utilização está vinculada a categoria das modestas atividades domésticas, como donas de casa, mensageiros. Na versão da teoria de prática aqui colocada, as atividades mundanas nos ambientes domésticos, não marcam os limites do mundo cotidiano. Este término, tampouco, denota uma divisão entre a vida doméstica e o trabalho, os ambientes domésticos e públicos, a atividade rotineira e produtiva, e o trabalho diário e criativo.

A teoria da prática tem raízes ecléticas no trabalho de Marx, Bourdieu, Sahlins, Giddens, entre outros, e pode descrevê-la como um grupo de teorias sobre a natureza da prática, que concordam em termos da importância de uma ampla gama de temas e níveis de análises, vinculados no conceito focal. Este trabalho enfatiza o caráter dialético das relações, fundamental no mundo socialmente constituído. O movimento dialético aporta um modelo óbvio de sínteses de relações, e se centra, em parte, na experiência no mundo cotidiano.

Portanto, uma das tarefas principais deste livro, é descobrir formas conceituais e metodológicas que permitam teorizar sobre a cognição na prática cotidiana, como também, retornar aos teóricos sociais, para localizar a prática dentro de suas perspectivas de ordem social.

Perguntas e Respostas

Este livro se divide em duas partes: “A teoria na prática” é uma crítica da investigação cognitiva desenvolvida em parte para construir uma explicação empírica da especificidade situacional da atividade aritmética. O capítulo 2 analisa experimentos sobre transferência de aprendizagem dado que este conceito especifica as condições de aprendizagem em geral e da continuidade da atividade entre ambientes distintos desde a perspectiva funcionalista convencional. E o capítulo 3 se utiliza de exemplos da atividade aritmética no supermercado para comparar os resultados, erros e procedimentos da divisão preço/quantidade dos participantes no PMA no supermercado com aqueles obtidos através das sessões de aritmética aplicadas com papel e lápis. Estas e outras análises fornecem evidências da existência de descontinuidades situacionais na prática das matemáticas. Recomenda-se que se abandone a teoria funcionalista em favor de alguma forma de teoria da prática e o conceito de *transferência de aprendizagem* como explicação da continuidade cognitiva entre contextos em favor de um enfoque analítico em termos da estruturação dialética das pessoas atuando em um ambiente.

A primeira parte do livro “A Teoria na Prática” está dividida em três capítulos, sendo cada capítulo subdivido em itens. Nessa descrição eu enumero os capítulos pela ordem dentro da primeira parte do livro, mas no livro os capítulos são enumerados sequencialmente a partir da introdução.

O primeiro capítulo compõe: Missionários e canibais, História, mito e transferência de aprendizagem, A prática cotidiana da investigação cognitiva, A cultura dos experimentos de transferência, Contexto e motivação na cultura dos experimentos de transferência, Conclusões.

O segundo capítulo apresenta: A vida depois da escola, Descontinuidades, O Projeto sobre o uso das Matemáticas entre Adultos, Da transferência de aprendizagem à especificidade situacional, Resultados convergentes, Conclusões.

E no terceiro capítulo: Psicologia e Antropologia II, A história: o mito das formas científicas e cotidianas de pensamento, divisões duplas, Uma epistemologia comum. Conclusões.

PRIMEIRA PARTE - A Teoria na Prática

CAP. 2: Missionários e canibais (de portas adentro)

No esquema conceitual da psicologia cognitiva, a transferência cognitiva (ou sua ausência), assume-se responsável pela continuidade ou descontinuidade da atividade entre diferentes situações. Este tipo de investigação se limita a criar hipóteses sobre como poderiam ser as atividades extraescolares, dependendo do conceito de transferência para dar uma explicação plausível das relações entre escola, trabalho e vida cotidiana das spc’s (centro das atividades em progresso). Supõe-se que a transferência de aprendizagem é o mecanismo central de tradução do conhecimento adquirido na escola e na vida fora dela.

Dado que a transferência é um conceito tão central, parece lógico iniciar uma investigação da atividade cotidiana reexaminando esta forma de conceber as relações entre cognição e vida cotidiana. Estas relações se refletem nas práticas típicas da investigação sobre transferência de aprendizagem, estruturadas em sequências de experimentos de laboratório em que os sujeitos enfrentam a tarefa de resolução formal de problemas.

O termo “cultura” tal como se emprega aqui, inclui tanto o contexto cultural tanto experimentalmente como suas crenças, práticas e formas de interpretação características. Juntos ajudam a explicar os limites conceituais convencionais que dão forma a séries particulares de significados de “contexto”, “cultura”, “conhecimento” e mundo social.

História, Mito e Transferência de Aprendizagem

Thorndike foi quem deu origem a investigação sobre transferência de aprendizagem, ao criticar a doutrina da disciplina formal. Supôs que qualquer forma de disciplina mental, em geral melhora o intelecto dos alunos.

A teoria psicológica funcionalista tem tratado a mente e seus conteúdos como boas ferramentas. O conhecimento é concebido como um conjunto de ferramentas, armazenadas na memória, e portadas por indivíduos que as usam com a maior exatidão e frequência possíveis, guardando-as sem que sofram nenhuma mudança durante o processo. A metáfora é especialmente adequada, dado que as ferramentas existem para que resistam à mudança ou destruição que poderia provocar seu uso.

Esta noção de aprendizagem como ferramenta se deriva das teorias sobre a transferência de aprendizagem. A primeira coloca a existência de muitas ferramentas específicas, uma para cada uso, enquanto a segunda, postula poucas ferramentas, de propósito geral, que podem ser empregadas em maior número de circunstâncias possíveis.

Thorndike (1913, pág.397) sugere que quanto mais componentes específicos compartilhem das situações, tais como, ideias de métodos e maneiras de proceder, mais provável será que se produza uma melhora extensiva de uma na outra.

Judd (1998) coloca que quanto mais geral é o princípio, mais provável que se reconheça que um problema novo pertença à classe de problemas que já se conhece.

Simon (1980) descreve os novos avanços da teoria de aprendizagem, apresentando uma junção entre as teorias de Thorndike e Judd.

Foi proposto um exercício etnográfico baseado em quatro artigos muito conhecidos que descrevem treze experimentos de transferência de aprendizagem.

Reed, Ernst e Banerji (1974) investigaram sobre problemas de cruzar rios, Hayes e Simon (1977) sobre uma versão da Torre de Hanoi, Gick e Holyoak (1980) sobre o problema da radiação de Duncker e Gentner e Gentner (1983) sobre modelos de circuitos elétricos. Os artigos seguem uma sequência cronológica, e os últimos levam os resultados dos anteriores.

Utilizaram o termo “investigação etnográfica” porque as metas destas análises são diferentes das dos experimentos cognitivos, quando evoluem mutuamente seu trabalho.

A questão inicial foi: a transferência de aprendizagem é um meio importante para alcançar a continuidade da atividade entre diferentes ambientes e situações?

A Prática Cotidiana da Investigação Cognitiva

1) Reed, Ernst e Banerji (1974, pág. 437), fizeram um estudo do papel da analogia na transferência entre problemas similares. Começaram por uma análise formal do problema dos missionários e canibais, um diagrama de fluxo que mostrava todos os movimentos permitidos para conseguir transportar casais de uma ilha para outra, de forma que os canibais não superaram, em números, os missionários, em nenhuma das duas. Este problema se parece com outro formalmente isomorfo, mas ligeiramente mais complicado, os “maridos ciumentos” em que cada casal de marido e mulher tem uma identidade única. Para investigar a transferência definida como uma melhora significativa dos resultados de um problema, ou outro, Reed e outros compararam o tempo utilizado para encontrar a solução e o número de movimentos totais e de movimentos errados para cada par de tentativas de solução buscando melhorias significativas. Os sujeitos podiam usar objetos para representar as pessoas que apareciam nos problemas, gravavam quando falavam em voz alta e obtinham medidas analisando as gravações. Os resultados obtidos pelos

pesquisadores foram mais pessimistas do que os dados sugerem, pois não controlaram a dificuldade inicial do problema através da medição da transferência. Concluíram que os sujeitos não foram capazes de generalizar quando não era dito que havia relação entre os problemas.

2) Hayes e Simon (1977) investigaram, por um lado, a sensibilidade da atividade de resolução de problemas com pequenas diferenças na apresentação textual do problema e, por outro lado, a transferência a partir da prática com problemas isomorfos. A Torre de Hanoi foi utilizada como uma apresentação nova, em forma de monstros e globo, trazendo a base formal para estes problemas. A metade eram problemas de “deslocamento”: monstros ou globos que se moviam de um lugar para outro. Os demais eram problemas de “troca”: os monstros ou globos trocavam de tamanho. Havia uma segunda dimensão ortogonal: na metade dos problemas, os monstros eram agentes responsáveis pelo movimento de transformação das coisas, e os demais eram os próprios monstros que eram movidos ou transformados. Isto criava quatro tipos de problemas: deslocamento/agente, deslocamento/paciente, troca/agente e troca/paciente. Cada sujeito resolveu os problemas. No primeiro experimento, ou ambos tratavam os monstros como agentes ativos ou como agentes passivos e, simultaneamente, um dos problemas implicava em trocar o monstro ou globo, e o outro era deslocado. Os autores concluíram que as diferenças entre os textos de problemas isomorfos influenciaram fortemente na conduta da resolução de problemas em vários sentidos, mas principalmente nas operações de deslocamento-mudanças.

3) Gick e Holyoak (1980, pág. 308), foram mais além dos problemas informáticos, trabalhando com uma classe de problemas mal definidos na analogia de um terreno diferente provocando uma compreensão diferente. Os autores concluíram que os sujeitos envolvidos encontraram muitas dificuldades em estabelecer analogias entre as histórias, tentando simplesmente adaptar um novo problema a solução dada ao primeiro.

4) Gentner e Gentner (1983), igual aos demais, insistiram que era importante investigar uma área que se pudesse definir uma forma ideal de compreensão correta, escolhendo os circuitos elétricos como tema. Concluíram que haviam demonstrado que as analogias foram utilizadas de forma geral no raciocínio

dedutivo, mas tinham dúvidas e perguntas sobre se as pessoas comuns tinham conhecimento básico suficiente ou criatividade para emprega-los com êxito.

A Cultura dos Experimentos de Transferência

Nenhum dos experimentos descritos, até o momento, tinha evidência significativa da transferência, apresentando somente transferência parcial de aprendizagem.

A teoria da transferência pressupõe que as atividades de resolução de problemas é sempre uma busca da verdade ou da resposta correta a um problema dado. A explicação em termos de pensamento científico reflete e contribui a esta perspectiva, que é crucial não somente para as teorias sobre como as pessoas resolvem os problemas, mas também para as formulações metodológicas das estratégias de investigação.

Em resumo, os autores levantaram o fato da pouca evidência de transferência obtida a partir de um corpo de conhecimentos muito substancial, o que poderia indicar que o conceito em si representa sérios problemas de definição. Esta forma de investigação implica em pressupostos do tipo escolar, sobre a natureza da resolução de problemas, e sua prioridade na atividade cotidiana. Baseia-se em modelos normativos de pensamento correto como justificativa, fonte e medida das tarefas e resultados experimentais. Isto, por sua vez, tem consequências imprevistas para a conceptualização de processos cognitivos, em termos que parecem levantar um sério problema a esta área. A cultura dos experimentos de transferência está, ostensivamente, bem situada na rede de relações que une a escolaridade, a teoria cognitiva e a prática cotidiana.

Contexto e Motivação na Cultura dos Experimentos de Transferência

Segundo Gick e Holyoak (1980, pág.349), os usos e significados de contexto se dão conforme colocados abaixo:

1) O tema de como se percebem as analogias é muito geral. Uma analogia potencial pode estar codificada em um contexto muito diferente daquela em que aparece o problema-meta.

2) Na realidade, o problema básico no uso da analogia entre áreas diferentes é a de conectar as informações de contextos semânticos diferentes.

3) Em geral, a transferência eficaz de aprendizagem, geralmente, implica superar barreiras contextuais. Isto não é uma tarefa fácil.

A conceptualização de contexto nestes experimentos apresentou algumas dificuldades, em geral, no estudo experimental da cognição. A primeira acepção de contexto se refere de forma ambígua a problemas isomorfos de um determinado âmbito ou a uma situação social. Na segunda, sistemas culturais de significado se equiparam a áreas de conhecimento. A terceira menciona uma barreira contextual, uma lacuna entre as classes escolares que impede a transferência.

A transferência de aprendizagem se caracteriza como dada entre situações não relacionadas ou relacionadas analogicamente, mas nunca entre ambientes inter-relacionados de forma completa na atividade, pessoal, tempo e espaço. Existe um pressuposto implícito de que cada contexto de atividade está virtualmente isolado dos demais. Isto é questionável a partir estudos de observação em que quase tudo sobre o ambiente está inter-relacionado de várias formas. Por exemplo, planejar um cardápio, ir às compras, manusear dinheiro, estabelecer uma dieta, cozinhar e jantar.

A teoria psicológica funcional trata a escola como descontextualizada de aprendizagem, com uso distante e futuro. Se fosse realmente possível adquirir conhecimento fora de contexto, o contexto de aprendizagem escolar teria necessariamente uma relação arbitrária com todos os contextos de aplicação. Esta lógica contribui para caracterizar a transferência de aprendizagem como dada entre situações sem relação.

Em resumo, para analisar a atividade de resolução de problemas na prática cotidiana, é necessária uma teoria de motivação, uma vez que a determinação de se ter, ou não, um problema, e a especificação do que constitui tal problema, são decisões que a pessoa que está resolvendo o problema, deve tomar.

Conclusões

Assim, as características centrais da investigação sobre transferência do conhecimento incluem a separação da cognição, com relação ao mundo social, a divisão entre a forma e conteúdo que implica a prática de investigar a resolução de problemas isomorfos, e uma explicação estritamente cognitiva da continuidade da atividade entre situações. Tudo dissocia a cognição do seu contexto, e explica a falta de teorização sobre experimentos e cognição como situações sociais.

As observações sobre as particularidades culturais da investigação da transferência não podem aportar uma confirmação positiva da variação em atividade aritmética entre situações. Isto requer dar mais um passo na exploração de caráter social da cognição cotidiana.

CAP. 3 - A vida depois da escola

Este capítulo aborda a investigação da prática aritmética no mundo cotidiano, por meio da resolução de problemas. Foram observadas pessoas que faziam suas compras no supermercado e, a partir daí, traduziram certos aspectos da atividade observada como forma experimental.

A atividade fundamental era determinar qual a melhor oferta ao comparar os produtos do supermercado, marcando parte deste trabalho na tradição da investigação da transferência.

Descontinuidades

A investigação inicial foi norteada pelas seguintes questões: - Os algoritmos aprendidos na escola são procedimentos para escolher um ou todos os ambientes, ou existem outros? – Uma maior escolaridade produz mais êxito na resolução de problemas matemáticos, mesmo depois de muitos anos? – Eles têm diferenças em anos de escolaridade no mesmo impacto nos exames de matemática do tipo escolar que nas matemáticas que utilizam para fazer a compra?

Essas questões e problemas refletem uma definição de transferência de aprendizagem que parece compartilhar com os métodos de transição. A transferência de aprendizagem adquire um significado adicional que possibilita investigar o uso que adultos de idades diferentes faziam da aritmética escolar em sua vida cotidiana, tanto referente a um exame, como no supermercado.

O Projeto sobre o Uso das Matemáticas entre Adultos - PMA

Inicialmente foi decido que seria interessante conhecer as histórias das pessoas que seriam observadas, prestando especial atenção na sua escolaridade, experiência no trabalho, na composição de sua família e a divisão do trabalho doméstico e, mais especificamente, por suas estratégias e sua experiência no tema de fazer a compra, e decidir a dieta diária. A observação intensiva, embora tenha sido um estorvo na vida das pessoas observadas, foi uma fonte muito útil de material etnográfico.

No final, criou-se uma nova estratégia sistemática de observação que era muito menos ambiciosa; seguiam os participantes somente quando haviam planejado com antecedência de ir às compras, a qualquer hora do dia e da noite. Acompanharam as compras e o processo final de guardar a comida na cozinha.

O trabalho com cada participante começava com uma entrevista geral extensa e, em seguida, outra mais específica, sobre os hábitos de compra e as estratégias e rotinas usadas na dieta. Depois vinham as observações das atividades rotineiras em seus ambientes cotidianos, sejam no supermercado aonde compravam, ou na cozinha. Esta última alternativa incluía uma visita na cozinha, uma entrevista sobre o estilo de administração dos alimentos e observações enquanto preparavam as comidas.

Passaram umas 40 horas com cada uma das 35 pessoas do Condado de Orange, na Califórnia, que tomaram parte no projeto, aonde 25 participaram do estudo no supermercado, e 10, na dieta. Devido o pouco conhecimento sobre as atividades cognitivas cotidianas, decidiu-se potenciar a variação nas práticas aritméticas que observavam, ao invés de tentar conseguir uma amostra representativa das pessoas que as empregavam. Os participantes tinham várias

idades, receitas, composição e tamanho da família, escolaridade e tempo transcorrido desde que finalizou.

A análise inicial foi a renda familiar dos participantes, cuja média era de $27.000 anuais. A amostra era composta primordialmente pela classe média, embora houvesse família passando por momentos economicamente difíceis, e a mais rica havia alcançado esse nível há pouco tempo.

Apesar da variação econômica, o nível de renda não explica as diferenças na frequência dos cálculos no supermercado, nem nos resultados das provas aritméticas. Este dado é interessante por si mesmo, pois confirma a afirmação de que o papel da aritmética no supermercado é maior na racionalização das decisões, do que facilitador na economia. Mas, também, levanta questões sobre em que ponto a questão das rendas familiares interfere no processo de decisão sobre a administração dos alimentos.

A partir das entrevistas com quem faz as compras, parece provável que se condicione a compra de alimentos, em nível geral de tomada de decisões, referentes aonde comprar e o que comer, no momento em que o comprador pensa no valor de um determinado produto.

Para abordar questões referentes à mudança da natureza das habilidades aritméticas através do ciclo de vida, foram separados por idade e pelo número de anos desde o término do período escolar, mediante procedimentos de amostragem.

A maioria dos participantes era mulheres, pois têm mais anos de experiência que os homens, em fazer as compras para suas famílias, e tentar perder peso. Na exploração extensiva dos dados demográficos, não se encontrou relação entre o sexo dos participantes e nenhuma outra variável, de modo que as atividades aritméticas de homens e mulheres no supermercado são indistinguíveis.

As atividades matemáticas específicas de PMA em que se baseia a análise requerem uma introdução mais detalhada, começando pelos cálculos sobre as ofertas do supermercado.

Foram observadas medidas relevantes dos resultados dos cálculos aritméticos, ao fazerem as compras. A primeira é a porcentagem de soluções corretas dadas aos problemas de ofertas encontradas no supermercado. O processo de obter e estabelecer uma forma básica de resolver este tipo de cálculos foi complicado. Dos quase 800 produtos adquiridos por 24 dos participantes, 213 eram problemas aritméticos, definidos como “situação em que fazer a compra, associada a dois ou mais números com uma ou mais operações aritméticas: soma, subtração, multiplicação ou divisão”.

A segunda variável era a frequência dos cálculos na loja dividida pelo número de produtos comprados, que servia para comparar as frequências entre quem comprava. Esta variável foi introduzida na análise por motivos práticos, quando as propriedades da primeira alteravam a tarefa. Parecia plausível que isto constituísse uma medida indireta de conhecimento aritmético baseado em que, mantendo todos os demais iguais, quanto mais tinham conhecimento matemático, mais provável era que fizessem os cálculos.

A sessão de resolução de “problemas de ofertas” foi projetada para explorar os procedimentos observados no supermercado. Quando queriam comprar, enfrentavam o problema de qual dos três produtos constituía a melhor oferta, e às vezes, para decidir, usavam as etiquetas dos preços por unidade. Em geral, calculavam o quociente entre o preço e a quantidade, formando frações compostas por unidades homogêneas e comparando dois preços e as duas quantidades.

A simulação de ofertas era uma forma de contrastar uma explicação para tal observação. Eles apresentaram doze problemas de ofertas a cada participante, em casa, em uma sessão estabelecida para tal fim. Foram convidados a decidir pela melhor oferta. Alguns problemas garrafas, frascos, caixas e latas, embalagens autênticas do supermercado. Em outros, apresentaram cartões com os preços e as quantidades dos produtos para comparações.

Com a experiência de simulação de ofertas foi possível discutir o problema e a sua solução com o participante, cada vez que dava uma resposta, para deixar claro que tinha resolvido o problema e não acertado a resposta por casualidade.

No supermercado coletamos informação sobre os preços e quantidades de cada produto mencionado por quem comprava, e qual produto adquiriam, e assim tínhamos a evidência de que havia selecionado a melhor oferta.

Durante a atividade de resolver problemas no supermercado, o participante tentava comprar a comida e comentar o processo de decisão, enquanto o observador tentava equilibrar seu enfoque não intrusivo e seu desejo de obter informações mais completas possíveis sobre os procedimentos de solução.

A prova de matemática representa uma amostra paradigmática de aritmética elaborada a partir de programas escolares, incluindo problemas de números inteiros, decimais e fracionários como uma dimensão, e operações aritméticas.

