

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O CURRÍCULO DO ENFERMEIRO DOCENTE: DILEMAS E DESAFIOS

Cícera Maria dos Santos Xavier¹
Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN
profcicera@uninove.br

Resumo

Nesse trabalho apresentarei uma investigação de natureza qualitativa sobre a formação do enfermeiro docente no ensino e na aprendizagem da Matemática. Propõe-se responder: “*Quais as contribuições que a Educação Matemática pode oferecer para a formação do Enfermeiro docente que possam auxiliá-lo no ensino e na aprendizagem da Matemática no preparo de medicamentos?*”. Os procedimentos metodológicos serão compostos por várias técnicas e a intersecção entre as áreas: Matemática e Enfermagem justificam a diversidade. Apresento uma situação-problema analisada à luz da Teoria dos Campos Conceituais. Os resultados revelaram que, os procedimentos utilizados pelo enfermeiro docente diferem da dos procedimentos que ele ensina durante as aulas, submetendo seus alunos a um distanciamento do que acontece na prática. Concluimos que, para contribuir com a formação do enfermeiro docente, é preciso utilizar uma perspectiva transdisciplinar possibilitando criar métodos e modelos adequados a situações e práticas para se trabalhar com a Matemática no contexto da enfermagem.

Palavras chave: Educação Matemática; Enfermagem; Preparo de medicamentos. Transdisciplinaridade; Complexidade.

1. Introdução

De acordo com Carvalho (1994, p. 74-88), “A Educação Matemática é uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar. Constitui um grande arco, onde há lugar para pesquisas e trabalhos dos mais diferentes tipos”. Para Bicudo (1999, p. 1-11), “A Educação Matemática possui um campo de investigação e ação muito amplo. Os pesquisadores devem sempre analisar criticamente suas ações no intuito de perceber no que elas contribuem com a Educação Matemática do cidadão”.

O que se pode concluir das colocações de Carvalho e Bicudo é que a Educação Matemática é uma área de estudos e pesquisas que possuem sólidas bases na Educação e

¹Licenciada em Matemática pela Universidade São Judas Tadeu, mestra em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, atualmente professora da Universidade Nove de Julho – UNINOVE São Paulo e doutoranda pela Universidade Bandeirante de São Paulo sob orientação do Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrósio.

na Matemática, mas que também está contextualizada em ambientes interdisciplinares, que busca a melhoria do ensino-aprendizagem da Matemática.

Esse trabalho é um recorte do projeto de tese do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo, sob orientação do professor pesquisador Dr. Ubiratan D'Ambrósio², com foco na formação do Enfermeiro docente e qual sua relação com a Matemática, por se inserir conveniente e conscientemente em um momento em que, a notícia sobre morte de pacientes por erros relacionados aos cálculos com medicamentos e traz à tona, para a opinião pública, um problema que já vem sendo discutido, há algum tempo no Brasil e em outros países.

Pressupõe-se que os cursos de graduação possuem um currículo essencialmente técnico, com ensino voltado para a assistência, e não preparam os acadêmicos para a docência. Quando pensamos na formação do enfermeiro docente, significa pensar no desenvolvimento de competências para atuar na educação profissionalizante com a responsabilidade de formar os futuros técnicos de enfermagem. É necessário que o Enfermeiro docente tenha se apropriado dos conceitos matemáticos aplicados ao preparo de medicamentos, durante sua formação, o que possibilitará ensinar de forma adequada seus alunos.

Sob este prisma, um dos aspectos que mais se sobressai no escopo de tal temática sugere indagações como esta a que se pretende responder: *“Quais as contribuições que a Educação Matemática pode oferecer para a formação do Enfermeiro docente que possam auxiliá-lo no ensino e na aprendizagem da Matemática no preparo de medicamentos?”*.

Para responder essa questão firma-se como objetivo geral investigar o processo formativo do enfermeiro docente, em especial os currículos e as práticas pedagógicas no que se refere ao ensino e a aprendizagem da Matemática no contexto da Enfermagem.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa com procedimentos e várias técnicas que serão apresentadas de forma detalhada no decorrer desse trabalho.

2. Problemática e objetivo

² Ubiratan D'Ambrósio, Doutor Matemático, teórico da Educação Matemática e um dos pioneiros no estudo da Etnomatemática. Seu nome figura como signatário de importantes documentos no mundo da ciência, como a Declaração de Veneza de 1986 e a carta da Transdisciplinaridade de 1994. Junto com Morin e Nicolescu fundou o Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires.

O estudo de uma temática com interseção em duas áreas, Educação Matemática e Enfermagem, levou à necessidade de fazer escolhas e distinguir contribuições, dentre diferentes autores, oportunas a presente pesquisa. Vários trabalhos têm sido realizados objetivando a compreensão do uso da Matemática em contextos profissionais, bem como os erros com cálculos e suas implicações.

Barker & McConnell, (1961) publicam um estudo mostrando que em cada seis doses de medicamentos administradas, uma foi feita erroneamente. Os autores apresentaram os dados do sistema implantado pelo FDA³ no período de 1993 a 1998 que coletou 5.307 casos de erros com medicamentos. Os autores também trazem as considerações publicadas no periódico *Archives of Internal Medicine*⁴ de Setembro de 2002, sobre estudo prospectivo em 36 hospitais americanos. Segundo os pesquisadores, os erros na administração e no preparo de medicamentos são considerados a oitava causa de morte, acima do câncer de mama, AIDS e acidentes.

Pozzi (1998) afirma que, o uso de tabelas prontas e a familiaridade com as drogas fornecem respostas corretas e genuínas. Esta afirmação pode estar baseada no fato de que cada grupo cultural possui identidade própria ao pensar e agir, e, portanto possui um modo próprio de desenvolver o conhecimento matemático. O autor conclui na sua pesquisa que os profissionais da saúde não utilizam a Matemática aprendida na escola na execução de suas tarefas. Aqui cabe um questionamento: *Se, esses profissionais não utilizam a Matemática que o enfermeiro-docente ensina na escola, então qual é a Matemática que, segundo o periódico Archives, induz a 43% de erros com cálculos de medicamentos?*

Esta questão, por sua vez, direciona-se para o objetivo central desta pesquisa que pretende investigar o processo formativo do enfermeiro docente, em especial o currículo e as práticas pedagógicas no que se refere ao ensino e a aprendizagem da Matemática no contexto da Enfermagem.

A justificativa e a relevância de se investigar este tema vão ao encontro das colocações trazidas pelos presidentes do COREN – Conselho Regional de Enfermagem - Rio de Janeiro e COFEN – Conselho federal de Enfermagem do mesmo estado; apresentadas em uma entrevista ao Programa de televisão Fantástico em setembro de 2011.

³ O FDA (**Food and Drug Administration**) é o órgão governamental dos Estados Unidos da América que faz os medicamentos e equipamentos médicos.

⁴ **Archives of Internal Medicine** é uma revista publicada duas vezes por mês pela Associação Médica Americana criada em 1908 e abrange todos os aspectos da medicina interna.

Em linhas gerais relacionam os erros oriundos do preparo de medicamentos à baixa qualidade do ensino, mercado aberto de trabalho, falta de fiscalização dos órgãos responsáveis para atestar a qualidade dos cursos. Além disso, identificam que existe uma precariedade na formação dos enfermeiros-docentes resultando no despreparo dos futuros profissionais da saúde. Descrevo a seguir a fundamentação teórica e o fato de identificar a Teoria dos Campos Conceituais como apropriada para embasar algumas discussões nessa fase exploratória da pesquisa, certamente foi o fato de ela congregar com êxito a Psicologia Cognitiva e a Matemática, vindo auxiliar na compreensão de como os enfermeiros docentes utilizam os procedimentos matemáticos, permitindo uma análise a partir de suas estratégias de ação.

3. Fundamentação teórica

A aproximação da Teoria dos Campos Conceituais do tema que será desenvolvido na tese de doutorado deve-se ao fato de que ela possibilita discutir a contextualização do saber escolar e como as atividades de ensino podem propiciar a construção de significados para as relações matemáticas. *Tratar os conceitos matemáticos dentro de um contexto significa transcender o aspecto conceitual e criar oportunidade para a articulação do conteúdo matemático com outros temas* (VERGNAUD, 1996, p. 155-191).

Vergnaud foi aluno de Jean Piaget e, ao contrário de seu mestre que não estava muito interessado na aprendizagem escolar, dedicou-se aos aspectos práticos do ensino e da aprendizagem da Matemática. Sua teoria permite compreender como as crianças constroem seu conhecimento. Em uma entrevista realizada em Porto Alegre a convite do Grupo de estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação (GEEMPA), Vergnaud afirmou que: *“Não podemos fazer uma teoria da aprendizagem da matemática apenas com cálculo numérico, por isso é necessário trabalhar com uma boa noção epistemológica da matemática”*.

As considerações de Vergnaud, pelo meu ponto de vista, vão ao encontro das ideias de Piaget quando assinalava que o raciocínio lógico-matemático é necessário em diversas situações da vida cotidiana, em diversos domínios do conhecimento, e não apenas na lógica matemática trabalhada em sala de aula.

A Teoria dos Campos Conceituais parece ser a mais adequada para analisar como o Enfermeiro docente articula os conceitos matemáticos envolvidos no preparo de

medicamentos e quais são as estratégias que os mesmos utilizam para resolver situações-problema no ato de aprender e ensinar esses conceitos.