O uso flexível de estratégias de solução indica uma apreciação geral de suas qualidades aritméticas. Os problemas isomorfos como a compra de ofertas no supermercado consistiam em uma comparação dos quocientes expressos como, por exemplo, frações.

Parece provável que os aspectos numéricos e de medida específicos constituem recursos de transferência, e que a gente tende mais a calcular em ambientes cotidianos, se responder a uma série determinada de problemas aritméticos. Portanto, ao pedir aos participantes que respondam oralmente os problemas que foram levantados, com uma resposta imediata, percebeu-se que necessitam de mais tempo para calcular. O mesmo procedimento se emprega para fazer perguntas sobre a equivalência de diferentes unidades de medida, peso e volume. A exatidão e adequação da pergunta são utilizadas como indicador de seus conhecimentos, sobre aspectos específicos de aritmética e medida.

Da Transferência de Aprendizagem à Especificidade Situacional

As pontuações nas médias gerais e específicas de conhecimentos matemáticos se correlacionam muito significativamente entre si, mas os anos de escolaridade podem ser um bom indicador dos resultados da prova de aritmética, como a idade e os anos desde que conclui a escolaridade, embora em direção oposta, quanto mais tempo de conclusão, mais baixa é a pontuação.

Durante o curso desta análise, foram levantados vários pontos críticos sobre a investigação de transferência. Centrou-se, especificamente, na transferência de um problema ou outro, não equivalentes, que representa a experiência de utilizar o conhecimento adquirido em diferentes situações do mundo real. Por um lado, o enfoque dos dois problemas cria um intervalo de variação muito pequeno, e poucas circunstâncias muito simples para ilustrar as relações entre as atividades cotidianas das pessoas e as situações em que elas ocorrem. Mesmo que a investigação convencional possa produzir evidência clara de transferência, a validade de uma situação experimental a qualquer hora seria duvidosa. Em segundo lugar, a investigação sobre transferência de aprendizagem assume que o êxito depende da aplicação atenta e consciente do conhecimento correto. Por último, as investigações sobre transferência de aprendizagem assumem uma falha cognitiva de uma forma ou outra, explicando a incapacidade de transferir.

O contraste entre o sucesso daqueles que compraram no supermercado e seus resultados nas provas escolares, implica em que estas poderiam não ser índices de melhor ou pior competência aritmética. Na realidade, parecem ter práticas aritméticas qualitativamente diferentes em ambientes distintos. Deve ser considerada a possibilidade de que as relações entre as pessoas, suas atividades e os contextos destas, mais do que meras estratégias, estão envolvidas no seu sucesso ou no seu fracasso. Sendo assim, as explicações da continuidade e a variação na atividade matemática em termos de transferência de aprendizagem poderiam não ser suficientes.

Desta forma, os resultados dos experimentos sobre transferência de aprendizagem expostos neste capítulo, apresentaram pontos positivos e negativos.

Os estudos analisados sugerem algumas dimensões gerais mediante as que poderiam constituir a atividade de forma especificamente situacional.

Primeiro, as situações, ocasiões e atividades estão inter-relacionadas, de modo que tais relações devem influenciar na prática aritmética. Uma segunda dimensão geral, que diferencia a constituição da atividade entre diferentes ambientes, refere-se às relações entre os problemas e a pessoa que resolve. A

terceira dimensão geral de variação entre situações refere-se à importância de uma atividade dada quando criada em diferentes ambientes.

As duas últimas dimensões, as possibilidades completas de constituição das relações sujeito/objeto entre problemas e pessoas que os solucionam, e a importância diferencial entre as matemáticas em diferentes situações, sugerem que é possível conceber as matemáticas na prática como mais variada do que um pequeno número de gêneros de conhecimento ou divisões binárias. Cada uma das três dimensões sugeriu questões analíticas de nível médio, o que poderia ser formulado em análises da atividade das pessoas atuando em um ambiente. Começam a ver um pouco mais dessas perguntas, suas implicações, pressupostos e unidades de análises de maior ordem.

A teoria da transferência de aprendizagem e suas implicações funcionalistas têm durado muito tempo, devido ao seu papel chave na organização da escolaridade como forma de educação, e na justificativa das relações entre escolaridade e distribuição posterior dos alunos no mundo profissional.

Resultados Convergentes

Outros estudos confirmam a descontinuidade dos resultados da aplicação das matemáticas em ambientes distintos e o padrão de exatidão diferencial falado quando se comparam resultados das provas com dados do supermercado. Todos comparam as matemáticas cotidianas e as escolares, e implicam experimentos que tentam simular atividades do primeiro tipo.

Conclusões

A crítica à investigação sobre transferência de aprendizagem desenvolvida neste capítulo e o anterior põe em questão a credibilidade do início da referência teórica que outorga um papel central para esse conceito. Ainda não está clara a questão de por que a teoria da transferência de aprendizagem e suas implicações funcionalistas têm durado tanto tempo. Uma parte importante da resposta recai seguramente em seu papel fundamental na organização da escolaridade como

forma de educação e na justificativa das relações entre escolaridade e distribuição posterior dos alunos no mundo profissional.

É o momento de considerar os antecedentes históricos e teóricos das ideais amplamente difundidas, popular, pedagógica e acadêmica, que compõem um mundo de resolução de problemas, transferência de aprendizagem, conhecimento adquirido e cognição cotidiana aceitado de forma prática.

CAP. 4: Psicologia e Antropologia II

Por que a mente e suas ferramentas cognitivas são, para a maioria dos pesquisadores, a única fonte imaginável de continuidades entre situações, uma vez que isolam as atividades e ambientes socioculturais da vida cotidiana, suas estruturas político-econômicas, e suas rotinas cíclicas do estudo do pensamento, ignorando-as?

A partir de crenças e práticas por muito tempo mantidas, criando uma divisão acrítica entre processos cognitivos e ambientes de que fazem parte, que se derivam uma série de reações negativas ao estudo da cognição em contexto.

Deve ser considerada a forma como se tem conceituado e investigado o pensamento cotidiano no passado, adquirindo este caráter especificamente negativo e residual, uma vez que a sua realização segue sendo uma das últimas metas da investigação psicológica.

A divisão do trabalho que se dá entre psicologia e antropologia se refletem e afeta a definição dos conceitos de cognição e cultura, centrados para teorizar sobre a continuidade na atividade entre situações.

A História: o Mito das Formas Científicas e Cotidianas do Pensamento

Segundo Barlett (1959, pág. 164), pensamento cotidiano são aquelas atividades mediante as quais a maioria das pessoas não tem a intenção de ser especialmente lógica ou científica, e tentam preencher as lacunas da informação que dispõe.

A dicotomia entre mente e corpo subjacente das epistemologias ocidentais aporta o marco de referência que tem possibilitado uma subclassificação dicotomizada de formas de pensamentos racionais e científicos, frente a outras primitivas, não racionais ou irracionais. O pensamento cotidiano pode ser definido também por oposição ao científico.

Neisser, 1976, Goody, 1977, Cole, Hood e McDermott, 1978, Bronfenbrenner, 1979, em suas pesquisas, consideram que o pensamento cotidiano adota as características atribuídas ao pensamento primitivo, devido as suas relações idênticas com as características atribuídas ao pensamento científico.

Divisões duplas

Os estudos cognitivos em psicologia e antropologia se caracterizam por outras divisões. Diferenças que defendem em termos excepcionalmente difíceis de superar.

Desde uma psicologia cognitiva convencional em que a continuidade da atividade entre ambientes se supõe como função do conhecimento armazenado na memória e do processamento cognitivo geral, qualquer movimento para uma teoria da cognição situada socialmente aparece como um declínio a particularismos não teóricos.

Os estudos sobre as relações entre antropologia e psicologia não pretendem uma aproximação teórica: o nível de discussão é quase unanimemente metodológico. Isto evidencia que as duas áreas estão dominadas por um ponto de vista positivista da ciência social em que se crê que a teoria cresce a partir da observação empírica: de acordo com esta epistemologia devem identificar os métodos empregados para escolher dados como ponto de partida de um diálogo sobre aproximação e ver suas diferenças como metodológicas.

Uma epistemologia comum

A ideia de que a cultura é o acúmulo evolucionista de conhecimento, tecnologia e formas sociais cada vez mais completas e de que mente e cultura são dois aspectos do mesmo fenômeno tem prevalecido na teoria cognitiva através da

maior parte do século passado. Desta contínua equiparação entre cultura e cognição tem surgido um problema crucial. Sua cultura e cognição se tratam como aspectos de um mesmo fenômeno, ao final ambas devem estar situadas no mesmo nexo no mundo social. Existem duas possibilidades imediatas. A primeira, fortemente representada entre psicólogos cognitivos, converte a cultura e a cognição em representações mentais. O conceito de “cultura” se transforma simplesmente no de “conhecimento”, e a cultura é esquecida por completo. A segunda, representada na antropologia, localiza conjuntamente cultura e cognição, transformando-as em um sistema de significado supra orgânico, um “poço de informação”.

Conclusões

Este capítulo iniciou perguntando o porquê da longa história de interpretação da continuidade em atividade em termos de transferência de aprendizagem. A resposta mais geral é a prevalência de uma epistemologia positivista da ciência e da divisão das disciplinas. Se a transferência cognitiva tem se mantido como explicação aparentemente satisfatória da reprodução social do conhecimento na prática desde o início do século, tem sido somente como um pequeno aspecto de um nexo muito maior de teoria e prática.

A cultura, o mundo social e cotidiano deve ser tratado mais como objetos de análises, do que como mecanismos de explicação não examinados. O problema não é meramente de método, e nem por esta razão podemos tratar o método separadamente da problemática, mas sim considerá-los como partes integrantes de um todo.

A segunda parte do livro “A Prática na Teoria” está dividida em quatro capítulos, sendo cada capítulo subdivido em itens.

O primeiro capítulo apresenta: Dentro do supermercado (de portas afora) e a partir da barreira, Recursos de estruturação, Fora e dentro do supermercado: pontos de vista divergentes, A articulação dos recursos de estruturação, Validez e método, Conclusões.

O segundo capítulo compõe: Das árvores do conhecimento aos campos da atividade, O significado organizado socialmente das *matemáticas*, Câmbio medido, A administração do dinheiro na prática, Dilemas e resoluções, A prática da administração do dinheiro em teoria, Conclusões.

No terceiro capítulo: Pelo supermercado, Um abecedário para as análises dialéticas, Terrenos (áreas) e ambientes, O supermercado como terreno e ambiente, A atividade aritmética na compra de comestíveis, processos aritméticos dialéticos, Conclusões.

E, no quarto capítulo: De portas para fora: uma antropologia social da cognição na prática, A especificidade cultural da *resolução racional de problemas*, Teoria da prática e ordem constitutiva, A pessoa em ação, Experiência direta, Fontes e limites da continuidade na atividade, Conclusões.

SEGUNDA PARTE - A Prática na Teoria

CAP. 5: Dentro do supermercado (de porta afora) e a partir da barreira

Este capítulo retorna mais uma vez sobre o tema da análise da prática aritmética, focando em um projeto empírico em termos mais positivos, buscando formas de teorizar sobre os aspectos ignorados da prática cotidiana.

As questões colocadas são: como se unem e fazem mutuamente as atividades em diferentes situações? Quais são os processos que geram diferenças qualitativas entre atividades aritméticas?

A área de conhecimento implica em um corpo de conhecimento como tal, um espaço conceitual delimitado, e na prática, esta abstração tem possibilitado e

legitimado as análises dos processos de resolução de problemas como se fossem versões simplificadas de uma estrutura de conhecimento.

É provável que a forma e eficácia da aritmética cotidiana dependam de sua generalização externa à articulação de recursos de estruturação, entre diferentes ocasiões e situações.

Meios de Estruturação

Quando é sugerido um problema matemático do tipo “74 x 114”, existem várias possibilidades para sua resolução. Uma das possibilidades é em um ambiente escolar, quando o aluno com um papel e um lápis, utiliza um algoritmo, escreve 114x75 e resolve da maneira tradicional. Ou usa uma calculadora, ou pergunta a um amigo, entre outras. Em todos os casos observados, o produto foi o mesmo, no entanto, em cada caso, o processo estruturado foi ordenado, divido em unidades e relacionado de formas diferentes.

As pessoas fazem compras de rotina e calculam ao mesmo tempo. São capazes de ler e fazer ponto de média. Provavelmente, nunca se dá somente uma coisa de cada vez. Fazer ponto de média é um meio de estruturação para o processo de leitura e a leitura aporta meios de estruturação que dão forma e pontuam o processo de fazer média.

Outro exemplo implica a atividade matemática e a compra em proporções diferentes. Foi sugerido o problema de “ir à loja” em uma classe de matemática, e a maioria dos alunos tratou o enunciado como se desprovido de substantivo; é só para fazer uma apresentação disfarçada a uma série de variáveis e relações matemáticas. As mesmas pessoas, quando geram problemas matemáticos no supermercado, organizam as relações quantitativas de forma que encaixam com a situação de comprar a comida. Nem as matemáticas, nem as compras se organizam da mesma forma, em ambas situações. A contribuição proporcional da atividade como um todo, varia de acordo com a ocasião, não apresentando um procedimento fixo para as matemáticas ou para compra, não tendo efeitos organizativos simétricos, uma sobre a outra.

Um exemplo mais amplo de articulação de meios de estruturação é o que implica as relações entre a estruturação dos currículos matemáticos escolares e a prática matemática cotidiana em diferentes períodos da história da educação pública.

No final do século XIX houve uma inversão de impacto das matemáticas cotidianas nos currículos matemáticos escolares, de modo que se transformou em um ensino das matemáticas relativamente independente como estrutura no ambiente escolar. Começaram a justificar como uma prescrição universal e racional da prática aritmética em outros aspectos da vida cotidiana, incluindo o comércio. Este requisito familiarizado se refletiu na crença de que as práticas matemáticas externas à escola devem ser substituídas pelas que ensinam nela.

Existe uma preocupação estendida a respeito da reponsabilidade das escolas na preparação das crianças para a vida depois da escola, suposto que sem tal preparação, os alunos seriam incapazes de fazer cálculos matemáticos.

Tem sido uma longa e gradual caminhada ao longo das contribuições proporcionais dos meios de estruturação matemáticos gerados na escola, e, além disso, as visões normativas da prática cotidiana. Esse percurso tem levado a estruturação das classes de matemáticas como prescrições algorítmicas específicas de uma série de procedimentos universalmente aplicáveis para empregar fora da escola. A ideologia da escolarização obrigatória legitima a hegemonia da aritmética escolar sobre as práticas matemáticas dos alunos em suas vidas extraescolares.

Fora e Dentro do Supermercado: Pontos de Vista Divergentes

Capon e Kuhn (1979) aplicaram uma atividade do lado de fora de um supermercado, aonde os entrevistados calculavam a melhor oferta entre potes de sal, de alho e de desodorante.

Entrevistaram 50 pessoas de um bairro de classe média-baixa do sul da Califórnia. Em um segundo estudo (1982), aumentou a amostra para um total de 100 mulheres que compravam em um supermercado de uma zona de classe média de Cambridge, Massachusetts, utilizando basicamente o mesmo procedimento.

Encontraram somente 32% dos entrevistados do primeiro experimente que eram capazes de utilizar um raciocínio proporcional para resolver um problema de um quociente 2:3, e 20% para um quociente mais difícil. Somente 44% das 150 pessoas resolveram ambos os problemas.

PMA – PROJETO SOBRE O USO DAS MATEMÁTICAS ENTRE ADULTOS

Com essa atividade, puderam concluir que nem todos os sujeitos adultos se desenvolveram em um nível superior da sequencia de desenvolvimento de Piaget, a etapa das operações formais. Eles tentaram investigar o raciocínio formal em um ambiente natural, quase exclusivamente baseadas em provas formais, não relacionavam a questão da variabilidade no funcionamento cotidiano.

O experimento PMA de simulação aconteceu nas salas de estar dos participantes. O exercício incluía problemas de saldos, de ofertas e de preço unitário. Esta seleção foi feita baseada nos tipos de problemas que haviam aparecido em conversas anteriores com quem comprava. Acreditaram que quando as combinações de preços e quantidades formavam quocientes fáceis de decompor, os procedimentos de resolução dos problemas eram diferentes. No caso dos saldos, as pessoas se davam conta que um produto era maior e custava menos que o outro. Os problemas de ofertas levariam primeiro, a uma comparação de preços e de quantidades. Quando as relações quantidade-preço eram mais fáceis de decompor, esperava-se que quem comprasse fizesse cálculos de unidade-preço.

Foram feitas várias perguntas às pessoas como: quando vai comprar, você compara os produtos para ver qual dá mais para o seu dinheiro? Se sim, com que frequência isso ocorre? Como calcula qual é a melhor oferta?

Cada problema apresentou dois ou três tipos de produtos, na embalagem ou anotados em uma etiqueta. Diga qual é o mais adequado para o seu dinheiro. Suponha que a qualidade de cada produto é a mesma e que a sua intenção é obter o máximo possível pelo dinheiro. Os cálculos devem ser expressos em voz alta, para que se entenda a sua decisão.

Algumas pessoas apresentaram dificuldades no procedimento, de modo que fizeram uso de calculadora para realizar os passos intermediários. Depois cada problema era discutido e depois de esclarecidas as partes que não tinham ficado claras a partir da descrição da pessoa.

As conclusões destes experimentos diferem. Capon y Kuhn advertem que estes dados não contradizem a noção de que os resultados melhoram quando o contexto do problema é concreto e familiar. Parecem estar pensando em um mundo cotidiano mais fácil. Concluem, ainda, que o raciocínio de operações formais, longe de serem universais, é uma estratégia não acessível para a maioria dos sujeitos e que de fato existe uma variabilidade significativa no nível de raciocínio lógico entre sujeitos adultos. Sugerem que aumentar a informação preço-unidade nas lojas, não servirá de nada se as pessoas não forem capazes de utilizá-la.

Capon e Kuhn reiteram alguns temas comuns na investigação de transferência de aprendizagem, afirmando que é mais fácil resolver problemas em situações cotidianas que no laboratório. As dificuldades das pessoas são de ordem cognitiva, aonde a solução é fornecer-lhes conscientemente estratégias apropriadas. Pelo contrário, a experiência de simulação PMA se opõe a ordenar por classificação as estratégias de raciocínio proporcional no supermercado (ou fora dele). Mantém a perspectiva de que geralmente fazem a compra, se forem eficazes na hora de resolver problemas de ofertas, usando várias estratégias em relação às propriedades aritméticas de quocientes concretos de preços e quantidades.

Nas investigações em que variam os métodos e as situações, há a possibilidade de validar a própria compreensão mediante a investigação das diferenças situacionalmente específicas. Quando qualquer experimento organizado socialmente se trata como não social, os experimentadores não devem decidir sobre a sua organização e as expectativas e interações dos participantes. O argumento aqui é que as diferenças na atividade entre diferentes ambientes, incluindo o experimental, podem ser desvirtuadas por uma análise que não dependa da validação da ideia de que a pessoa atua de forma estritamente consciente em todos os ambientes.

A ideia central deste capítulo é que a mesma atividade em situações diferentes derive e proporcione recursos de estruturação para outras. Este ponto de vista se opõe a ideia de que as atividades e seus ambientes estão isolados e não se relacionam, e que algumas formas de conhecimento são universalmente inseridas em qualquer situação.

As diferentes situações e as diferentes ocasiões, experimentadas subjetivamente como a mesma, se contemplam aqui como transformações de recursos de estruturação dotados de uma forma concreta por sua articulação mutuamente constitutiva, em diferente proporção, segundo o momento e o lugar.

A articulação dos meios de estruturação

A atividade matemática nestes experimentos parece se derivar de meios de estruturação articulados de forma diferente ao menos em três aspectos. Um é o papel proporcional assinado na construção das tarefas experimentais aos modelos teóricos por um lado e a observação *in situ* por outro. Um segundo aspecto surge da comparação dos dilemas dos sujeitos à medida que buscam pistas sobre o significado da tarefa em cenários experimentalmente ambíguos. E o terreno aparece em problemas para interpretar os resultados experimentais. Isto nos levará novamente à questão do contexto. Em cada caso devemos perguntar-nos em que proporções a estrutura e o significado da atividade se derivam de um conhecimento matemático normativo e da estrutura da atividade cotidiana.

Validez e método

Nas investigações em que variam os métodos e as situações, existe a possibilidade de validar a própria compreensão mediante a investigação nas diferentes situações específicas. Quando qualquer experimento organizado socialmente se trata como não social, os experimentadores não têm nada que decidir sobre sua organização e nas expectativas e interações dos participantes. O argumento aqui é que as diferenças na atividade entre diferentes ambientes incluem o experimental (já não privilegiado), podem ser desvirtuados por uma análise que não dependa para sua validez da ideia de que a gente atua de forma estritamente consistente em todos os ambientes.

Conclusões

Uma teoria da prática não concebe a aprendizagem, o pensamento e o conhecimento como histórica e culturalmente específicos, socialmente constituídos e politicamente neutros, e mantém que estes fatores estruturam o mundo social ao menos na mesma medida em que são estruturados por ele.

Deduz-se que os valores naturais e aceitos acriticamente a respeito da estruturação adequada das matemáticas, que impregnam a teoria cognitiva, a escolaridade e a sabedoria popular são descrições mutuas mais do que a prática aritmética em ambientes cotidianos.

CAP. 6: A árvore do conhecimento para os campos de atividade

As matemáticas e os tradicionais sistemas quantitativos cristalizados, tais como os considerados no livro, o sistema monetário e os sistemas de medida, assim como a aritmética algorítmica, comportam significados e valores por si mesmos, e sobrevivem subjetivamente.

Todas estas fontes de recursos de estruturação da realidade, além de fazerem relações quantitativas, ajudam a explicar o destino típico das estruturas de conhecimento formal na prática.

O significado socialmente organizado das matemáticas

A matemática parece ser concebida como objetos de disciplinas acadêmicas e como corpo de conhecimento, se apresentando como um sujeito na escola e um objeto em sabedoria popular, as matemáticas reais. Ela tem sido formada por um conjunto de significados, valores e propriedades simbólicas que as pessoas compartilham, uma vez que dão forma e substância a tais propriedades.

O conhecimento matemático se interpreta como uma forma de brilho mental, fornecendo um tipo de verdade que, na qual, não há argumento possível, construindo uma tecnologia de autoridade e o meio simbólico para afirmar a autoridade da tecnologia. Implica exatidão, racionalidade e lógica “fria”, excluindo a

intuição, o pressentimento e a expressão, aonde seus significados como tal, são diferentes de seus conteúdos e significados literais e instrumentais.

As sistematizações padronizadas das relações quantitativas são transmitidas às crianças na escola, caracterizadas, especificamente, como meios instrumentais para alcançar metas definidas em outro lugar, como se não tivessem valor simbólico e conotações próprias.

Espera-se que o sistema de quantidade e seus usos na sociedade, possam ser convertidos em recursos de estruturação na prática matemática cotidiana.

Câmbio Medido

Os estudos dos Vigilantes do Peso exploraram as atividades de nove novos membros do programa de regime à medida que incorporavam as novas práticas de medida e a preparação de suas comidas um período de várias semanas (De la Rocha, 1986).

Todos os participantes demonstraram um nível usual de conhecimento de aritmética formal, pontuando em média entre 60-70% na prova geral de matemáticas, implicando a preparação de comidas segundo o programa dos Vigilantes do Peso que não eram tão difíceis como aquelas em que obtinham bons resultados na prova. Contudo, as pessoas diferenciavam muito no emprego da aritmética na cozinha.

As práticas de medição dos Vigilantes do Peso não pareciam ser determinadas pela estrutura das matemáticas ou da atividade de cozinhar, nem tampouco eram totalmente independentes delas.

A evidência apoia a afirmação de que as situações que permitem a realização de atividades de medição, como a preparação rotineira de comidas, não determinam sua estrutura e não podem compartilhar. A estrutura resulta da articulação das atividades, as relações sociais e seus ambientes.

A Administração do Dinheiro na Prática

As práticas de administração de dinheiro oferecem um claro exemplo da transformação generalizada das formas padronizadas “universais” de conhecimento, em formas e categorias de quantificação situacionalmente específicas.

Parece que as atividades múltiplas e as relações sociais convergem na estrutura da administração do dinheiro e das práticas de medição.

As categorias e relações das práticas de administração do dinheiro podem aportar um campo da teoria na prática facilmente convertido em uma forma pouco dissimulada de individualismo utilitário.

As relações entre a racionalidade como valor global, os dilemas situacionalmente específicos que motivam as matemáticas na prática, e o caráter específico dos valores, tal como se vivenciam e atuam, são centrais para esta exposição.

Dilemas e Resoluções

A discussão da administração do dinheiro, como o estudo dos Vigilantes do Peso, molda o tema da resolução de problemas em termos de dilemas contraditórios e suas resoluções parciais e variáveis, e isto também ajuda a explicar a combinação de relações quantitativas em formas situacionalmente específicas.

O que motiva a atividade de resolução de problemas em situações cotidianas parecem ser os problemas que requerem solução. É necessário, para lidar com princípios contraditórios, obter uma resolução em termos específicos e não necessariamente estáveis, pois na verdade, um dilema não tem, em princípio, uma solução geral correta. É uma questão de valores conflitantes e alternativas viáveis, nem certas, nem erradas, e nenhuma das quais é, de todo, satisfatório.

As pessoas só têm problemas se tiverem uma forma de solucioná-los – um sentimento de que há uma resposta e um processo para reuni-los. A solução de problemas se dá na ação, e requer frequentemente o engajamento integral do corpo, da mente, de sensibilidades comuns e do contexto. As atividades se constituem em termos dialéticos, ganham sentido pelas contradições que orientam a prática social.

Assim, “os ‘problemas’ [na prática] são dilemas a serem dirimidos, e raramente problemas a serem solucionados”.

A Prática da Administração do Dinheiro na Teoria

A administração e o controle do dinheiro como prática parece derivar-se de múltiplas contradições específicas da organização e o significado das relações sociais na atividade e no mundo cotidiano.

Dos exemplos citados no livro, quanto mais forte é a incorporação da administração do dinheiro à atividade, mais provável é que as transformações quantitativas sejam situacionalmente específicas e “efetivas”. Mas isto contradiz o valor e o prestígio que a sociedade outorga aos sistemas universais de quantificação como fragmentos de conhecimento. Os dados das matemáticas do supermercado exemplificam muito bem isto; os procedimentos situacionalmente específicos dos participantes eram eficazes, mas negavam seu valor e, às vezes, sua própria existência.

Há outros grupos muito relacionados com princípios em conflito. Quanto mais se converte a prática aritmética em parte integrante da atividade rotineira, maior será a contradição com a exigência de que as atividades podem comunicar-se facilmente com as demais. E quanto mais se adere às circunstâncias particulares, mais difícil será de afirmar que os procedimentos têm a legitimidade e o peso das convenções compartilhadas amplamente.

Este capítulo focou nos recursos de estruturação e na transformação da estrutura da atividade a respeito de diferentes atividades. Tentou afirmar que a estrutura da atividade em progresso reflete, mantém, produz e contribui a reproduzir o caráter rotineiro da atividade cotidiana.

Os recursos de estruturação alternativos não são mutuamente independentes de forma que a realização de um, exclui a consideração de outros, sem mudar o processo. Pelo contrário, tem enfatizado como as atividades se estruturam umas a outras de formas diferentes em ocasiões diferentes.

Os recursos de estruturação para atividades diferentes não dependem casualmente uns dos outros. Fazer média e ler, ou fazer uma compra e calcular mentalmente, cada uma pode ser finalizada sem o outra, embora sejam organizadas de formas diferentes quando se articulam com outras atividades.

As relações entre tais atividades parecem constituir-se mutuamente. Quer dizer, a completa estrutura da atividade em progresso, na qual a transformação das relações quantitativas é uma parte, é gerada na sua articulação dialética.

Conclusões

Este capítulo e o anterior se centraram nos meios de estruturação e na transformação da estrutura da atividade relativo às diferentes atividades.

O conceito de relações dialéticas requer elaboração, e deve se estender às relações entre atividade e seu ambiente. Isto, por sua vez, pressupõe uma discussão dos ambientes por direito próprio, já que grande parte da discussão está centrada nas múltiplas relações que fazem a atividade situada específica.

CAP. 7: Pelo supermercado

A proposta mais precisa é que a prática se constitui em uma relação dialética entre as pessoas que atuam e os ambientes de sua atividade. A tarefa é muito geral, posto que se assuma que os processos sociais de todas as classes são de caráter dialético.

Primeiramente, enquanto o foco está claramente na atividade cotidiana das pessoas atuando em seus ambientes, as propriedades inerentes a ela, devem ser coerentes com as de uma teoria dialética geral de ordem social, na qual a prática é uma parte.

Em segundo lugar, entre os aspectos centrais da atividade, concebidos em termos dialéticos, se inclui seu caráter auto generativo e aberto, cuja estrutura nutre dialeticamente o conflito ou contradição.

A teoria dialética permite evitar certas complicações conceituais que poderiam impedir o desenvolvimento de uma teoria de prática. Uma delas é o idealismo, que leva à conclusão que para compreender a cognição e o mundo social, basta estudar a primeira.

Um abecedário para a análise dialética

Anteriormente afirmou-se que uma relação dialética é algo mais que uma declaração dos efeitos recíprocos dos fatores. Uma relação dialética existe quando seus elementos componentes se criam um em relação com outro.

Uma análise em termos dialéticos deve explicar os diferentes resultados potencial da atividade, sua reprodução ou alteração e suas possibilidades de transformação.

Tanto na análise dos meios de estruturação envolvidos em ler e fazer média, como nos currículos de matemáticas escolares e dos experimentos de simulação, afirmam que era provável que as atividades os estruturam em proporções desiguais. Esta proposta é um exemplo específico de uma relação dialética. A constituição e transformação mútua nos termos de uma dialética, raramente se baseiam em contribuições iguais a sua articulação. Uma análise dialética deve enfocar as relações de cada uma, na constituição da outra.

Um enfoque dialético também se baseia na ideia de que a atividade é uma estrutura aberta e em progresso, e que a reprodução das atividades no tempo, é uma produção. Quando a gente atua, o que mantém a geração de formas particulares de experiência é um fenômeno de vários níveis, e de propósito múltiplo que gera campos de ação.

Terrenos e Ambientes

É muito difícil teorizar sobre o contexto, pois as principais tradições teóricas não consideram a experiência no mundo cotidiano como objeto analítico. Tendem a ignorar a natureza da atividade inevitavelmente localizada no espaço-tempo, talvez por ser inconsistente com outros pressupostos.

Os problemas e, em geral, as áreas do conhecimento foram concebidas como o contexto da atividade de resolução de problemas desde uma perspectiva funcionalista e cognitiva.

Dada a separação radical entre o mundo social e o individual, por exemplo, entre a cognição e a prática, que implicam as convenções dos estudos cognitivos, nesta tradição é possível tanto um conceito cognitivo de “contexto”, como um ambientalmente determinista.

A caracterização fenomenológica do “contexto” como meio ambiente da interação social, é similar a cognitiva, e muito parecida com um jogo popular das praias (frescobol), em que os jogadores com uma raquete de madeira passam uma bola, impedindo que caia no chão. O problema é que no jogo, como em todas as partes, é difícil evitar a atividade constituinte em relação direta com a localização espaço-tempo em que se dá. Embora os participantes em uma conversa e interação são corporais, e parte de uma localização espaço-tempo, é muito fácil conceber o objeto de análise – a interação – suspenso no ar e fora do contexto, ou conceber este “contexto” como um produto total de integração.

A relação entre as unidades de análises, “terrenos” e “ambientes”, se refletem no uso do termo “contexto”. Por um lado, conota uma estrutura identificável e duradoura da atividade, com propriedades que transcendem a experiência dos indivíduos que existem antes deles, e além do seu controle, ou o contexto é vivido de forma diferente por indivíduos diferentes.

O supermercado visto como terreno e ambiente é considerado uma atividade etiquetada como rotineira. As descrições da atividade como “habitual” e “rotineira” levam as pessoas a interpretá-la como repetitiva e muito similar, ao invés de reconhecer sua variabilidade não mecânica e generativa como característica de definição, afetando a forma de conceber certas partes da atividade como repetições simples e outras como problemáticas.

O supermercado como área e ambiente

A área da atividade de fazer compra é o supermercado, instituição que serve de intermediário entre os consumidores e a maioria dos produtos. Muitos destes produtos são considerados pelo consumidor como necessidades básicas, e o supermercado é o único local aonde podemos adquiri-los rotineiramente. Os supermercados típicos têm um estoque constante de uns 7.000 produtos. A área está disposta de forma que os produtos permanecem parados, em locais atribuídos pela equipe, muitos dos compradores se movimentam pelo supermercado, empurrando um carrinho, em busca dos 50 produtos (aproximadamente) que compram uma vez por semana.

A atividade aritmética na compra de comestíveis

A atividade de fazer compra no ambiente do supermercado gera campos de ação nas quais as pessoas vivem algumas situações como problemáticas. Estes dilemas, por sua vez, são campos de ação para a *dissolução* ou resolução de problemas aritméticos. Nas relações dialéticas entre a compra cotidiana e o ambiente do supermercado, as interações repetidas produzem um *encaixe* relativamente suave entre atividade e ambiente, racionalizando-se mutuamente e gerando expectativas de que a atividade se desenvolve sem problemas nem esforços. Em relação a estas expectativas, os problemas adquirem sentido como possibilidades de atividade em conflito, ou problemas com a atividade em progresso, que ocorrem ou interrompem o processo de comprar.

As relações quantitativas se combinam de várias formas ao fazer a compra; algumas destas formas são as comparações de preço e quantidade. Estas comparações se dão ao final de uma série de processos de tomada de decisões, quando a pessoa em ação se enfrenta a um dilema e a eliminação de produtos alternativos ocorre antes de tomar uma decisão. A resolução de problemas aritméticos é ao mesmo tempo uma expressão e uma forma de abordar estes processos de decisão retardados. É, entre outras coisas, um movimento que permite

passar das características qualitativas de um produto ou sua característica em termos de uma medida de valor, o dinheiro.

Processos aritméticos dialéticos

Uma explicação dialética dos procedimentos de resolução de problemas no supermercado poderia ajudar a explicar os enigmas que aparecem nos dados da compra. O primeiro é a prática inexistente de erros nos resultados aritméticos de pessoas que, por outro lado, cometem frequentes equívocos em problemas paralelos em situações de prova formal. Em segundo lugar, na prática aritmética no supermercado as pessoas muitas vezes fazem mais do que um cálculo no curso de comprar um produto determinado.

Dada a natureza rotineira da atividade de fazer compra e a situação da aritmética dos preços no final dos processos de decisão, parece provável que as pessoas atribuam conteúdo e forma à resolução de problema no momento que a aritmética se converte no passo seguinte. A resolução de problemas nestas circunstâncias é um processo transformacional. Em partes, implica aquela informação que se encontra no ambiente e que a pessoa conhece e que pode resultar em ajuda e, por outro lado, a aparente solução ou resolução.

O supermercado e a atividade de fazer compra oferecem muitas mais opções do que a aritmética dos preços (por exemplo, comprar em outro local ou fazer uma comida diferente), e não parece ser muito mais grave o fato de abandonar o cálculo em favor de algum outro critério eletivo.

Parece difícil tratar da exatidão e da frequência dos dados dos múltiplos cálculos no supermercado como instrumentos lineares de resolução de problemas. Explica-se melhor se considerarmos a resolução de problemas como resolução de dilemas mediante atividade conexiva, quer dizer, como uma relação dialética que une meios e fins, formas de resolução e superação de escolha. A exatidão é, em parte, resultado da estruturação de relações quantitativas no fluxo contínuo da atividade.

Conclusões

A exatidão dos cálculos cotidianos no âmbito das atividades em curso (spc's) questionam as afirmações sobre a hegemonia das matemáticas escolares na prática cotidiana. Tentou-se demonstrar que estas afirmações não se sustentam diante da evidência empírica. Para as spc's, cujas atividades cotidianas as desmentem, as aceitando como válidas. De fato, descobriu-se que os participantes no PMA não eram conscientes de suas eficácias nas matemáticas em ambientes escolares. Isto, unido a sua produção de algoritmos aritméticos escolares nos ambientes experimentais e de prova e seu emprego das matemáticas na explicação racional são características do papel da prática matemática cotidiana na rede de relações que inclui a escola e a teoria cognitiva.

CAP. 8: De portas afora: Uma Antropologia social da cognição na prática

Tanto os estudos empíricos da prática como a crítica teórica indicam a utilidade de estabelecer as relações entre prática e ordem constitutiva. Devem-se reformular as relações entre o nível de análises da prática social no mundo cotidiano e da ordem constitutiva em relação com a qual se forma dialeticamente a experiência no mundo. Também deve se discutir a pessoa não como uma mente sem corpo e sim como pessoa-em-ação, em seu ambiente.

Pelos argumentos sobre a teoria cognitiva como prática cultural e como operacionalização de crenças sobre a racionalidade, e a alternativa a esta visão levantada pelo PMA devem unir-se. Este último deve ser tratado primeiro, seguido pela discussão da pessoa em ação e, finalmente, pelo problema da continuidade entre ambientes.

A especificidade cultural da "resolução racional de problemas"

Da descrição das matemáticas na prática cotidiana e de sua especificidade e exatidão situacional se deduz que os modelos normativos de pensamento perdem seu poder descritivo e predicativo quando a investigação se desloca para os ambientes cotidianos e deve centrar-se na estruturação da atividade. Foram feitas duas objeções gerais aos modelos normativos aplicados pelos científicos cognitivos

à interpretação das descontinuidades do conhecimento e do procedimento entre situações experimentais e cotidianas. Primeiro, as normas utilizadas nestes modelos são cultural e historicamente específicas. Em segundo lugar, a forma dos modelos normativos de pensamento gerados a partir de corpos de conhecimento concretos, científicos, e valorados culturalmente é um ato cultural.

As práticas comuns à investigação cognitiva e a escolaridade tratam a aritmética, a lógica e os cálculos monetários como exemplos de pensamento racional. A aritmética, os instrumentos de medida e a administração do dinheiro se ensinam e se usam como expressões de relações meios/fins. A prática matemática se descreve como um exercício mental geral. As matemáticas na pedagogia convencional se apresentam em forma de enigmas, “problemas”, com metas explícitas e pré-fabricadas, empregando somente informação de fato; os procedimentos se constroem como meios técnicos neutros. Tais proposições se baseiam em um conceito da resolução de problemas como série de meios objetivos e racionais que tentam fins pré-especificados.

Teoria da prática e ordem constitutiva

A ordem constitutiva é a implicação mútua de cultura, concebida como sistema semiótico, e princípios de organização do universo material e social (de economia política e estrutura social). Nem os sistemas de significado, nem a estrutura política, material ou social têm sentido isolado mutuamente. Esta ordem, por sua vez, mantém uma posição dialética com o mundo cotidiano.

A pessoa em ação

Aqui é proposto o enfoque na cognição, na cultura e suas implicações em diferentes níveis de análise social. Isto requer, entre outras coisas, ampliar os termos de análises para refletir a pretensão de que a pessoa, incluindo a pessoa pensante, se constitui em relação a outros aspectos do mundo cotidiano. O *self* está imbricado no mundo, e suas relações não podem decompor completamente em seus elementos com fins analíticos. Além disso, a escolha do mundo vivencial e cotidiano como um elemento na constituição dialética de ordem sociocultural sublinha a noção de que as pessoas estão implicadas diretamente no mundo. Isto se opõe a

tendência, predominante do pensamento ocidental, de ignorar o significado da experiência ativa na gênese dos processos cognitivos.

É descrito vários câmbios relacionados com a mente e o corpo concebidos como entidades separadas. São os conceitos de *self* relacional, o corpo socialmente construído como uma parte do mundo social e a cognição como constituída em parte fisicamente em sensibilidades comuns. A cognição em ação está, por natureza, fundida com o sentimento, dado que não pode separar-se da expressão e a criação de valor. Parecem haver várias razões para deixar de categorizar o conhecimento, o pensamento e a imagem da pessoa em um mundo estritamente dividido.

Experiência direta

Se a postura do observador é uma opção epistemológica projetada sobre os nativos e os sujeitos mediante pressupostos a respeito da natureza normativa de sua atividade, poderíamos perguntar em que consiste essa projeção. Devemos considerar o valor outorgado a experiência direta ou distante em diferentes posições teóricas. Da importância dada a transcendência (para o investigador e a SPC) da distância como condição para a generalização se deriva uma ideia da atividade que sublinha as regras abstraídas e formuladas normativamente. Em consequência, quando se toma a experiência direta como o caráter mais fundamental da atividade, sua construção na prática não se condiciona a formulações abstrativas de regras, sem que se tome como constituída de formas não determinantes da atividade.

Fontes e limites da continuidade na atividade

A continuidade da atividade situacionalmente específica entre situações e contextos é uma questão de reprodução social, e, portanto, de relações dialéticas entre a ordem constitutiva e o mundo vivenciado. A continuidade pode conceber-se como uma produção ativa da reprodução dos ambientes e atividades. Alcança-se mediante a troca e improvisação, em parte de forma subjetiva e em parte mediante a reprodução de ordem constitutiva. Quer dizer, a continuidade da atividade entre ocasiões e ambientes depende da variabilidade consistentemente flexível na estrutura da atividade.

As pessoas-em-ação, os terrenos e os ambientes contribuem de forma diferente a que se reproduz e a que varia flexivelmente no processo. Os terrenos se constroem “para durar”. Mas mesmo incluso o terreno do supermercado encarnam certas transformações frequentes da atividade de fazer compra.

As transformações da atividade não formam um conjunto fechado de possibilidades lógicas, sem que sejam abertas e contingentes. Não há nada que garanta que as mesmas realidades múltiplas convirjam, nem que o terreno, a pessoa e o ambiente tal como estão constituídos sejam os mesmos, nem que a convergência imediata de todo ele leve a uma outra articulação dos recursos de estruturação. Porém, formam um campo de ação baseado em expectativas. As pessoas em ação experimentam a familiaridade e a rotina neste sentido.

Conclusões

Tentou-se levar a investigação da “cognição” de portas afora, em vários sentidos: fora do laboratório, fora da cabeça, fora da confusão com a cultura racionalista, fora da mistificação com as estruturas do conhecimento convencionais e fora do seu papel de restrição da atividade no mundo. No primeiro capítulo sugeriu-se que a atividade cotidiana poderia conceber-se em termos de seu caráter rotineiro, das expectativas geradas ao longo do tempo sobre sua configuração e dos ambientes desenhados para tais atividades e organizados por elas. As unidades de análises e as questões analíticas desenvolvidas aqui se apoiam na ideia de que o cotidiano se encontra nos ambientes domésticos das spc’s e se aproximam de todas as atividades estruturadas e rotineiras, para os quais os campos de ação se centram nos ambientes e nas expectativas. Em um mundo assim, deveria ser relativamente fácil imaginar e criar novas variantes e articulações de recursos de estruturação, incluindo configurações que capacitam a produção da continuidade entre ocasiões. Do contrário, deveria ser relativamente difícil criar novas configurações das pessoas-em-ação, das atividades e dos contextos.

ANEXO 2 – CARTA DE APRESENTAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Caro Professor!

Eu, Cristienne do Rocio de Mello Maron, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, da Universidade Federal do Paraná, estou desenvolvendo uma pesquisa de mestrado, com o tema: **Modelagem Matemática como Jogo de Linguagem,** sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna. Essa tem, além do seu aspecto bibliográfico, o propósito de realizar entrevistas com professores que utilizam a modelagem matemática em suas práticas docentes e a partir do material obtido por meio das entrevistas, pretende-se discutir a possibilidade de caracterizar a modelagem matemática como jogo de linguagem.

Considero de grande importância a sua contribuição em minha pesquisa, e por essa razão, gostaria que me concedesse uma entrevista para tratarmos e discutirmos o tema em questão. Você terá plena liberdade de narrar àquilo que julgar conveniente, considerando que sua narrativa poderá constituir fontes para futuros trabalhos de pesquisas.

A entrevista será gravada e o procedimento metodológico da História Oral a ser adotado com as gravações compreende: a transcrição do que foi dito, uma edição do que foi falado, elaboração de um texto a partir das transcrições (o que chamamos de textualização), a apresentação da textualização para que o entrevistado dê sua aprovação ou proponha alterações que julgar necessárias e a assinatura de um documento de cessão de direitos do documento escrito o qual representa a entrevista concedida.

Na certeza, de que você irá participar e contribuir para as reflexões da temática proposta em minha dissertação, agradeço-lhe antecipadamente.

Atenciosamente,

Cristienne do Rocio de Mello Maron

Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna (Orientador)

ANEXO 3 – ROTEIRO PARA ENTREVISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

ROTEIRO PARA A ENTREVISTA

Colaborador da Pesquisa: DIONISIO BUEAK

RG nº: 632861-0

Local da entrevista: HOTEL NACIONAL IVM

Data da entrevista: 20/10/2016

Início da entrevista 16h Término da entrevista 18h30min

Dados de identificação

a) Sexo: (X) Masculino ( ) Feminino

b) Idade: ( ) 20 a 25 anos ( ) 26 a 30 anos ( ) 31 a 35 anos (X) 36 anos ou mais

c) Estado civil: ( ) solteiro (X) casado ( ) divorciado ( ) outro

d) Função: APOSENTADO

e) Há quanto tempo está na função? 46 anos

f) Possui graduação?

( ) Sim. Qual curso LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

(X) Não

g) Possui pós-graduação?

(X) Sim. ( ) Especialização ( ) Mestrado (X) Doutorado

Especificar: EDUCAÇÃO

( )não

g) Vínculo com a universidade:

( ) Efetivo (X) Outro

ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, DIONISIO BORAK, portador(a) do RG. 632861-0, declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) para a pesquisa de mestrado, intitulada até o presente momento de **Modelagem Matemática como Jogo de Linguagem,** desenvolvida pela pesquisadora Cristienne do Rocio de Mello Maron, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, na linha de pesquisa História da Educação Matemática, da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna. A qualquer momento que julgar necessário, poderei contatar/consultar a pesquisadora através do telefone (41) 8435-0117 ou do e-mail: cristienne.maron@unespar.edu.br.

Afirmo que recebi o convite e aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e, com a finalidade exclusiva de colaborar com a pesquisa desenvolvida. Antes da entrevista fui informado (a) do objetivo da pesquisa: produzir fontes de referência sobre os cursos de conteúdos matemáticos na capacitação para professores do ensino secundário, dentro da Universidade Volante. As fontes serão construídas a partir de relatos de pessoas que participaram desse projeto na função de professores ou de alunos.

Minha colaboração a esta pesquisa se dará de forma_____ por meio de entrevista aberta, com o uso de fichas compostas por palavras-chaves a ser gravada em arquivo de áudio a partir da assinatura desta autorização e posteriormente transcrita e textualizada para constituir a base de dados da pesquisa. Antes que a versão final seja implementada à dissertação, terei acesso à transcrição e textualização da entrevista, momento em que poderei vetar partes que considere inadequadas.

Posso ainda, me retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ou sofrendo qualquer sanção ou constrangimento.

Eu, _____, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente de meus direitos, atesto a minha ciência e confirmo o recebimento de uma cópia assinada por mim e pela pesquisadora deste Termo de Consentimento Livre e esclarecido.

Curitiba, 20 de outubro de 2016.

Assinatura do(a) colaborador (a) da pesquisa:

Assinatura pesquisadora:

ANEXO 5 - CARTA DE CESSÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

CARTA DE CESSÃO

Curitiba – PR, 27 de janeiro de 2018.

Eu, Dionísio Burak, portador (a) do RG número 6328610, declaro por meio deste termo que autorizo na íntegra, o uso das informações por mim oferecidas nesta entrevista a partir da versão final do texto redigido com base em minha fala. Esta autorização inclui o uso de todo material transcrito da entrevista e/ou recortes do mesmo a ser veiculado de forma impressa e/ou digital na dissertação de mestrado " Modelagem Matemática como Jogo de Linguagem", desenvolvida por Cristienne do Rocio de Mello Maron, no Programa de Pós-Graduação em educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná – UFPR, na linha de pesquisa de História da Educação Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna. Eu Dionisio Burak após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente de meus direitos, atesto minha ciência e confirmo o recebimento de uma cópia assinada por mim e pela pesquisadora, deste documento.

Assinatura do(a) participante/entrevistado(a) :

Assinatura da pesquisadora / entrevistadora:

ANEXO 6

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR DIONÍSIO BURAK REALIZADA PELO PROFESSOR CARLOS ROBERTO VIANNA E PELA MESTRANDA CRISTIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON, EM 20/10/16, NO HOTEL NACIONAL INN EM CURITIBA.

Legenda:**D** (Dionísio), **C** (Carlos) **CRIS** (Cristienne)

(tempo 00'00'')

D: melhorando ... precisa ser mais .... vamos criar massa crítica para se discutir isso ... então ... ainda tem isso ... então tem uma de formação de professores né trabalhando com uma pessoa da pedagogia porque ... foi assim ...

CRIS: Uma das doutorandas é da pedagogia?

D: ... da pedagogia ... porque também acho que a pedagogia precisa ...

CRIS: ... desse amparo né... eu concordo ...

D: ... desse amparo ... porque para falar mal da pedagogia todo mundo fala mal ... agora vamos fazer alguma coisa pela pedagogia ... para quem é sempre genérico ... não é matemático não é historiador ... não é ...

CRIS: vamos fazer alguma coisa ... formação generalista ...

C: Nada ... é que estou testando meu gravador aqui ... não ... pode ...

D: ... é uma formação que tem ... e eu considero a fase mais importante ... e eu considero a fase mais importante é aquela fase da criança ... então eu digo assim sabe de uma coisa eu vou me dedicar ... aí ela disse assim "você é louco" ... eu disse "eu sou ... sou" ... eu estou numa fase que agora ...

CRIS: ...e tem amor ... tem amor pelo que faz ...

C: ... não ..., mas eu acho ... acho que deve aproveitar ... e você está fazendo uma coisa que você gosta ...

D: não ...e depois eu penso assim ... bom ... ensinar ... modelagem ... para maioria das pessoas ... eles querem trabalhar em curso superior ... eles querem trabalhar

com cálculo ... querem trabalhar com outras coisas ... eu digo assim ... não eu quero trabalhar com modelagem ...

CRIS: ... eu quero aquele que está em sala de aula com formação ... com ... formação de professores

D: ... lá na construção do conhecimento matemático ... não aplicação ... e essas coisas assim que vão me motivando a ficar ...

CRIS: Isso mesmo ... eu entendo ...

C: Legal ...

CRIS: Com uma bagagem dessa ...

D: ... E outra coisa que eu também acho ... que o professor quando ele tem uma certa idade ... alguma experiência ... ele não pode simplesmente se fechar em copas e dizer assim ... bom agora cada um faça o seu que eu já fiz o meu ...

CRIS: não ... tem que contribuir com o que ... com a sua bagagem.

D: ainda que muitas vezes você acabe mais ou menos assim cansando desestimulando ... porque você vê assim ... puxa ... quer dizer que o grupo só funciona se eu estiver junto.

C: Ah isso é ...

D: Sabe ... essas coisas não funcionam se você não tem a presença de uma pessoa ... mas eu acho que a falta de autonomia nessas coisas vai gerando assim um desgaste porque aí ... então a minha orientanda da pedagogia estou auxiliando porque ela está trabalhando com os professores e eu estou junto com ela porque ... mesmo porque eu estou trabalhando com os professores lá da pedagogia na formação inicial do pedagogo ... a gente tem que começar pela formação inicial ... que aqueles que já estão com alguns anos de magistério ... eles ... eles acham assim que eles não precisam mais disso ... eles acham que o que eles fazem é o suficiente ... sabe?

CRIS: É ... aí que está o erro ...

D: Claro ... eu penso que sim né ..., mas ... as pessoas dizem assim “eu sempre fiz desse jeito e vou continuar fazendo “... com o livro texto é muito mais fácil porque eu não preciso estar preocupado com estas coisas porque não sofro pressão de ninguém porque eu faço igual a todo mundo” ... ainda eles preferem errar com todos do que ... pelo menos acertar sozinho ..., mas é assim ... [risos]

CRIS: A dificuldade de inserir a modelagem é essa ... ah já funciona do jeito que eu trabalho por que que eu tenho que mudar? Uma coisa que pode me tomar um tempo enorme né ... eu vou sair daquele currículo linear ...

C: Nossa ... vocês já começaram a entrevistar gente ... vamos vamos começar a entrevista. só estou terminando aqui

CRIS: [risos]

C: Você regula que vai gravando.

D: Estou na função ... na função de aposentado.

C: [risos] ... função

D: ... Eu vou pôr aqui 46 anos ... eu estou pondo aqui de magistério ...

CRIS: Sim ... sim

C: Como professor não é ... ah esse questionário aqui nós vamos ter que mudar depois.

CRIS: O Senhor tem a minha idade de magistério ... 46 anos.

D: Pois é ... você veja ... possui graduação? Sim.

C: Graduação em ...

D: Bom ... ah bom ... precisa por ... precisa preencher todos?

C: É ... não... possui graduação ... sim ... qual é ...matemática

CRIS: Graduação ... sim?

D: Licenciatura em matemática

C: Licenciatura em matemática ... e se tem doutorado ... você fez em educação ou educação matemática?

D: Foi na educação porque quando eu saí do mestrado lá de Rio Claro não existia em educação matemática ainda só existia na educação ... aí eu fui ... aí eu fiz umas disciplinas com o Rodney de análise ...

C: você fez em educação da Unicamp?

D: Na educação da Unicamp porque não existia ainda ... quando eu saí em 87 ... eu acho que lá começou em 90 ... 90 e pouco ... em educação matemática doutorado ..., mas antes não tinha .. então eu fiz na educação ... então na pós-graduação ... sim ... [pensando] ... na psicologia educacional ... por que? ... porque eu precisava entender um pouco mais sobre outras áreas ... porque eu digo assim ... eu não consigo querer trabalhar uma perspectiva de educação matemática que eu tinha

com aquela perspectiva da minha formação ... e do ... então eu precisava complementar ... aí eu fui na educação na área de ... de psicologia educacional.

CRIS: Por isso a preocupação com a pedagogia também ...

D: Existe vínculo com a Universidade? ... vou por outro aqui porque ... Ponta Grossa é efetivo lá ... eu sou ... ainda sou professor ... da Universidade ..., mas eu não sou da Universidade ... eu sou do programa da Universidade.

C: Isso ... você não tem vínculo com a Universidade ...

D: Agora eu tenho pela função de pesquisador sênior ... aí estou vinculado a Universidade.

C: Tem duas formalidades aqui ... esse aqui daí é o termo de consentimento livre e tal ...

D: O livre e esclarecido.

C: Tem um ... tem um que ainda que existe que a gente não usa que passa pelo Ministério da Saúde ... você sabe que tem coisas quando você mexe com seres humanos não sei o que e tal ... esse aqui é uma coisa mais ... mais simples ... então é só que você ... só por a data ... esse aqui é só para você ver como que vai funcionar depois ... a revista lá também vai ter uma coisa da carta de cessão ...

D: Só por a data aqui? Só por a data aqui?

CRIS: Essa aqui eu assino ... eu posso preencher a data ... isso ... e ali eu preencho ... ali acho que o RG não tem necessidade não é professor? Ou tem?

C: Não ... é bom ... é bom pôr.

D: O meu?

CRIS: Sim o Sr. ...eu ... Dionísio Burak ... esse aqui é a carta de cessão ... essa é a carta de cessão...

C: Esse aqui é para ele saber como que vai fazer depois ... provavelmente a revista vai mandar um desse aqui depois ... esse aqui você vai levar ... ela tem a apresentação da pesquisa ... é mais ou menos aquelas coisas que a gente conversou também sobre a revista e daí eu aproveitei para juntar as duas ... as duas coisas ... uma parte nós vamos direcionar para a revista e a outra para o trabalho de pesquisa dela ... mas o procedimento é o mesmo ... tipo assim ... você não vai ser surpreendido ... dizer ... com alguém dizendo que você disse uma coisa ...você disse assim não ... tudo que for o texto você vai ler antes ... acho que essa é a parte mais

importante da história oral ..., mas esse você guarda ... daí assim... depois de pronto tem uma carta de cessão ... a carta de cessão dos direitos tal que daí isso é para a pesquisa e também para a revista ... a revista vai ter um modelo próprio.

CRIS: Isso é só no retorno aí do texto.

C: Isso é um procedimento padrão ... então daí é o seguinte para você falar bem à vontade ... nós vamos ter essas interrupções ... por isso que tem dois gravando aqui ... não tem jeito.

CRIS: Tem ... um garante o outro.

C: Eu até achei que o lugar aqui seria melhor para fazer entrevista do que sala de aula, mas enfim ...

D: Não tem uma acústica ... esse não é um local próprio para isso ... não tem uma acústica muito boa ..., mas não tem problema.

C: Bom ... é porque é assim ... também tem umas saletinhas aqui em cima mas hoje está tudo alugado ... está com evento assim impressionante ... então oh... eu vou embaralhar aqui ... que é assim ... você foi convidado para falar sobre modelagem e tal ... a indicação tanto para a pesquisa pela importância do trabalho ... daí e para a revista você sabe que foi o GT que pediu que fosse feita essa entrevista pelo que significa o teu trabalho aqui no Paraná ... então você sabe disso ... daí a metodologia é assim... a gente vai espalhar isso aqui ... e você fala sobre os temas que te vieram a ... o que você achar importante na ordem que achar importante ... sem se preocupar ... dizer aí meu Deus é tudo isso? ... são quantos? São dez, mas não tem que falar dos dez ... se você achar por bem que um deles vai ser o suficiente para você ... tudo bem ... você vê que foi preparado pensando em você né ... que tem coisas aí que são suas ... [risos]

D: Tem coisas minhas aqui ... tem uma coisa aqui que eu achei que não está ... é sobre a educação matemática ...

C: Aham

D: Que foi uma coisa assim um divisor de águas das coisas ...

C: Aham ...não ... fique à vontade ... se você quiser perguntar alguma coisa ... pergunta.

D: A relação ... a relação desta perspectiva de modelagem ela tem muito a ver com a perspectiva da educação matemática ... certo?

C: Aham

D: E ... e ela foi assim uma fase lá do final do meu doutorado ... por isso que eu acho que quando até quando você tinha colocado lá educação matemática eu achei que seria o ponto de início ... porque ... porque foi ... foi ... o que eu quero dizer assim ...aqueles ... aquele material que eu li logo após entregar a minha disserta ... a minha tese ... foi assim o que mudou ... foi o divisor de águas futuramente porque ainda a tese ainda saiu com aquela perspectiva de modelagem mais da matemática aplicada.

C: Do ponto de vista da matemática, aham.

D: Mais assim ... ao ler o trabalho da da ... ao ler o trabalho você já ia percebendo que tem coisas assim que não era daquele jeito é ...

C: Pode ir falando Dionísio ... nós ...

D: ... então a partir dali ... eu me recolhi um tempo para pensar se era aquilo mesmo ... aquela perspectiva que eu encontraria no âmbito da educação básica ... primeiro porque eu era ... eu tive sempre os pés da educação básica também por trinta anos ... fui professor da rede estadual e depois a partir de 1974 ... 75 ... eu comecei também trabalhar na Universidade ... então eu tinha os pés nas duas ... tanto no ensino superior quanto no ensino básico ... e ... para que eu queria que era também já a partir do mestrado ... era justamente poder melhorar a qualidade do ensino básico ... eu não me preocupei com outras coisas da modelagem ... era ... queria criar uma perspectiva que fosse possível trabalhar na educação básica ... e então foi lá no final do doutorado quando já havia entregue o material tudo ... porque eu entreguei o material em outubro de 1991 mas só defendi em junho por causa da greve da Unicamp que ficava um tempão ... minha orientadora depois teve que viajar para Espanha aí eu só defendi em junho ... mas lá eu tive contato com um ... com um material da Ibero América que tratava ... Elisa Bonilla que tratava sobre a modelagem ... uma reflexão sobre a metodologia e a natureza da educação matemática ... e aquilo assim foi o divisor de águas para a minha mudança ...

C: Aham

D: ... então a educação matemática teve uma importância muito forte no delineamento da minha perspectiva de modelagem matemática ... enquanto que eu estava saindo de uma perspectiva de aplicação da matemática e não me satisfazia

... eu queria ir para a formação dos conceitos para a construção do conhecimento matemático na educação básica ... e lá então eu encontrei o respaldo que eu precisava ... então a minha concepção de modelagem é um pouco diferente das demais porque eu não tenho preocupação com modelo matemático ... para mim tem uma outra perspectiva ... é mais amplo ... tudo aquilo que possa ajudar a pessoa a tomar decisões ... fazer alguma predição tomar decisões ele pode se constituir em um modelo ... então é uma forma de representação mais ampla do que propriamente o modelo matemático em si ... bem ... então ... no decorrer ... eu não sei se eu vou seguir alguma ordem aqui.

C: Se ... a sua ordem é a que vale.

D: Então ... a partir da minha vinda ... eu comecei a cultivar essa perspectiva de modelagem matemática visando o ensino ... com perspectiva da aprendizagem e isso eu encontrei no constructo teórico ... vamos dizer da educação matemática ... não sei se aquele é constructo de Higginson ... do tetraedro do Higginson ... em que ele coloca matemática filosofia sociologia e a psicologia ... então tem a matemática e as áreas que dão sustentação numa prática de ensino visando a aprendizagem porque ali você tinha sociologia psicologia que te dizia quando como porque e onde ensinar ... e tinha matemática ... então tomei assim como substantivação a matemática ... a a educação ... e como adjetivação a matemática então a educação matemática ... então foi nessa perspectiva que eu passei a desenvolver todos os meus trabalhos ... ainda com algum ... no início assim ... algumas ... assim ações que ainda falavam de aplicações de modelagem matemática ... eu acho que modelagem a gente não aplica ... porque ainda que se trabalhe o mesmo tema em turmas distintas não vai ser uma aplicação como você aplica uma fórmula alguma coisa ... você vai fazer um desenvolvimento porque as pessoas são diferentes ... as questões podem ser diferentes sobre o mesmo tema então tudo é diferente ... então ... e no momento que se começou fazer isso ... eu achei por bem ter alguns princípios ... porque desde o meu mestrado foi me mostrando que ... quando eu tinha um tema específico para o trabalho que era da minha dissertação ... eu adorava o tema ... eu adorava o tema mas as pessoas que estavam ... que eu ia trabalhar junto que eram os professores ... não sei se estavam gostando do tema ... e eu paralelamente .. aquele trabalho que foi construído ... foi construído outras

possibilidades a qual por exemplo de se trabalhar com temas de interesse das pessoas ... e aí isso ainda em 84 ... então eu já tinha outras perspectivas para as coisas ... só que não tinha ainda nenhum caminho ... e nenhum caminho estava aberto ainda ... aí a gente teve que ir fazendo esse caminho ... e aí quando eu fui lá no doutorado eu já tinha encaminhado esse primeiro partir do interesse das pessoas ... e segundo buscar os dados sempre que possível da onde você ... encontra os dados ... que era diferente ... quando o professor buscava os dados e quando você entregava os dados ... você tira toda a possibilidade do indivíduo saber buscar ... onde colocar as coisas ... sabe ... é uma outra dinâmica que envolve completamente o trabalho com a modelagem ... a outra perspectiva que eu percebi era assim ... trabalhar tematicamente ... trabalhar por temas e não por problemas como a modelagem matemática na matemática aplicada parte do problema ... eu partia do tema porque como eu trabalhava com estudantes do ensino fundamental ... os primeiros anos ... eles não tinham problemas ... eles tinham interesses ... curiosidades sobre temas então brincadeira de roda brincadeiras infantis ... não é ... raramente você caia em um problema ... e ainda que você caísse em um problema você teria que voltar ao tema ... por exemplo era o problema lá do consumo da água da escola ... então daqui a pouco o tema virava ah ... é ... por exemplo a água ... o tema meio ambiente e essas coisas todas ... então ainda que você tivesse um problema você tinha que recorrer a temas nas pesquisas ... e aí foi assim.

C: Deixa eu te interromper aqui ... a gente não pode interromper normalmente, mas é uma coisa para a gente situar isso ... você falou assim que trabalhou no Estado ... é isso?

D: Aham

C: Então nesse contexto quando você estava falando em de voltar e de aplicar isso ... você era professor do Estado? Tinha turma? Você foi fazer o mestrado e doutorado como que era a tua ... a tua relação com a escola?

D: Sim ... sim ... eu era professor de sala de aula ... quando eu voltei da escola ... é ... quando eu voltei de Rio Claro ... eu fui trabalhar ... eu fui convidado para trabalhar para desenvolver ... ter possibilidade de desenvolver esse trabalho junto ao Núcleo Regional de Educação sobre ... lá de Guarapuava.

C: Lá de Guarapuava ... aham

D: Que ele abrangia os núcleos de Cantagalo Laranjeiras Pitanga ... toda aquela.

C: Fazia trabalho com professores da região?

D: Fazia trabalho com os professores da região ...

C: Aham ...

D: Então ... e por um lado eu vi que era também interessante na medida que ... eu podia ... eu podia disseminar para um maior número de pessoas ... porque se eu tivesse em uma sala ... em uma única sala de aula seria só com os meus estudantes ..., mas eu precisava disseminar também ... então na Universidade eu tinha minhas turmas ..., mas ...

C: Você estava nos dois? ... Você tinha padrão ...

D: Sim ... quando eu voltei em 84 eu tinha dois padrões no Estado e um padrão na Universidade ... porque ainda naquele tempo a nossa Universidade era Fundação ... porque era Faculdade ... Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava ...

C: Aham ...

D: ... E eu tinha dois padrões no Estado ... um de física e um de matemática ..., mas eu trabalhava mais com matemática ... e então aí ... eu fiquei no Núcleo Regional de Educação ... na equipe de ... pedagógica do Núcleo ... justamente para desenvolver esse trabalho ... e aí ...

C: Bom ... você estava falando ... bom isso você voltou de Rio Claro ... depois você foi fazer o doutorado ...

D: Doutorado ... logo em seguida ...

C: Você se afastou de novo? Ou fez em serviço?

D: Não ... não ... eu fiz parte ...

C: Você conseguiu afastar?

D: No primeiro ano eu fiz em serviço porque ainda ... como eu tinha recém voltado do doutorado ... do mestrado ... não tinha conseguido ...

C: Afastar ...

D: E como eu tinha aquele regime diferenciado de trabalho ... eles achavam que quem tinha o regime diferenciado de trabalho não podia sair de sala de aula ... então foi assim uma ... uma ... uma odisseia até conseguir ... então eu só consegui a partir de uma ano e pouco que eu consegui a minha licença ... foi quando eu comecei

coletar os dados ... mas as primeiras disciplinas eu trabalhava ainda 5ª 6ª e sábado trabalhava no Núcleo Regional ... depois ... domingo eu viajava para Unicamp ... tinha aula 2ª 3ª 4ªf tinha Rio Claro ... voltava 4ªf a noite de Rio Claro para Guarapuava ... trabalhava 5ª 6ª ... e assim para poder dar conta disso ... até que a minha licença saiu ... bem ... então ... assim ... quando eu comecei a trabalhar com a modelagem como eu estava colocando ... eu trabalhava assim com os professores mas ainda em função do meu trabalho da dissertação ... então eu escolhia o tema ... e percebi ... nas nossas conversas ... eles achavam assim por exemplo ... para mim era interessante o tema mas para eles não era interessante ... e eu paralelamente então ao que desenvolvia com eles começava oportunizar eles escolherem os temas ... mas eu também estava ainda ... vamos dizer tateando nas coisas porque ... você só tinha uma concepção de modelagem que era da matemática aplicada ... e para ... você não pode transpô-la simplesmente para o ensino na educação básica ... porque lá é um momento de construção de conhecimento não de aplicação de conhecimento matemático ... e aí então a gente teve que ir fazendo de outras maneiras ... isso tudo foi ... foi fazendo assim ... enquanto eu levava de uma forma ... às vezes via que as coisas ficavam um pouco forçadas de criar modelos matemáticos ... aquilo não me deixava muito confortável mas de qualquer forma ... estava aquele momento ... eu estava vendo aqui ... os meus escritos aqui ... está gritando que não é isso que vai acontecendo as coisas ... sabe... mas é ... até ...até pelo tempo das coisas ... você tem um tempo aí continuei naquilo ... aí defendi mas sabia que ... que aquele momento de chegada era também um momento de partida ... era uma estação que estava tocando sino para outras ... que era ... essa outra perspectiva que eu já vinha ... vamos dizer assim ... construindo internamente ... então ... no doutorado já tinham muitas coisas que sinalizam isso ... por exemplo partir do interesse das pessoas ... é ... buscar dados ... porque eu via assim que quando o professor buscava os dados era muito mais rico ... eles se interessavam mais ... eles achavam coisas diferentes ... porque quando o professor vai fazer ainda que ele leve dados parecia que a modelagem virava uma resolução de problemas ... ele chegava lá entregava os dados e eles resolviam o problema ... não era isso que eu queria ... eu queria desenvolver neles outros aspectos por exemplo ... autonomia para saber buscar ... então tanto que assim ... eu saí ... eu fui construindo uma

concepção de modelagem pelo sentido ... então pelo que acontecia nos cursos e que foram inúmeros cursos com professores da .. do Paraná praticamente todo assim... trabalhava muito em curso ... e aí ... chegou um momento que eu tinha que decidir ... eu não vou continuar com aquela forma ... que ... que ... com que eu trabalhava ... é ... é seleção de variáveis .... formulação do problema ... validação do problema ... aquelas coisas todas ... então ... quando eu trabalhava com os professores e quando no doutorado eu já passei a trabalhar que eles escolhessem os temas ... então ... eles escolhiam os temas depois buscar as informações sobre tema ... então eles iam conhecer aspectos variados sobre o tema ... era curiosidade ... eram coisas técnicas ... por exemplo ... se fosse em uma indústria de uma cerâmica ... eles poderiam conhecer ... as várias fases do processo de construção dos tijolos ... outros aspectos técnicos ... a parte de comercialização ... enfim todos os aspectos que eles poderiam conhecer ... e aí ... aí então a gente começou a perceber que era .. que isso era muito mais rico .... quando eles iam lá no local ... conversavam com a pessoas entrevistavam e viver a situação ... está certo? ... vivenciar mesmo a situação daquilo ... coletavam os dados e muitas vezes eles também percebiam e diziam assim “puxa nós falamos tanto mas esquecemos de pegar certos dados” ... isso também foi formando neles assim mais cuidado quando vão buscar dados quando vão coletar informações tem que direcionar um pouco tem que se discutir o que se vai perguntar e tudo para ... então isso passou a ser os princípios que norteavam ... então são dois princípios ... primeiro partir do interesse do grupo de participantes ... segundo buscar dados sempre que possível ... no local aonde as coisas acontecem ... está certo? ... então esses foram os dois princípios ... e aí mudou as fases ... por exemplo ao invés qual é o problema ... seleção das variáveis ... o problema era o tema ... segunda etapa era a pesquisa exploratória ... quer dizer ... vamos dizer assim pedagogicamente os encaminhamentos pedagógicos desfavoreciam isto ... conhecer sobre o tema ... buscar as informações ... a partir daquelas informações a gente começava a fazer o levantamento das questões daquele problema e que não eram só questões matemáticas ... eram questões de ordem também cultural social ... porque como você trabalhava tematicamente ... foi o... foi o ... a outra assim ... foi ... foi um outro aspecto que eu percebi ... você não pode fazer um trabalho disciplinar ... tem que fazer um trabalho

interdisciplinar porque ... assim ... por exemplo ... nós visitamos uma empresa lá que fabricava tijolos mas aquilo era praticamente a cidade toda trabalhava naquilo ... então não era só as coisas da matemática mas aquilo tinha mais pessoas tinham outros significados também social econômico para aquelas famílias ... e tinha a degradação do meio ambiente ... que quando você vai tirando aquele barro todo ... daquele local ... aqueles ... aquele resíduo todo ... como é que fica o solo e como é que ficam as coisas e quando a gente trabalhava com a agricultura por exemplo o problema do ... do solo que fica degradado com muito ... com esses produtos que eles colocam para melhorar a produção ... mas em compensação envenena o solo essas coisas todas ... então você não podia fugir desses temas que não eram da matemática ... mas eram problemas ambientais econômicos sociais culturais ... isso entrou .... então a perspectiva interdisciplinar às vezes até transdisciplinar que é aquilo se fazia naturalmente ou espontaneamente dentro do trabalho com a modelagem ... então ... aí a gente foi criando tudo isso não é ... então ... aí ... então assim aquele constructo teórico vamos dizer assim da ... da educação matemática é que dava todo respaldo para fazer dessa forma ... porque eu encontrava na psicologia na sociologia ... na ... e depois na antropologia como uma forma de você estar ... vamos dizer assim ... observando a dinâmica da sala de aula ... num momento do desenvolvimento da atividade ... então isso tudo foi ajudando ... aí vinha a história da matemática vinha a linguagem que também era importante ... então a gente começou construir um constructo mais amplo em que a matemática ... ela se relacionava com todas as outras áreas .. está certo? ... uma inter-relação ... quer dizer ... ela ... a matemática acabava de alguma forma afetando a psicologia ou relacionando com a psicologia ... mas também ... a matemática era aquela adequada ... ao desenvolvimento do estudante ... a faixa etária ... aquelas coisas todas ... então ... e depois ao longo desse ... desse tempo que a gente firmou ... mais ou menos isso foi mais ou menos 2005 ... então já foi mais ou menos 2004 2005 ... e primeiro a gente fazia todas as experiências com modelagem ... chegou um momento que a gente precisava fundamentar melhor as coisas ... bom ... que perspectiva de ensino e de aprendizagem nós temos com a modelagem matemática? ... o que que é importante? ... aí a gente foi também construindo essa perspectiva da modelagem na matemática ... da modelagem ... tanto que todos os

nossos eventos que nós temos são os eventos que tratam sobre modelagem na educação matemática ..., mas você raramente vê quando alguém vai apresentar um trabalho que ele se refere à educação matemática ... por que? ... porque ainda ficou muito forte ... acho que talvez ... não sei assim ... penso que ... que ficou muito forte aquele viés ainda da ... do movimento matemática moderna ... ainda ... porque ainda muita gente considera o movimento matemática moderna como um movimento da educação matemática... agora ele tem diferenças ... e onde que surgem as diferenças daquelas duas concepções? ... primeiro na própria natureza ... enquanto a educação matemática tem sociologia psicologia e outras áreas da educação ... e a matemática aqui é lógica ... são outras coisas da matemática ... e a questão do método ... enquanto o método na perspectiva da matemática ... da matemática moderna ... ela .... mais a ... a ... a ... vamos dizer assim ... o método científico ... aqui era método mais quantitativo ... quero dizer aqui era mais um método qualitativo ... então que te dava mais condições ... e aonde que ficava a grande diferença das duas ... era justamente na questão das escolas filosóficas ... que regiam mais ou menos a época que era o racionalismo crítico e a teoria crítica ... do [ ] então o que que acontece ... e aí que dava assim que fazia com que cada vez mais ... se mostrasse a diferença entre uma e outra perspectiva ... da ... em relação a questão dos métodos também ... enquanto o método científico servia para os humanos para o natural ... das coisas naturais ... a qualitativa ... já tinha outra perspectiva ... e que era que cada objeto tinha que ser trabalhado com método distinto ...

C: Eu vou ali ver se nós pegamos uma sala porque daqui a uns 15 ... 20 minutos vão invadir isso aqui, tá?

D: Ah ... então está bom.

C: Mas fique á vontade ... continua ... está em boas mãos ... eu já volto ... só vou ver uma sala para a gente ... agora acho que conseguimos uma salinha exclusiva.

D: Então eu penso assim que ... que todos esses aspectos assim ... foram ao longo desses anos todos ... constituindo uma percepção cada vez mais ... vamos dizer ... mais ... imbricada ... fortalecendo essas coisas dessa concepção de modelagem com que eu trabalho ... e ... e assim ... é ... vi extremamente bons ganhos nisso ... bem ... com relação por exemplo a modelagem na sala de aula da educação básica ... a grande dificuldade atual de você fazer é quando você se depara com o currículo

... porque quando você trabalha com uma metodologia aberta como da modelagem matemática ... você não tem a preocupação com o conteúdo que vai surgir ... diferentemente do currículo lá que já vem determinado qual é o conteúdo para determinadas ... ano agora ... então ... quando eu ... a gente parte de um tema ... por exemplo ... vamos dizer ... a construção de uma maquete ... vamos supor que seja a construção de uma maquete ... possivelmente você vai começar a trabalhar com medidas ... escalas ... essas coisas todas ..., mas quando isso ... em que currículo vai estar isso lá no ensino fundamental? ... no 6º ano no 7º ou do 8º ou do 9º ... então isso talvez isso seja um pouco de dificuldade para os professores ... como eu ... eu considero assim ... a ciência é estruturada ... está certo? ... mas o trabalho do professor não precisa ser estruturado ...

C: Aham ...

D: Então ele podia ... ele podia se sair melhor se ele dissesse assim “bom eu vou ... eu vou trabalhar com esse tema e vou ver o que eu consigo explorar desse tema” ... depois ele sistematiza ... ele faz as coisas porque quando você vai trabalhando com a modelagem vão surgindo muitas coisas realmente ... aí o professor também se perde ... mesmo porque ele nunca foi ... nunca trabalhou de uma forma diferente daquela de pegar ... um ... um conteúdo ... fazer aquela abordagem clássica do conteúdo com exemplos e ... e exercícios ... na modelagem a gente muda completamente essa perspectiva ... então ... e aí pode ser ... até dificuldades nesse sentido quando não e está acostumado ... então são coisinhas assim que foi ... então a modelagem em sala de aula ... você vê ... eu tenho praticamente 30 anos que já estou na modelagem ... a gente ainda vê poucas ações dentro da sala de aula ... agora até estou concluindo um ... uma orientanda minha está trabalhando ... (37:26)

D: [...] e tem a Marinês que está fazendo a tese do doutorado dela falando sobre as práticas né (+) falando sobre a prática no ensino fundamental... por quê? porque há um momento que ele precisa saber o que é (+) porque é que ao longo de tantos anos a Modelagem Matemática foi das tendências aquela que mais se destacou praticamente né (+) com a História da Matemática (+) Resolução de Problemas já era... as TICS tiveram (+) mas as TICS elas se incorporam dentro da Resolução de Problemas (+) da Modelagem e etc (+) mas foram aquelas assim... a Modelagem ela

teve eventos... eu vejo que nós temos eventos específicos de Modelagem (+) nós não temos eventos específicos de Resolução de Problemas de Tecnologia né (+) porque nós temos específicos da área de História da Matemática (+) da Modelagem Matemática e da Educação Matemática (+) tem outros eventos mais abertos que... mas a Modelagem nós temos...

((Interrupção/troca de sala 1’24” – 4’24”))

C: Bom (+) já que interrompeu (+) eu quero fazer um corte naquela fala que você estava antes (+) estava falando de maneira geral sobre a Modelagem (+) eu queria recuperar umas coisas Dionísio (+) em termos assim do teu trabalho como professor né (+) do estado do Paraná... então assim (+) serve pra gente voltar um pouco nesse contexto todo que você estava falando que assim (+) você tinha interlocutores aqui quando você foi fazer... tinha alguém com quem você já trabalhasse... então conta um pouco desse pioneirismo aí vai

D: Foi... tanto que a minha dissertação foi considerada a primeira dentro (+) na perspectiva do ensino fundamental né (+) que ainda aquele tempo chamava-se ensino de primeiro e segundo grau né... não tinha nada ainda (+) tanto que a gente partiu do que tinha né... e ao longo do processo que as coisas foram se... mudando o nome (+) mudando as coisas né... mas assim (+) não havia interlocutor (+) não havia interlocutor (+) o Rodney mesmo que foi meu orientador (+) o Rodney ele disse assim (+) olha educação não (incompreensível 5’48) (+) ele sempre fez questão de dizer isso né (+) mas ainda assim...

C: Mas na época ele nem tinha mesmo (+) depois ele... se enturmou (+) mas na época...

D: Se enturmou é assim (+) mas ele não (+) mas ele não teve assim (+) por exemplo (+) se dedicado a uma pesquisa... porque ele fala em aprendizagem mas não cita uma teoria ou um fundamento (+) ele cita alguma pedagogia mais crítica (+) ele cita Paulo Freire ou... assim pra dizer assim (+) olha a educação tem que ser... ele tem alguma sensibilidade né (+) então isso foi muito importante... porque ele disse assim (+) bom eu tenho que aproveitar ainda que o Rodney não tenha essa perspectiva da educação (+) porque o chão dele também era diferente do meu e a gente tem que respeitar a trajetória das pessoas (+) ele tinha toda uma trajetória no quê? na pós-graduação (+) na matemática aplicada e nas coisas mais assim do ensino superior...

eu tinha meu pé no chão na escola também (+) então eu vivi uma outra situação diferente do Rodney... então diferentemente eu tinha que pensar (+) não podia pensar como ele (+) porque eu tinha lá meus alunos de... de (+) de (+) de (+) quinto (+) sexto (+) sétimo e oitavo ano que era aquele tempo... primeiro (+) segundo e terceiro colegial (+) quer dizer (+) eram coisas diferentes né... e eu pensava neles (+) e pensava também no professor né (+) nesse professor... porque quando eu voltei eu fui trabalhando com professores também (+) quando eu fui para as salas de aula (+) foi na sala de aula desses professores que a gente trabalhou com os estudantes também (+) vivenciando com alunos de ensino fundamental (+) de ensino médio (+) de primeira à quarta série antigas né? então... porque eu não fui professor de primeira à quarta (+) mas eu desenvolvi vários trabalhos de primeira à quarta em 88 (+) 89 (+) por aí né (+) enquanto estava fazendo meu doutorado também (+) com os professores que eu trabalhava (+) a gente ia para a sala de aula trabalhar junto com os estudantes né... então assim (+) e essa riqueza que foi esse trabalho (+) esse envolvimento com o professor (+) com o estudante né... e as coisas próprias das escolas muito diferente do que a gente imagina né (+) você trabalhar numa formação de professor mas você não ir para uma sala de aula para ver como as coisas acontecem né (+) é a gente ignorar boa parte das coisas que teriam que ser levadas em consideração... então assim (+) o problema da interlocução é praticamente eu não havia... eu lembro assim que eu me deparava quando estava construindo a minha dissertação de mestrado é assim (+) (+) poxa... como é que eu vou mostrar isso? (+) a minha preocupação era assim (+) poxa como é que eu vou poder abordar (+) que forma eu vou abordar esses conteúdos... tanto que a minha dissertação de mestrado eu considero assim que foi assim uma... como se fosse uma bula (+) uma receita né (+) faça isso (+) faça aquilo... mas isso foi o primeiro momento porque não se tinha outra coisa (+) não sei se você chegou a ler

CRIS: Eu não cheguei a ler

D: Então você vê lá que eu propunha atividades e a partir daquelas atividades tentava mostrar de uma outra forma

CRIS: Já na tese mudou um pouco a concepção

D: Sim... claro... então (+) foi assim... porque eu fui para a Educação também e aí tinha outras perspectivas também das coisas né... é saber o que você podia (+)

quando você podia trabalhar com as coisas né (+) essas teorias (+) não se falava em tantas teorias pois no meu tempo era o quê? (+) era o positivismo mesmo que... no tempo da minha licenciatura na década de 60 (+) 70 era o que imperava... você sair de uma concepção e começar a mudar todas as coisas (+) você precisa de uma mudança interior primeiro das coisas... e isso eu comecei a sentir no mestrado (+) quando eu precisava fazer essas mudanças (+) quando eu precisava fazer essas mudanças mas (+) e procurava meios e formas... então aquela foi a primeira forma que eu vi... depois lá no doutorado... então eu saí do mestrado com muito mais questões (+) que eu acho que eu ainda registro quando eu faço um artigo (+) retrato um pouco dessa trajetória minha da Modelagem... eu vejo assim que eu tinha algumas coisas que eu queria incessantemente buscar... mas as vezes (+) como isso afetava né a escola (+) como afetava os pais (+) como afetava o problema dos livros didáticos porque quando tem livros didáticos numa escola (+) todo mundo quer que siga o livro didático... então dentro da Modelagem Matemática (+) no âmbito da Modelagem o livro pode servir sim (+) mas como uma fonte de pesquisa (+) não mais aquele direcionador inclusive do planejamento do professor né (+) então são coisas assim que foram mudando... então eu saí com muitas questões para serem resolvidas né (+) então por exemplo (+) primeiro começar a trabalhar partindo dos interesses (+) porque a minha questão no doutorado foi essa (+) como é que se comporta porque eu não sabia (+) mas sentia (+) tive evidências com trabalho dos professores né (+) e aqueles que eu já vinha fazendo paralelamente àquilo... então aquele tempo que eu fui construindo as coisas (+) vivenciando com os professores (+) vivenciando em sala de aula certas coisas né (+) e a angústia dos professores porque eles diziam assim (+) professor mas como é... eu vou trabalhar a Modelagem é... primeira preocupação ela disse assim (+) que tema que eu posso trabalhar para trabalhar tal coisa né... então a gente primeiro (+) quer dizer você queria fazer coisa nova (+) mas você não queria se desligar do velho... essa ruptura com o antigo né... talvez tenha sido um dos maiores problemas que eu estava falando até (+) da adoção da Modelagem (+) do estabelecimento da Modelagem na prática educativa lá do ensino fundamental e médio... porque as pessoas querem fazer coisas novas mas ainda eles querem ter aquele (+) aquela bengalinha lá que nós tínhamos (+) da lei do exercício (+) tem que ter uma lista de exercício porque o professor ainda

acredita que é a lista de exercício que vai fixar as coisas né (+) o conteúdo... enquanto matemática (+) enquanto técnica pode ser que o exercício resolva (+) mas enquanto pensamento (+) construção de conhecimento né... aí vem a psicologia dando respaldo à isso né... também (+) assim sabe (+) ao longo do tempo a gente foi construindo esse emaranhado de coisas (+) trazendo essas (+) vamos dizer assim (+) essas concepções teóricas que fundamentam... e depois uma coisa também importante foi assim (+) o que eu quero fazer do meu estudante? (+) que tipo de ser humano eu quero formar no meu estudante?... isso pode ser assim o ponto (+) o ponto de partida para as coisas... bom eu quero que ele seja um sujeito dinâmico (+) então eu não posso dar uma aula que só eu fale e ele escute e faça né... então a aula tem que ser dinâmica... e a Modelagem ela é extremamente dinâmica (+) porque o aluno é (+) participa de todos os momentos das (+) daquelas etapas (+) porque ele escolhe o tema (+) ele discute (+) ele... ele argumenta (+) isso vai desenvolvendo alguma coisas mas vai desenvolvendo muito mais do que as coisas da matemática (+) vai desenvolvendo o ser que tem elementos para discutir (+) mais crítico (+) mais reflexivo né (+) que precisa saber que tem que ter argumentos... não é (+) aí isso é por isso e por isso e por isso... então ele vai (incompreensível 14’31’’)... quando ele vai buscar dados ele tem possibilidade né (+) se depara com sites (+) com literatura sobre a área (+) então isso vai acrescentando conhecimento dele (+) vai preparando ele melhor... o que eu quero disso (+) o que eu quero saber sobre esse tema... aí... bom isso são coisas (+) eu quero saber por exemplo (+) como o pessoal trabalhou por exemplo (+) lá com distribuição da água na cidade né... bom queriam saber lá quanto que... que dias da semana por exemplo (+) se utiliza mais água... que épocas do ano se consome mais água e etc... sabe aquelas coisas todas (+) então eles tinham que perguntar né (+) perguntar para pessoas lá da empresa... então às vezes eles chegavam sem isso... daqui a pouco ele dizia assim (+) puxa mas esse dado eu não tenho (+) e nem sempre dava a possibilidade de você voltar na empresa porque quando você vai num órgão ou num supermercado você pode ir dez vezes por dia e não tem problema (+) mas quando você vai num órgão desse você tem que fazer ofício (+) tem que fazer isso... a gente fazia ofício... mas isso eu deixei que os professores inclusive também fizesse isso (+) para eles perceberem que quando você vai num local desse você precisa de (+)

não é ir lá assim (+) de alegre... você tem que ir pelo menos com algum direcionamento (+) o que que você quer? (+) quer conhecer os processos de decantação (+) de fluoração (+) entende de captação da água né... então você vai entendendo do processo... porque a água não vem limpa como ela vem para as nossas torneiras... aonde capta a água (+) qual é a vazão (+) o fluxo e tudo... etc e a aquelas coisas todas né... como é que se faz a análise da água (+) então você tem muita coisa e eles participam dessa dinâmica né... então é isso que eu acho interessante (+) e depois desses dados então eles partem para os problemas né (+) eles fazem toda a coleta de dados... então a partir dessas coletas o que que seria importantes a gente estudar aqui? ah... é... vamos dizer lá (+) é... algum interesse deles por exemplo (+) saber como é que se forma a conta de água (+) o que que é que entra na conta de água (+) quais são os tipos de consumo (+) se tem diferença para a indústria (+) pra isso... mas se perguntassem na indústria é diferente o preço do consumo ou não (+) às vezes eles querem alguma coisa que não coletaram os dados... mas isso (+) isso é parte dessa formação deles né... ficar mais atento as coisas... bem depois vem então (+) a parte vamos dizer assim... que levantado as questões (+) o que pode ser também (+) por exemplo (+) toda a população tem água e tem esgoto? (+) é quais as implicações por exemplo (+) quais a porcentagens da população tem? (+) enfim... qual é o tamanho da rede de esgoto e de água (+) será que elas são mais ou menos proporcionais (+) etc? são que elas são iguais?... bom isso depois você pode chamar questão de outros aspectos (+) por exemplo (+) qual é o problema (+) por exemplo (+) de não ter esgoto né numa cidade (+) principalmente nessas periferias que são mais descuidadas né (+) dos nossos governantes... então você pode aproveitar esse momento para você chamar atenção (+) para você ir criando uma... para eles perceberem que as vezes o esgoto pode trazer doenças né (+) o quanto é importante você ter uma boa educação (+) porque nós podemos gastar muito em saúde se você não tiver esses cuidados (+) mas se você souber que tem que tratar a água (+) que tem que ferver a água ou isso ou aquilo (+) bom... as doenças são em menores números né... então é o momento que você pode num contexto de um tema desses (+) você pode trazer a importância da água para a saúde (+) para o mundo (+) etc... então você vai (+) você tem essa possibilidade... ele sai do nível disciplinar da matemática e vai para todas as áreas

né (+) ele vai né (+) ele vai se implicando em todas as áreas do conhecimento... e depois vem um momento também interessante que chama-se análise crítica das soluções (+) se aquela solução.... porque na matemática por exemplo (+) isso dá muitas coisas.... por exemplo (+) se você resolve um probleminha lá de proporcionalidade (+) regra de três (+) que matematicamente pode resolver (+) mas daqui a pouco se for resolver isso numa prática da... do seu dia a dia você não consegue (+) por exemplo (+) aquele negócio lá (+) por exemplo assim... pra montar uma casa pré-fabricada são necessários sete dias com cinco operários trabalhando sete horas por dia (+) daqui a pouco diz assim (+) eu quero vinte e cinco operários trabalhando dezoito horas por dia (+) daqui a pouco vou construir uma casa em uma hora... será que isso é possível? bom matematicamente isso até pode ser (+) mas será que... chamar atenção para essas coisas é importante né (+) e as vezes quando você utiliza.... tem gente que nem faz isso no ensino fundamental e médio (+) as pessoas nem fazem muita diferença em usar quantidades discretas ou contínuas... daqui a pouco... e esse tipo de coisa você pode sair funcionário... dezesseis vírgula três funcionários (+) dezessete vírgula dois... como é que você vai lidar com isso? (+) então é o momento dessa análise crítica ser também reflexiva (+) no sentido de você chamar a atenção para isso (+) e chamar a atenção para outros problemas que não são os matemáticos (+) mas que... veja (+) muitas vezes você (+) a matemática te dá um certo número lá (+) por exemplo (+) da poluição (+) mas não é a matemática que vai eliminar isso ali (+) são outras áreas do conhecimento que vão te ajudar a despoluir uma baía (+) um rio (+) um lago... por exemplo (+) na minha tese eu trabalhei lá (+) uma chamada lá (+) Toca da Onça (+) que era um lugar que não tinha nem no mapa da cidade (+) aí a gente trabalhou com uma escola (+) trabalhou durante um ano e meio praticamente na escola (+) com a toca... chamava a Toca da Onça (+) a escola toda se envolveu com aquele local... assim (+) que não ia água (+) eles colocaram uma torneira em cima (+) a Sanepar colocou uma única torneira (+) mas as pessoas não conseguiam nem subir nos dias de chuva porque era tão íngreme que eles não conseguiam subir... então assim (+) são problemas que é... até ocorreu assim um episódio interessante que quando o (incompreensível 21’28’’) estava fazendo as imagens desse trabalho né que era da faculdade (+) ele estava fazendo o trabalho (+) é... aquilo foi chamando a atenção

porque quando você começa a fazer algumas coisas chama a atenção... aí a prefeitura é (+) me ligou né pedindo se eu podia (+) qual era o propósito daquele trabalho (+) eu disse que era um trabalho acadêmico e etc e etc né... e a gente... aí foi conversando algumas coisas (+) aí eles queriam a fita para ver né (+) e assim né... que aí você acaba incomodando as pessoas tá certo? (+) porque (+) eu digo assim (+) foi levantado uma questão daquela Toca da Onça que ela não estava nem no mapa da cidade e eram pessoas que (+) fomos entrevistar... todas as entrevistas (+) professora de história (+) professora de geografia (+) aí colocamos (+) fizeram um mapa da cidade aumentando (+) colocando a Toca da Onça... sabe (+) são coisas assim que eu acho assim (+) que e gratificante né (+) assim... aquilo que a educação tinha que fazer esse tipo de coisa mesmo... incomoda algumas pessoas (+) incomodou... depois me chamaram para conversar né (+) assim para perguntar sobre isso (+) eu disse assim (+) olha isso aí foi um trabalho acadêmico (+) esse aqui é meu trabalho de doutorado e ali chamou atenção porque (+) é uma comunidade que está ali né (+) que quando a gente fez a entrevista lá com eles (+) eram pessoas trabalhadoras (+) mas aí veio o desemprego... Guarapuava tinha assim um alto nível de desemprego (+) as pessoas já não podiam pagar aluguel... começaram buscar lugares onde eles pudessem de alguma forma... e aí colocavam as casinhas (+) assim faziam seus barracos aqui (+) e como era um declive (+) aí faziam patente (+) patente que eram aquelas que era praticamente um buraco

C: A casinha

D: A casinha... e atrás a horta né ((risos))... então assim (+) lá tinha (+) estava um problema porque a água estava completamente poluída porque ela vinha de lá de um chiqueirão de porcos né (+) e ela vinha né (+) descia aquela parte e aí as crianças tinham assim problema de pele né (+) e as roupas né apesar de limpas (+) daqui a pouco elas estavam exalando um cheiro forte das coisas... bom eu digo (+) né isso... ah por exemplo (+) a Sanepar se negou a fazer a análise da água (+) mas aí um outro amigo meu (+) um bioquímico fez análise direitinho (+) mostrou aquela quantidade de coliformes e aquelas coisas... é não era assim no sentido de você... mas a gente estava preocupado com aquela população que estava ali naquele momento... e aí foi assim uma série de coisas (+) porque lá tinha assim muitas meninas que estavam na prostituição (+) elas não queriam trabalhar (+) elas iam

para a prostituição... sabe (+) era um problema social sério ali... então essas coisas todas... e o que me empolgava era isso né (+) que você conseguia mostrar (+) que a gente conseguia por exemplo.... quando a prefeitura começou a perceber isso (+) bom aí começou a tomar conta lá né (+) começou a arrumar as coisas... é meio que não foi para rádio não foi para nada e isso não precisa mesmo (+) basta você... se você começa a fazer alguma coisa incomoda né... outra situação muito legal foi assim (+) o curso de especialização que ainda era parte dos cursos que o Rodney fazia com a gente lá (+) porque a nossa instituição tinha sido a primeira instituição que (+) vamos dizer assim (+) bancou um curso dessa perspectiva da Modelagem... ainda tem (+) se bem que todos os professores são professores do IMECC né (+) que aquele tempo ainda era IMECC (+) era da Ciência da Computação (+) da Matemática (+) era o Rodney... acho que você conhece aquele pessoal mais antigo lá... então o Boldrini (+) era o Mário da física (+) professor Jhony

C: o Jhony...

D: Isso... então todo aquele pessoal (+) eles ainda estavam (+) estavam preocupados com aquele tipo de Matemática... mas eu me preocupava com isso porque (+) aquilo para a gente era interessante na medida que eles traziam uma ou outra perspectiva (+) de ir nos locais (+) de fazer a coleta... mas aí (+) então tudo isso foi ajudando até que... a gente começou a assumir os cursos mesmo quando já tinha um grupo que tinha condições de começar a assumir isso (+) passamos a assumir e fomos dando as conotações que a gente... coisas que os professores reclamavam... era assim (+) por exemplo (+) professor mas nesse trabalho aqui eu vou trabalhar um único conteúdo da matemática... como é que eu vou fazer isso no âmbito da escola né (+) eu digo pois é (+) verdade... eu só vou trabalhar... então quando a gente começou a trabalhar com a Modelagem nessa perspectiva a gente teve que trabalhar tudo isso... como você aproveitar a motivação (+) interesse e abrir um pouco mais (+) aproveitar aquele interesse... por exemplo (+) eu se eu trabalhasse lá com a conta de luz por exemplo (+) uma função simplesmente linear ou como é que eu vou introduzir uma função afim e etc (+) e outros tipos de funções que poderiam... ou e você tinha que ir criando essas situações... então a gente partiu (+) por exemplo (+) de começar a construir umas formas de abordar (+) a forma de você coletar os dados (+) por exemplo (+) a família A consumia dez quilos de farinha

(+) cinco de arroz (+) quatro de feijão (+) carne não sei o que lá... a família B tal coisa... como é que você depois podia aproveitar aqueles dados e criar por exemplo (+) os nossos conteúdos né... por exemplo (+) os professores dizem assim (+) mas professores como é que eu vou trabalhar polinômios que está isso lá na sétima série né? (+) aquele conteúdo quando começava a pré álgebra lá (+) polinômio as coisas todas... como é que eu trabalho o valor numérico do polinômio dentro desse tema... bom (+) tudo isso fez com que também a gente se aprofundasse nisso né (+) então... e aí isso foi legal porque a gente foi mostrando (+) assim olha quando você vai trabalhar com os polinômios (+) aqui nós estamos partindo de uma situação bem concreta porque aqui são alimentos né (+) então vamos chamar de A um quilo de arroz (+) vamos chamar de B um quilo de feijão né...

((interrupção/celular tocando 29’12’’ – 29’20’’))

D: E aí então a gente começou a ver assim que a gente podia trabalhar de umas formas diferentes né (+) então começou a introduzir gradativamente por exemplo (+) A mais B mais C por exemplo (+) para arroz (+) para batata (+) feijão o F... qualquer coisa ali (+) mas chegou o momento que... aquilo não funcionou tudo (+) quando eu disse assim (+) mas e daí? eu posso adicionar arroz com arroz né (+) mas eu não posso multiplicar arroz com arroz (+) não vai me dá arroz ao quadrado... e as vezes nas nossas (+) nos nossos dia a dia eu preciso de uma entidade que me permita fazer isso... então aí eles partiram (+) daí eles tiveram uma melhor compreensão do X do Y (+) quando você pode fazer essas coisas sabe... e mostra que aquele trabalho enquanto você diz assim (+) olha eu posso chamar aquilo ali de X aquele comprimento? posso sim (+) mas quando você vai lá e mede ele não é mais X (+) ele é aquele comprimento né... então...

((interrupção/celular tocando 30’26’’ – 31’22))

C: Fazer duas... eu perguntei lá sobre o seu pioneirismo e tal (+) aí você falou (+) contou a história até você mencionar que teve um grupo e tal (+) então vamos pegar o outro (+) dois lados aqui da coisa... o outro lado é assim (+) então quando você começou acho que era só você aqui no Paraná e tal (+) se tiver alguém você menciona... e aí depois (+) quem são as pessoas que hoje estão (+) que trabalha com Modelagem aqui no Paraná (+) o que que você...

D: Bom (+) aqui no Paraná depois então daquilo é assim... o pessoal começou a trabalhar... eu fui por exemplo (+) fazer o mestrado em Rio Claro (+) era no Ensino de Matemática e suas Perspectivas Filosóficas-científicas (+) esse é o nome do curso... depois do Paraná tinha a Regina Buriasco né (+) a Maria Dolis que era da UEM... do Paraná éramos nós três (+) está certo?... um era Londrina (+) Maringá e Guarapuava... depois assim (+) no Paraná é... eu comecei a ter notícias da Lurdes (+) da Lurdes lá da UEL

C: Que daí é bem mais recente trabalhando com

D: Bem mais recente (+) só que ela ainda fez engenharia (+) ela não fez em Educação Matemática (+) ela... ela fez na (+) como é que é... lá na UTF... lá em Florianópolis (+) Tecnologia...

C: Deve ser na UFSC, mas na área de Tecnologia?

D: Ou Tecnologia ou Engenharia de alguma coisa...

C: Ah Engenharia de produção

D: De Produção... isso

C: O marido da Salete é desse grupo da engenharia

D: Então... então depois (+) aí começou a (+) a Lurdes começou a formar um grupo (+) eu comecei a formar um grupo... aí ah... também quem fez Matemática Aplicada e voltou a trabalhar com Modelagem mas nessas perspectivas foi a Lilian lá da UEM né... então aqui no Paraná (+) depois esses grupos foram formando... então a Lurdes estava na UEL (+) criaram o programa de mestrado e ali partiram os alunos dela... então a Karina (+) aquele pessoal todo lá foram alunos... aquele pessoal(+) Rodolfo Vertuan né (+) tudo pessoal que são alunos da Lurdes né... e eu (+) em 2001 (+) eu comecei a também a me vincular a Universidade de Ponta Grossa no programa de pós graduação que é em Educação... então a minha produção começa assim no âmbito da pós graduação a partir de 2000 mais ou menos (+) que eu já tinha orientando lá (+) mas depois que eu entrei como professor do programa e aí a gente começou a constituir os grupos de pesquisa... eu acho que os grupos de pesquisa (+) eles deram assim uma sinergia muito grande no desenvolvimento da Modelagem né (+) ainda que a (+) a gente tivesse apenas um aluno por ano (+) por cada dois anos então não era muita coisa né (+) mas a gente formou os grupos de pesquisa... e esses grupos de pesquisa começaram (+) por exemplo (+) em

Guarapuava a gente fundou no ano 2000 a gente fundou o grupo (+) lá no programa de Ponta Grossa em 2003... então (+) e desses grupos de pesquisas é (+) participava os professores da rede (+) alunos da graduação (+) alunos que desenvolviam a iniciação científica (+) professores da licenciatura... e também a gente sempre é... fazia questão de convidar também o pessoal da Pedagogia (+) mas talvez eles até por ter assim alguma dificuldade (+) eles ficavam pouco receosos de ir no meio das pessoas ali que talvez achassem que... que querem (+) ficaram contra a gente um pouco... até que começaram a participar e perceberam que lá não é o grupo que ensina o que sabe (+) é aquele grupo que estuda né... e aí a coisa começa a... e aí as pessoas dizem (+) ah professor eu não sei nem como é que eu falo essa expressão (+) e eu digo assim (+) mas você fala do jeito que você sabe

C: ((risos))

D: Parte de onde você sabe que aí a gente vai né... então eu quero saber como é que você entende isso... aí (+) e assim que a gente está (+) mas você veja (+) 2003 para 2016 são treze anos já né... 2000 para 2016... então essas coisas elas são assim (+) lentas (+) elas são graduais... lentas mas graduais... quer dizer ela não... ela vai naquele ritmo né... assim (+) então quando... hoje a gente tem o grupo de pesquisa (+) o nosso grupo de pesquisa de Guarapuava que é... nós temos várias sublinhas porque (+) também a gente criou em Guarapuava em 2000... nem todo mundo vai trabalhar com a Modelagem... então nós temos professores da Metodologia (+) a gente tem professores das outras áreas e daqui a pouco tem preferência... então o nosso grupo chama-se Educação Matemática (+) Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (+) mas ele comporta também assim... aí a gente teve que (+) teve que estabelecer algumas sublinhas para poder dar vazão a essas (+) assim... a atividade que eles desenvolviam... então por exemplo (+) Estágios e Materiais Didáticos (+) Tecnologia na Educação Matemática (+) História da Matemática (+) onde estava o Edilson então...até quando acho que você foi trabalhar lá ele assistiu os cursos... e ele a partir dali ele foi fazer o doutorado na área (+) então quer dizer (+) veja (+) o que ele já participava de um grupo... então começava a ter aquela vontade de (+) de participar e se desenvolver (+) e tinha feito o mestrado depois foi fazer o doutorado... mas eu grupo eu acho que sempre é

assim fundamental... então os grupos que nós temos (+) eu tenho dois grupos que o de Ponta Grossa e o de Guarapuava... e eles estão funcionando (+) a gente tem reuniões a cada quinze dias né (+) as vezes dá certo (+) às vezes não dá (+) mas normalmente a gente tem a cada quinze dias (+) então a se reúne... e tem as reuniões dos subgrupos (+) nós temos lá então por exemplo (+) Estágio Supervisionado e Materiais Didáticos (+) tem um professor coordenador e ele que coordena as suas reuniões (+) o nosso grupo é da Modelagem então a gente tem um cronograma (+) então cada um tem um cronograma dentro das possibilidades do seu grupo... e envolve os nossos estudante (+) da iniciação científica (+) envolve os professores da rede né (+) porque não tem sentido a gente fazer um trabalho só com os nossos professores... nós fazemos... e olha que até não tá fácil hoje em dia (+) olha a gente tá quase implorando para os professores participarem desses cursos porque não tem sentido né (+) se a gente na universidade não puder se voltar para melhorar a educação básica (+) então a gente perde um pouco das nossas (+) das nossas perspectivas e também da nossa... acho que daquilo que é atribuição da universidade né

C: Uma coisa para vocês sem saia justa tá (+) é menciona aí assim que você (+) que modelagem hoje tem várias né (+) tendências (+) assim duas ou três pessoas que você acha que tenha uma perspectiva que você acha interessante e o que que você vê de diferente do que ele faz e o que faz... não vamos falar mal de ninguém (+) mas menciona uns dois ou três que te chama atenção

D: Eu não tenho problema nenhum disso né... eu assim (+) eu vejo assim nós temos as concepções aqui no Brasil assim (+) quem são as pessoas que você ouve em todos os nossos eventos (+) é o Bassanezi (+) é o Barbosa (+) a Lurdes (+) tem a Eleni Bisognin lá no Rio Grande do Sul e Burak ((risos)) é também com a Lourdes... assim o que que tem de diferença (+) bom diferenças são as perspectivas epistemológicas de conhecimento que um... mas eu entendo isso pela trajetória deles... foi fazendo engenharia e como é que é...

C: De produção

D: De produção... bom com o que eles lidam lá? não lidam com ensino (+) não lidam com essas coisas... eles lidam lá com estoque e é isso ou aquilo... o Rodney trabalha numa perspectiva de matemática aplicada (+) de biomatemática (+) de

modelos dinâmicos e então ele não tem preocupação com as coisas... eu acho que a minha tem essa preocupação (+) eu acho que o que difere um pouco a minha da deles é isso (+) a minha é voltada para o construção do conhecimento matemático... tanto que se você olhar nos meus trabalhos (+) quando... modelo a gente constrói e também acho que... não sei (+) essa expressão MODELO pra mim é um pouco esquisita (+) porque eu vejo assim (+) o processo de matematização eles chamam de modelo (+) pra mim aquilo é uma matematização quando se começa a mexer (+) você vai... é o que Pollack fala né (+) o Henry Pollack fala é o processo de matematização (+) é uma expressão matemática que né... mas (+) então o que que eu tenho percebido assim... outra que eu também (+) que eu gosto que se aproxima um pouco mais da minha também é a da Gaudello que ele considera como um sistema.... eu acho que a abordagem da Modelagem que eu tento fazer é nessa perspectiva sistêmica mesmo né (+) no âmbito do multidimensional tá certo? (+) eu acho que tem a ver assim com o ensino mais total (+) mais global assim no sentido de (+) de um pensamento mais complexo mesmo (+) numa perspectiva do Morin aquele que está tecido junto (+) você pode separar nas partes né (+) mas se você... é importante você ver esse todo da coisa né (+) essa fragmentação que começa a acontecer... daqui a pouco isso vai... vamos dizer assim... a perspectiva do Morin é a construção desse conhecimento mais complexo mesmo né (+) da junção desse conhecimento todo que foi fragmentado... e quando a gente trabalha tematicamente como a gente trabalha (+) você não tem como trabalhar só disciplinar mesmo (+) você tem que trabalhar numa perspectiva mais ampla e isso é importante... então assim (+) aqui no Paraná... a Regina foi mais para a parte da avaliação né... a (+) aquela menina lá (+) da UEM... ela fez matemática aplicada na engenharia elétrica (+) parece que na Unicamp (+) aí trabalha com Modelagem (+) mas mais assim na construção de modelos mesmo né (+) assim (+) da estrutura da matemática aplicada (+) então ela parte da estrutura para o sentido (+) eu parto do sentido para a estrutura... então hoje em dia claro que tem essa estrutura mas que foi construída pela sentido (+) porque foi assim (+) aqueles vários trabalhos que foram me dizendo (+) então partimos da escolha do tema (+) a pesquisa (+) a exploratória (+) o levantamento das questões (+) dos problemas (+) as soluções desses problemas e a análise crítica dessas soluções... então a gente foi fazendo isso e depois a gente

percebeu que isso se enquadra e ainda a perspectiva que isso já possibilitou assim por exemplo (+) ah... muitos dizem professor eu usei a sua modelagem matemática (+) eu digo assim (+) mas você usou? você é professor de história (+) aí diz assim (+) mas eu usei bem o que o senhor falou porque o senhor diz assim é vamos lá buscar um tema (+) então por exemplo a escravatura (+) a escravidão no Brasil (+) aí a gente pegou o tema e pediu para os alunos fazerem a pesquisa e a gente levantou as questões a partir daquela pesquisa (+) foi resolvendo as questões... e assim (+) por exemplo (+) o que que trouxe né (+) o que que fazia... eram aquelas questões que não eram matemática (+) mas era dentro daquela temática que era a escravidão (+) as contribuições (+) as coisas todas né (+) uma análise crítica da situação então a gente fez isso né... minha esposa como trabalhou com literatura (+) ela (+) ela utilizou a modelagem assim (+) aquelas perspectivas (+) as etapas para fazer um trabalho de literatura né... a professora de física da (+) que foi minha orientanda até (+) em Ponta Grossa (+) então ela trabalhou dentro da Física né (+) também trabalhou num curso de agronomia (+) ela trabalhou com as etapas da Modelagem né... então assim (+) o que a gente percebe é que ela passa (+) ela pode ser uma metodologia de ensino (+) não precisa ser de matemática (+) ela pode ser de matemática mas pode também não ser de matemática né... e (+) assim porque (+) parece que essas coisas funcionam bem né... então a questão da interdisciplinaridade (+) a questão de você poder é... fazer por exemplo (+) um ensino é... é (+) tanto que a minha (+) a minha concepção (+) a minha definição (+) mas é mais um conceito de Modelagem (+) é um conjunto de procedimentos cujo objetivo é tentar explicar matematicamente quando possível né (+) as situações do cotidiano das pessoas (+) porque que entendemos assim por fenômenos do cotidiano (+) tudo aquilo que é percebido e sentido pelas pessoas que ela né (+) no sentido né... e (+) capaz de ajudá-la a tomar (+) fazer predições (+) tomar algumas decisões evidentemente que não são os modelos preditivos né (+) mas como o Rodney ali coloca (+) mas ele lhe permite... você com uma lista de compra (+) sabendo o preço das coisas você é capaz de comparar e tomar decisões né (+) você não pode fazer (+) vamos dizer assim é... interpolações (+) você não pode fazer extrapolações (+) mas você pode tomar decisões né... porque aquilo foi voltado mais para o âmbito da educação básica mesmo né (+) e eu sempre deixo isso claro né...

que não é para... agora (+) eu acho que também valeria muito você trabalhar um curso de cálculo (+) você trabalhar um curso de equações diferenciais né (+) numa perspectiva diferente do que se faz hoje em dia né... eu... só que a minha preocupação nunca foi lá trabalhar lá com... né... então (+) é... não sei se é mais ou menos isso

C: Não não é isso é... uhum... veja não sei se você tem alguma dessas palavras te chama a atenção Dionísio (+) algo que você queira comentar mais que isso aí já... sei que você já fica cansado...

D: Na Modelagem a gente quer que as pessoas falam (+) que as pessoas se expressem (+) que as pessoas... porque todo mundo reclama que os nossos alunos não falam né (+) e aí tinha lá uma coisa assim para você... é como se fosse regular... reguladora das palavras... se ele tinha que falar multiplica e ele falava adição (+) não era para aceitar... eu disso (+) poxa la vida (+) mas a gente quer que a pessoa desenvolva... aí vem o papel do professor (+) eu digo (+) bom você queria que isso aqui ele dissesse assim que dá uma multiplicação (+) mas você também podia dizer assim (+) tá certo porque ele falou que era adição que eu podia adicionar cinco vezes né (+) ele queria que ele multiplicado por cinco (+) mas você podia ter partido dali e chegado lá... bom (+) isso é do professor... então a linguagem né (+) que se utiliza (+) bom... nós estamos ali para tentar por exemplo (+) partir daquele conhecimento que o aluno tem... e você parte dali... outra coisa que me chama atenção (+) é que diz assim que a Modelagem talvez não trabalhe com conteúdos (+) trabalha com Modelos (+) a minha né... não estou preocupado nada com isso né (+) e também a minha Modelagem não é assim com perspectiva de cumprir currículo (+) porque para cumprir currículo não precisava ser Modelagem (+) pode fazer do jeito que fazem mesmo... é justamente para romper com esse currículo (+) porque você cria uma área de estudo que eu considero a educação matemática uma área de estudo né... porque ela (+) você veja que ela está ainda (+) há quanto tempo está se fazendo... se mantem uma hierarquia das coisas (+) você tem as outras áreas das disciplinas que constituem a educação matemática... nós estamos num momento ainda de (+) sabe de deixar que venham as coisas... dentro da própria Modelagem nós já tivemos chamado Modelação (+) aquelas coisas todas que as vezes vão (+) as vezes voltam né assim... mas ainda é o momento para isso (+)

porque aquilo que vai ficando consistente (+) vai ficando... e aquilo que não (+) que é modismo vai caindo naturalmente né... então (+) eu penso que dentro da Modelagem Matemática nós estamos assim tentando fazer muitas coisas agora (+) nós passamos do (incompreensível 20’27’’) que eram aquelas experiências de fazer Modelagem para pensar um pouco mais reflexivamente né nas coisas né (+) qual é uma concepção de conhecimento que pode dar conta da Modelagem Matemática e eu tenho buscado isso ao longo desses últimos anos né (+) juntamente com meus orientandos (+) com meus grupos de pesquisas... sempre a gente está nessas funções né... é (+)que a gente precisa começar a fundamentar né (+) você precisa ter uma perspectiva que possa fundamentar (+) cimentar aquilo que você faz... porque se você não tem isso você não tem nada... então (+) então a nossa... a Modelagem eu vejo assim mais numa perspectiva mais ou menos nessas ciências humanas (+) mais a matemática (+) fortemente porque... a filosofia (+) a sociologia (+) agora nós temos a antropologia (+) a linguagem que eu acho que é importantíssima quando você entra (+) porque a linguagem é a forma de você eu se comunicar né (+) então várias áreas elas dão sustentação a uma pratica de ensino que (+) com perspectiva de aprendizagem (+) e é isso que para mim é o importante... que eu não vou formar um matemático agora (+) eu vou formar um cidadão agora (+) esse é o momento de formar um cidadão (+) ele vai escolher se ele quer ser um matemático (+) se ele quer ser sociólogo (+) vai fazer... engenheiro (+) médico ou o que ele vai fazer... mas esse momento da educação básica é a formação do indivíduo (+) e eu acho que esse é período assim que você né (+) pelo que mostra a literatura (+) é quando se formam várias coisas no individuo (+) mesmo a sua capacidade (+) o discernimento (+) tudo... é o momento agora... então é um momento rico também que você tem que aproveitar... e o ensino tem que ser para isso (+) não é para formar um sujeito né... não é para formar um matemático mas é para formar um cidadão capaz de (+) de exercer essa cidadania em vários momentos (+) quando ele tem que pensar (+) tomar uma decisão (+) você vai no mercado e encontra ali um sabonete de 30 gramas (+) de 50 de 60 de vários preços como é que ele tem essa capacidade de tomar uma decisão (+) olha esse aqui tá mais em conta ou não... sabe (+) essas coisas que eu vejo que é a educação básica... aí quando ele vai lá para o ensino médio (+) os últimos anos ele já vai

tomando decisões (+) mas ele tem que experienciar essas coisas todas no sentido mais amplo das coisas né... é a formação mesmo do indivíduo (+) por isso que eu digo assim (+)se eu tivesse um filho eu ia dizer assim oh (+) o que que eu quero para o meu filho? (+) como é que eu gostaria que ele fosse formado... então (+) aí busca... para eu formar uma pessoa assim o que é que eu preciso? (+) que tipo das teorias da aprendizagem me satisfazem? (+) da linha cognitivista (+os) tá bom então é dessa linha... mas qual dessas? (+) disse assim bom (+) mas eu quando trabalho em grupo (+) quando eu trabalho em grupo (+) em pequenos grupos de três a quatro (+) porque eu acho importante... então essas discussões dos grupos (+) se você for ver ali (+) você ver as interações deles (+) você vê ali... aí você vai buscar na teoria do Vygotsky você vê a Zona do Desenvolvimento Proximal (+) como é que se dá naquele momento (+) o que que acontece numa sala de aula (+) mas você também vê a perspectiva de Ausubel (+) a matemática no ensino significa uma aprendizagem significativa... daqui a pouco você vê também quando fala que não adianta você querer fazer as coisas sem que você coloque que matemática é uma atividade mental (+) que as coisas... e daqui a pouco você não vê um delineamento assim (+) uma teoria (+) é... uma fronteira definida das teorias que pode-se dar conta... você vê que tem partes de cada uma sabe (+) você faz uma interface né... então é uma... assim (+) é um ensino mais plural mesmo (+) não no sentido pluralismo né (+) mas assim... porque você vê isso... e aí quando você começa a ler por exemplo (+) as perspectiva pós moderna (+) a epistemologia pós moderna (+) você vê o Edgar Morin e você começa a perceber as relações (+) a gente ainda não é capaz de perceber porque eu não tenho essa formação (+) mas também nem tenha tempo nessa vida ainda para a gente chegar a fazer isso tudo mas (+) tentar compreender né... é assim (+) né... que tipo de ser nós queremos formar (+) é aquele ser todo despedaçadinho assim (+) todo compartimentadinho como nós fazemos (+) aí fico pensando assim nesses resultados dessas avaliações por exemplo (+) o PISA né (+) todo mundo acha que pode (+) que o PISA é lá o que dá assim quem é bom e quem é ruim... bom (+) tá bom os chineses são melhores (+) mas o que que aconteceu lá (+) os indivíduos humanos (+) estão se matando (+) são individualistas (+) são isso (+) são aquilo (+) completamente alienado do mundo... será que é isso que a gente quer para o filho da gente? (+) a gente quer uma criança que na época de brincar

que brinque (+) que na época de estudar que estude... e você pode fazer um tipo de ensino que você possa né... nas crianças por exemplo (+) estou preparando um minicurso que eu vou dar lá no EPEMEM quando eu fui preparar o minicurso você veja (+) depois desse tempo todo ainda a gente senta (+) formação dos conceitos matemáticos para as crianças lá da educação infantil (+) porque mudou um pouco a lei agora (+) de zero a cinco né... mas essas crianças que estão na escola entre três e cinco anos (+) quatro e cinco anos... bom (+) mas conceito matemático (+) meu Deus do Céu... aí eu estava pensando assim (+) eu não posso trabalhar dessa forma porque lá tem o conhecimento matemático (+) mas quando ele vai expressar o conhecimento matemático ele tem o conhecimento linguístico (+) quando ele vai expressar isso ele tem um cognição que faz ele pensar (+) fazer isso (+) fazer aquilo... você não pode começar a compartimentar as coisas desde lá da...

C: Desde criancinha

D: Não é verdade?... então são coisas assim que sabe né... eu digo assim (+) já (+) já estou com 46 anos de magistério e vejo que ainda tem muita coisa para fazer (+) mas só para contar o episódio (+) em 1998 foi quando eu a primeira vez eu escrevia um artigo meu que saia daquela visão da Matemática Aplicada... antigamente a gente fazia aqueles trabalhar lá no centro de Capacitação do Paraná... acho que nos encontramos lá inclusive (+) e é... e aí fui trabalhar com a Modelagem lá com esse trabalho (+) fui desenvolver... já desenvolvia antes mas (+) lá quando começou aquelas capacitações (+) e foi de lá que quando eu produzi o primeiro artigo que eu rompi completamente com aquela forma de ver a Modelagem (+) depois de seis anos que eu tinha feito a defesa já né... e aí pra minha surpresa assim (+) quando eu cheguei no primeiro evento (+) acho que foi logo depois... você brigou com o Rodney? (+) eu disse assim (+) briguei com o Rodney? Nunca briguei com o Rodney né... não porque agora você já tá publicando diferente (+) você não está mais na matemática... eu disse assim (+) mas eu nunca estive na matemática aplicada...

C: Uhum

D: Eu nunca estive... e é bom que a gente fique (+) deixe claro que a trajetória do Rodney é uma trajetória e ele não pode pensar como eu penso e a forma de fazer também vai ser diferente (+) se eu trabalho na educação básica (+) se eu não trabalho nos cursos né... outra coisa também que eu percebo né (+) até nessa

discussão que a gente vem tendo agora que eu estou olhando as práticas de Modelagem (+) eu estou fazendo uma pesquisa e a gente foi contemplado num projeto da Fundação Araucária (+) Meta Compreensão da Modelagem no Brasil... e aí a gente trabalhou com a parte da pesquisa (+) e agora a gente tá trabalhando a parte das práticas... tem a minha aluna do doutorado (+) do mestrado que fez sobre as práticas de Modelagem no Paraná (+) e a outra está fazendo Modelagem... as práticas de Modelagem na educação fundamental (+) mas num universo maior do que o Brasil... e a gente começa a perceber as coisas (+) tudo que... são experiências assim muito esporádicas (+) fazem contra turno com quatro (+) cinco... e quando você pega o currículo das universidades todas praticamente trabalham com Modelagem nas suas ementas das disciplinas na formação da licenciatura... mas você vai lá (+) aí eu fui olhar... modelos clássicos (+) bom se pega modelos clássico daqui a pouco equações diferenciais (+) não sei o que lá (+) não sei o que lá... eu digo (+) no trabalho a gente chama de simetria é da simetria invertida (+) fazer com os estudantes aquilo que eles vão fazer lá na escola... então (+) não mas tem que ter (+) não podemos aceitar essa situação (+) colocam uma disciplina Matemática Aplicada lá no eixo das aplicações não lá no eixo dos conteúdos específicos (+) colocam Modelagem Matemática na educação básica (+) mas trabalham com a Modelagem nessa perspectiva... então faz as duas se você quer fazer né (+) e para poder mostrar... então (+) talvez isso seja uma das causas de que todo mundo está falando tanto da Modelagem (+) que está em congressos e eventos e isso e aquilo (+) e porque que não está no âmbito da sala de aula? (+) essa tem sido a maior preocupação (+) o que que está acontecendo?... então você começa a ver lá 62 (+) 64 (+) o módulo é 32 normalmente nas universidades sei lá nas outras mas as vezes é 15 ou 30 (+) então tem cargas lá que tem 144 (+) a maior carga tem 144 (+) isso deve dar quatro aulas semanais... mas ela tem cinco itens (+) primeiro Modelos Clássicos (+) estudo dos Modelos Clássicos... depois um item lá em baixo Modelagem na Educação Matemática ou Modelagem no ensino fundamental e médio... aí tem cinco itens (+) a maior parte das disciplinas tem 64 ou 72 horas (+) divide isso aí dá 14 horas mais ou menos para cada uma (+) 14 horas... como é que você quer formar alguém para ir rumo a uma mudança... então o que eu tenho achado é que nós assim (+) nós queremos coisas novas né (+) mas nós não

queremos nos despojar nos nossos resquícios lá (+) das nossas pragas (+) da nossa bengalinha lá ainda das coisas... e aí eu fico me perguntando (+) o que adianta criar disciplinas novas se por meio delas tentamos ainda (+) vamos dizer assim (+) consolidar aquilo que queremos ver superado (+) e é isso que está acontecendo então (+) nessas perspectivas de Modelagem Matemática se você olhar você vai ver as pessoas ficam lá no âmbito do modelo estudo do modelo faz (incompreensível 33’30’’) do modelo e para ali (+) tá certo?... é (+) aí trazem toda a parte de cálculo numérico (+) trazem a parte de funções (+) trazem a tecnologia para cima daquilo mas (+) nos cursos de licenciatura (+) nos cursos de formação de licenciatura... então quando você vê (+) eu sinto porque é um ensino inclusive reducionista no meu ponto de vista (+) se você pega coisas que são mais complexas né (+) nesse sentido mesmo de ter mais coisas e só você ver só unidimensional vamos dizer (+) quando é multidimensionais as coisas (+) que aí tem a história (+) a geografia... por exemplo (+) se você vai trabalho com (+) veja (+) veja só (+) um trabalho por exemplo (+) como você vai falar sobre alimentação (+) cesta básica de alimentação? (+) se você souber explorar (+) você vai explorar a história (+) a geografia (+) você vai explorar a matemática (+) você explorar a ciências (+) você vai explorar... sabe você vai explorar todas essas áreas porque você pode começar até (+) como é que começaram as coisas por exemplo é (+) como é que os povos antigos né... viviam se mudando porque não caçavam e etc e quando a caça ficava escassa iam para lá e para cá e etc (+) aí quando começaram a criar esse dado? quando começaram talvez a se localizar mais aí precisavam comer e aí não era só da caça e da pesca e precisava ter outros tipos e aí começava (+) sabe? (+) então aí começar a pensar sobre isso (+) como que foram se organizando a cidade e etc (+) então isso podia trazer uma parte da história né? (+) você veja a produção (+) o Paraná produz bastante né (+) então mas as vezes tem coisas que nós não produzimos então como é que tem coisas que um tema desses não é fazer cálculo lá quanto é que custa o preço disso ou daquilo mas assim outros aspectos que estão envolvidos né... então se você souber aproveitar os assuntos (+) você deixa extremamente rico (+) mas você também pode fazer Modelagem deixando completamente pobre as coisas... porque metodologia não é coisa que resolve (+) não adianta você trabalhar com Modelagem que você não vai resolver os problemas da aprendizagem (+) não (+)

não resolve os problemas da aprendizagem da mesma forma (+) você pode até fazer uma Modelagem e continuar fazendo... continuar com os mesmos problemas (+) com as mesma lacunas que temos né... é (+) é assim (+) outro empecilho as vezes de se adotar a Modelagem é o problema que diz que demora muito e que não cumpre currículo... bom (+) olha... é preciso que nós façamos algumas pesquisas... eu quando eu fui trabalhar com um grupo de professores a gente fez uma pesquisa com os estudantes por exemplo (+) de quinto para o sexto o ano (+) antigamente era quinta e sexta série... assim (+) sobre as operações básicas (+) nós vimos que depois de trabalhar o primeiro (+) o segundo (+) o terceiro (+) o quarto (+) o quinto (+) ainda ele dominava 65 % da adição (+) 65 da adição... é (+) ele (+) parece que... 49 da multiplicação... é 11 % da divisão... o que que adiantou trabalhar cinco ou seis anos apressadamente (+) cumprir programa (+) se daqui a pouco isso... para quê serviu isso? não serviu nada... desestimulou o estudante (+) porque você veja (+) esses nossos estudantes que nós recebemos nas universidades com vários tipos de problema (+) porque eles não tiveram ensino adequado (+) eles tiveram que dar um jeito... porque eles também tem que passar (+) eles começam assim a adquirir algumas (+) algumas coisas (+) algumas técnicas de fazer as coisas sem a compreensão... então é... porque pularam as etapas que ele precisava... então (+) quando o professor nas nossas licenciaturas (+) quando o professor da psicologia vai trabalhar com lá (+) vai trabalhar sobre construção do conhecimento da criança (+) vai falar sobre Piaget (+) ela trabalhar sob o ponto de vista da psicologia (+) mas ela não trabalha sobre o ponto de vista por exemplo (+) da ideia de conservação de quantidades (+) o que isso tem a ver com a matemática no ensino da matemática... ah... aí o matemático também não sabe e aí fica aquela (+) aquele ato sempre no meio da coisa... então aí vem um aluno de lá com problema (+) o outro aqui acha que tem que dar exercício (+) exercício para ele aprender (+) mas faltou outras coisas né... então assim (+) é isso que falta talvez nas nossas formações (+) na nossa formação da licenciatura né... um ensino mais integrado (+) talvez eu acho que essa disciplina não podia ser de um único professor (+) precisava ser uma pessoa que pudesse né (+) ou trocasse ideias para relacionar por exemplo (+) quando eu disse assim (+) mas por que? o que que tem a ver eu mexer com água e depois trabalhar operações (+) aonde é que tem relação com essas coisas né... que

coisa (+) nós não temos pesquisas sobre isso (+) que possa dizer assim (+) puxa como é que eu posso fazer isso? (+) mas você sabe que ali está implícito uma ideia da inviabilidade do número que você pode transformar em vários tipos de unidade... outra coisa nós fazemos assim (+) trabalhamos com materiais didáticos que são (+) que não representam por exemplo aquele momento mais próprio do aluno (+) da idade dele (+) quando pega aqueles palitinhos (+) você pega dez palitos (+) cem palitos (+) aí você mostra para ele (+) ele naquele momento que era dos sete aos onze anos ele só tá vendo a ideia linear (+) ele não está vendo o volume (+) superfície da coisa né ele está vendo... então as vezes aquilo não tem muito sentido... as vezes nós trabalhamos com material dourado (+) talvez no começo o professore tivesse que antes de apresentar aquele matéria fizesse a unidade (+) a dezena (+) a centena né (+) tudo no sentido bem linear (+) no sentido linear e depois disse assim oh veja (+) com esse material aqui ficaria horrível eu carregar um material assim (+) porque isso aqui está significando isso (+) mostra (+) faz essas relações tudo né... então o problema da matemática deve estar mais no problema da abordagem (+) da forma de abordar as coisas né (+) e... então é... dentro da (+) do ensino das matemática de modo geral né... ainda que se trabalha com outros métodos... uma coisa interessante dos últimos anos (+) assim está vindo muitas teorias né (+) por exemplo (+) Teoria das Representações Semióticas né... teoria da... do (+) do Raymond que vem... estão tentando trazer para a Modelagem Matemática (+) eu acho que isso é importante porque muitas vezes precisa (+) quando você trabalha ainda (+) tem certos conteúdos que não estão... ou vários conceitos não são trabalhados naquele ano (+) mas as vezes você não vai dizer para o aluno como a gente dizia antigamente (+) olha espere quando você chegar lá no oitavo ano você vai aprender isso porque lá trabalha esse conteúdo... como é que você faz esse trabalho ali naquele momento né? (+) então o professor também precisa conhecer essas coisas... e será que as nossas licenciaturas dão hoje em dia a (+) assim... a capacidade de o professor poder trabalhar com essas perspectivas todas que as novas metodologias existem hoje né?

P1: Está longe disso...

D: está longe então (+) e a gente já está numa fase do nosso (+) da nossa geração né (+) que tá chegando outra geração né... eu acho que como dia Max Planck é

assim (+) eu não vou ver as mudanças no meu tempo né (+) elas possivelmente vão ocorrer a algum tempo né... eu já estou há 30 anos com a Modelagem (+) mas eu só estou semeando e não pretendo colher nada ainda né... porque as vezes as pessoas estão assim (+) é difícil também eles saírem de toda uma trajetória de formação (+) tudo

CRIS: Da zona de conforto

D: Um pouco pode entrar essa zona de conforto (+) outra é aquela de não saber fazer diferente mesmo daquilo que ele tá (incompreensível 42’58’’) todo dia (+) ou (incompreensível) (+) quer dizer (+) a pessoa não... sabe (+) ela não consegue pensar de outro jeito (+) e se ela tentar fazer coisas novas ainda com o pé nas coisas velhas e aí o que que acontece (+) você não faz as coisas direito (+) você não consegue fazer as coisas direito se... doutor Mário Tourasse (+) você conheceu ele?

P1: Conheci

D: Então (+) doutor Mário Tourasse eu trabalhei com ele né lá no âmbito da UNESP lá no mestrado (+) ele me dizia... um dia ele me disse assim (+) Dionísio as pessoas só se encontram quando se perdem totalmente... quer dizer enquanto você tiver ainda alguma coisa de apoio você vai utilizar porque isso é natural do ser humano (+) fazer mobilizar tudo o que ele tem construído... agora quando ele chega que não tem mais nada aí ele vai pensar (+) aí ele vai começar a pensar formas diferente né... não foi fácil para eu também passar por isso (+) porque eu também fui formado naquele sistema que livro e caderno era de cabo a rabo e tinha que cumprir essas coisas toda (+) não foi fácil para eu vencer isso... primeiro eu tive que me convencer que não era aquela a melhor forma (+) segundo que eu tive que começar a buscar outras coisas e quanto mais eu estou buscando mais eu vejo ainda que tenho que buscar... então essa... assim (+) bom (+) aí você vai olhando essas coisas e bom (+) a gente é meio incompleto e a incompletude da gente vai (+) vai fazer com que você busque o resto da vida né... compreender certas coisas eu não sei se a gente ainda vai compreender (+) mas essa busca é que (+) é que alimenta a gente de tentar melhorar (+) de tentar fundamentar melhor as coisas né... então é assim... a Modelagem está nessa (+) nesse caminho né... a gente vê ainda que depois de trinta anos não se consolidou ainda na escola que era o meu objetivo maior de fazer

isso (+) mas nem por isso eu acho que as pessoas já estão falando mais (+) quando eu olho agora as práticas ali eu vejo que as pessoas trabalham (+) a turma tem 27 então (+) quando você me falou assim das várias concepções (+) então por exemplo (+) eu peguei... vamos pegar do Jonei Barbosa e numa dessas práticas que a gente estava vendo lá (+) eram 27 alunos aí partiram lá utilizando bem o conceito do Jonei Barbosa pra trabalhar a Modelagem... então dos 27 alunos que era da turma três aceitaram fazer o trabalho (+) por quê?... aí tudo isso me fez pensar em quando eu teria que conceber (+) partir do interesse (+) eu supero um pouco isso (+) porque se você tem interesse você se torna corresponsável também por sua aprendizagem né... então partir do interesse (+) aí eu recebo crítica por isso (+) ah então você vai fazer como o aluno quer (+) não é como ele quer né... então você vai fazer então (+) então... é partir do interesse dele (+) mas aí você é o mediador da situação né (+) que você vai conduzindo as coisas (+) mas você partir do interesse dele... porque o que que adianta ele fez o convite para 27 (+) três aceitaram... e aí como é que fica uma metodologia que três fazem e 24 não fazem?

C: Uhum

D: Então (+) criar modelos... que a Salete Biembengut que eu esqueci de falar, mas que foi assim bem do meu tempo também... a Salete ela disse que a arte de modelar (+) que o objeto final da modelagem é um modelo né...mas sei lá... né... por que? mas ainda que você vai ver a trajetória dela (+) onde é que ela fez o doutorado dela? (+) o mestrado ela fez coma a gente lá em Rio Claro mas (+) o doutorado dela ela foi fazer também na engenharia elétrica... sim (+) nós não temos educadores matemáticos genuínos que vem da educação matemática (+) nós temos licenciados (+) nós temos doutores que eram da área da matemática aplicada né (+) que foram fazer o seu (+) fizeram na matemática aplicada e foram fazer nas engenharias né (+) nas engenharias (+) de produção lá (+) engenharia de produção... então você ter que entender que para ele não tem assim... é mais é a técnica em si do que propriamente uma... uma preocupação com a aprendizagem né... e principalmente me preocupa um pouco (+) é que quando se trabalha na licenciatura (+) na formação de quem vai para a sala de aula... porque a nossa (+) é uma tendência natural você reproduzir do jeito que você aprendeu as coisas... se você aprendeu dessa forma a tua ideia é reproduzir aquilo... eu estava vendo ali por exemplo nos artigos quando a

gente lê (+) a gente vai lendo... queria construir um modelo com crianças de terceiro ou quarto ano (+) modelo? eu digo meu Deus do céu... mas as pessoas (+) porque que acham que Modelagem na perspectiva que adotam é isso... e aí tem que sair um modelo que se não sair um modelo não é modelagem né... aí tá pondo lá por exemplo (+) como é que uma criança de (+) de (+) de sete anos vai entender o que que é N vezes X (+) C igual a CX vezes N lá quer dizer... sabe (+) é assim (+) coisas assim que não precisa... aí você tem que usar a linguagem porque a criança pode não saber a simbologia mas ela pode ser capaz de expressar oralmente aquela forma de (+) daquela expressão... ela pode dizer assim olha (+) ah quanto que eu vou pagar por exemplo (+) se um quilo de feijão custa quatro reais (+) dois quilos vai custar oito (+) três quilos vai custar doze (+) quatro quilos vai custar... bom (+) e vai fazendo isso... ele é capaz de dizer assim (+) isso que você comprar um número qualquer de quilos como é que... ele é capaz talvez na linguagem hora de expressar isso... né talvez simbolicamente eu não consiga fazer isso (+) mas eu não preciso (+) ele tem a ideia né (+) ele é capaz de comunicar aquela ideia ainda né... se você pegar a teoria do Durval ela não sabe fazer o complexo de forma simbólica mas ele é capaz de expressar a sua ideia né... então é essas coisas precisa dar valor (+) que a gente não dá valor (+) só quando tem aquela expressão simbólica né e última expressão... são coisas assim... então a Modelagem tem muito ainda para a gente fazer (+) é preciso que... que... mas eu acho até que é interessante isso (+) mas eu tenho umas críticas por exemplo (+) quando você diz assim Modelagem na Educação Matemática (+) e aí você desconsidera completamente a natureza da educação matemática porque você só considera a matemática (+) você desconsidera as outras áreas né... então você diz que vai.. tanto que os nossos eventos você veja (+) Educação Matemática (+) Modelagem na Educação Matemática (+) Ensino e Pesquisa na Educação Matemática... tem vários (incompreensível) e dentre eles a Modelagem Matemática (+) na Educação Matemática... aí daqui a pouco você vai ver coisa que não é da Educação Matemática... então tem isso (+) essa pouca compreensão das coisas (+) e o (incompreensível 51’34”) já diziam assim que não haverá avanço né com relação a parte da aprendizagem se a gente não tiver clareza dessas áreas que fundamentam a educação matemática... que aí é como se não tivesse (+) Modelagem Matemática

na Educação Matemática tem que ter diferencial da Modelagem Matemática (+) na Matemática Aplicada... os objetos são diferentes não é verdade? (+) os objetos da Educação Matemática são os processos que tratam do ensino e aprendizagem (+) dessa complexidade que é esse processo de ensino aprendizagem... o objeto da matemática é a construção do conhecimento matemático... então é uma coisa completamente diferente (+) quando você está na licenciatura você tem que respeitar esses objetos né (+) que é daquele que vai ensinar isso (+) então ele precisa conhecer esses outros processos... aí você pega a forma por exemplo (+) aí o pessoal traz a didática francesa pra dizer que a modelagem escolar tem que ser aquela matemática científica construída (+) mas é onde é que estão as práticas sociais que as pessoas vivenciam? né (+) as práticas sociais que as crianças vivem lá daqui a pouco quando você (incompreensível) as coisas dentro da escola eles não sabem fazer nada (+) mas eles te dão uma aula quando você conversa com eles não é verdade? (+) será que é só aquela perspectiva da transposição didática do Chevallard que vale?... será que das práticas sociais (+) do cotidiano das pessoas são as formas de construção do conhecimento matemático (+) que não é só da visão científica das coisas então (+) se a gente não considera isso (+) só ver por esse lado aí você começa... então se você quer trabalhar com coisas (+) com essas tendências metodológicas mais atuais que são derivadas dessa concepção de educação matemática você está desprezando tudo o que é o diferenciador (+) os diferenciais das coisas né... eu falo bastante né? Desculpe

C: Nossa (+) não... que maravilha... ((risos)) se você está satisfeito se quiser continuar falando fique à vontade

D: Não se precisar de alguma coisa mais da interdisciplinaridade que eu não consigo mais ver um ensino sem fazer essas ligações com as áreas (+) ainda que nós professores sejamos despreparados para fazer isso (+) mas se tiver que contar ainda com o auxílio talvez de um professor de uma outra área que precise (+) acho que deve contar...

C: Trabalhar junto

D: Trabalha junto né... é... assim (+) são coisas que... e também muitas coisas você pode... quando eu digo assim que a gente sai daquele grupo que ensina e vai para aquele grupo que estuda (+) é aquele grupo que quando tem que ver assim quais

são os tipos de solo (+) vamos ver assim quais são os tipos de solo (+) será que esse (+) que esse produto aqui dá em qualquer solo? (+) não precisa ter características... então as pessoas precisam entender que o fato (+) a planta não nasce se o solo não estiver adequado (+) se não tiver uma adubação adequada (+) se não tiver um tratamento adequado né... então né... então é preciso saber de... mas isso é construção do sujeito (+) desse sujeito que nós queremos construir né (+) parte dessa construção (+) e é também nossa porque... as pessoas usam assim (+) processo de ensino traço aprendizagem (+) isso para mim passa uma conotação assim de relação direta (+) ensinou aprendeu... ensinou aprendeu (+) e acho que e uma relação circular porque você ensina aprendendo e aprende ensinando (+) não é essa relação direta como parece ser... eu tenho usado ensino E aprendizagem até por isso (+) porque se conectivo ali parece que ele te faz... e você na tua ação de ensino também tá aprendendo (+) você não está ensinando (+) você está aprendendo... e você vê o quanto que você aprende quando aquele aluno te coloca numa coisa que você nunca tinha percebido (+) você aprende com uma... se você souber conduzir as coisas né (+) então você nunca diga assim (+) ah isso aqui não está certo... como é que você pensou para chegar nessa resposta? quando ele é capaz de reconstruir um processo ele é capaz de perceber o erro dele na construção desse pensamento dele (+) e quando ele (+) ele (+) ele justifica aquele processo ainda que esteja errado (+) você diz assim puxa mas como é que ele pensou (+) para você entender (+) você começa também nesse sentido aprender essa né... que as pessoas não pensam da mesma forma (+) talvez para ele tenha bastante lógica da forma como ele pensou (+) para você talvez não tenha né

C: Uhum

D: Mas talvez porque que ele não tem a dele e tem a sua né?... sabe então tem coisas assim que é uma coisa muito interessante assim que a gente vivencia (+) é saber questionar (+) saber perguntar... é perguntando (+) por que que você pensa assim?... e a gente vê assim (+) a gente fica espantado com a lógica das crianças né... eu por exemplo (+) trabalhei muito com as minhas filhas e agora trabalho com os meus netinhos

C: ((risos))

D: Esses dias o meu netinho estava lá com um *tablet* fazendo construção de casa (+) aí ele chegou para minha esposa e disse assim (+) vovó você quer eu construa uma casa para você? (+) ela disse assim (+) eu quero (+) onde é que você quer uma casa? na floresta (+) na montanha? (+) ela disse assim (+) ah na floresta nós temos lá (+) eu queria numa montanha... aí ele disse assim (+) como é que você queria tua casa vovó? (+) aí ela disse assim (+) eu queria... não pode porque lá na montanha não pode ter determinadas coisas vovó... aí foi lá no Google e procurou o que era mais ou menos dentro daquele contexto de uma montanha (+) as coisas de lá... bom (+) aí a minha esposa disse assim brincando (+) estava meu netinho e minha netinha (+) ele com nove anos e minha netinha com seis anos (+) aí ela disse (+) puxa Dudu agora o vovô queria ter nascido hoje para poder viver minha netinha... mas vovó se nascesse hoje você não ia brincar porque você era muito nenezinha

CRIS: ((risos))

D: Você veja... então a gente despreza isso das crianças (+) a gente despreza a parte mais rica das coisas né... a gente é tudo os robozinhos

P1: Se nascesse hoje não ia rolar brincadeira (+) se nascesse hoje não ia falar brincadeira mesmo

D: Ela disse assim (+) você não ia brincar vovó porque você nasceu hoje você não ia brincar né... então são coisas assim que a gente vê que as crianças têm esse potencial que é só... e que é (incompreensível) que a gente acha que eles falam (+) que é extrair da pessoa (+) não é você pôr (+) é você tirar... e você vai tirando sabendo questionar (+) sabendo abordar (+) sabendo questionar as coisas... por que que você fez assim (+) por que que você não fez assado? (+) mas se você fizesse de outro jeito será que dava certo? (+) será que não dava? e isso né... então é a forma muitas vezes do nosso ensino (+) mas as vezes a forma com que a gente se preocupa e quando você não tem essa perspectiva da educação matemática (+) bom a matemática muda a educação? (+) não os processos da matemática continuam da mesma forma de construção do conhecimento (+) mas o que forma é a abordagem né e isso faz toda a diferença nas coisas né... sabendo questionar (+) tentando tirar as coisas então acho que é isso... acho que daqui...

CRIS: Tá ótimo

D: Está bom? (+) estão satisfeitos?

C: Está maravilhoso... nós vamos até ter trilha sonora aqui

D: Pois é (+) agora ficaria melhor aqui

C: Nossa não... eu fico agradecido pela sua GRANDE contribuição aqui para nós...

D: É eu acho que faltou um assuntinho aqui (+) professor aluno ambiente mas

CRIS: Foi trabalhado

D: Tudo é contextualizado né (+) então veja... você vai trabalhar lá no ambiente da cesta básica tem o contexto para ele poder fazer as operações (+) para ele fazer as né (+) as operações para utilizar as unidades de medida (+) para eles construir uma matriz... que a gente construir uma matriz com esses problemas assim... aí os alunos vão dizer assim (+) mas cada um tem um lugarzinho aqui né (+) por exemplo (+) A2 era ali por exemplo farinha (+) eu disse porque quando ele pegou a lista ali né... eu disse (+) veja então... aí trabalhou por exemplo para saber a multiplicação de raízes (+) de matrizes aonde ela (+) aonde ela sucinta né (+) aonde ela tem origem... aí pelas equações lineares e etc dá para eu saber tudo isso... mas é muito legal... bom eu passaria o dia inteiro falando

CRIS: Eu passaria

C: Meu querido muitíssimo obrigado (+) foi

D: Obrigado você

CRIS: Imagina (+) obrigada (+) muito obrigada.