Ao refletir sobre as orientações propostas por Vergnaud, acredito que a compreensão do significado de um conceito é concretizada quando o aluno é capaz de identificar as conexões existentes entre os conceitos matemáticos e perceber que está trabalhando com o mesmo objeto matemático e encará-lo de diferentes maneiras e em contextos diferentes. Certamente não é possível abordar os conceitos matemáticos em todos os possíveis contextos em que eles podem se inserir. Porém, o Enfermeiro docente deve criar possibilidades para que seus alunos possam ter as condições mínimas necessárias para desenvolver esses conceitos e, ao se depararem com uma situação nova, possam ter condições de avaliá-la, julgá-la ou modificá-la de acordo com a realidade na qual estão inseridos. Para que o Enfermeiro docente possa conduzir seus alunos por este caminho é preciso que ele perceba a Matemática como uma expansão de idéias inter-relacionadas e, não como uma coleção de regras arbitrárias, aparentemente sem qualquer relação. Ao problematizar o ensino e a aprendizagem da Matemática em um contexto específico como é o caso da Enfermagem, as considerações de D'Ambrósio são pertinentes ao que se propõe a investigar. Segundo o pesquisador:

Quando nos perguntamos qual a Matemática utilizada pelos pedreiros, médicos e enfermeiros, talvez não encontraremos as respostas. A Etnomatemática nos permite buscar caminhos para compreender e visualizar as respostas para essas perguntas (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 81-105).

A reflexão de D'Ambrósio nos remete a uma pesquisa desenvolvida na Inglaterra na qual Pozzi (1998) colocou em discussão o uso da Matemática na área da Enfermagem, observando a prática de Enfermeiros assistenciais evidenciando a relação existente entre o profissional e o conhecimento matemático.

Os resultados apresentados pelo pesquisador revelaram que os profissionais não utilizavam a Matemática aprendida na escola, porém foi possível identificar que os cálculos efetuados pelos profissionais requerem a regra de três.

Pozzi (1998) também identificou que o método escalar na abordagem da proporção é vista como uma abordagem proeminente e significativa tanto no trabalho. No entanto, na escola o procedimento mais utilizado é a regra de três.

A partir dos resultados da pesquisa de Pozzi, pode-se afirmar que os procedimentos matemáticos da Enfermagem podem ser analisados e discutidos pelos três principais tipos de estratégias usadas na solução de problemas, envolvendo relações proporcionais encontradas por Vergnaud (1998 p. 141-160): *estratégia escalar, funcional e regra de três* e, ainda possibilita conhecer os procedimentos matemáticos dos enfermeiros, mas que não são capazes de explicitá-los, embora os utilizem em determinadas situações, e define como “conceitos em ação”.

Vergnaud (1997, p. 6) entende um conceito como sendo uma terna de conjuntos, frequentemente representada por $C = (S \ I \ R)$ em que:

- **S** é o conjunto de situações que dão sentido ao conceito;
- **I** é o conjunto de invariantes que o sujeito pode mobilizar para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto;
- **R** é o conjunto dos recursos de que o sujeito dispõe para representar os invariantes e, conseqüentemente, as situações e os procedimentos para lidar com elas, sejam na forma de linguagem, de gráficos etc.

4. Procedimentos metodológicos

O presente estudo tem como objetivo, conforme citado anteriormente, investigar o processo formativo do enfermeiro docente, em especial os currículos e as práticas pedagógicas no que se refere ao ensino e a aprendizagem da Matemática no contexto da Enfermagem. Entendo que não há como desvincular a dimensão profissional da pessoal. A partir de um referencial humanístico buscarei então, o conhecimento acerca da imagem do enfermeiro docente como formador de futuros profissionais da saúde por meio de uma investigação qualitativa.

Chizzoti (2000, p. 84-93), descreve que o estudo qualitativo se desenvolve em uma situação natural, é rico em dados descritivo obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e atualizada. Este tipo de pesquisa privilegia algumas técnicas como: a observação participante, relatos de vida, análise de conteúdo, entrevista não-diretiva, a vida cotidiana em seu contexto ouvindo narrativas, bibliografias e análise de documentos, pesquisa de campo. Com essas técnicas, obtém-se um volume qualitativo de dados originais e relevantes. Julgo ser útil aos leitores, para compreender melhor a diversidade de

escolhas, conhecerem o caminho que será percorrido para responder as questões da pesquisa, anteriormente enunciadas.

A primeira etapa será composta pela análise currículo do enfermeiro docente que atua na formação de técnicos de enfermagem (nível médio). O Objetivo da análise é o de identificar quais disciplinas utilizam os conceitos matemáticos para resolver situações específicas da enfermagem e quais estão relacionadas à prática didático-pedagógica para que os mesmos possam atuar como enfermeiros docentes.

A segunda etapa será composta por entrevistas não-diretivas com o objetivo de se obter uma aproximação com os sujeitos da pesquisa, encaminhando-se também à realidade na qual eles estão inseridos. De acordo com Chizzoti (2000 p. 84-93), a entrevista não-diretiva ou abordagem clínica, é uma forma de colher informação baseada no discurso livre do entrevistado. É uma técnica desenvolvida por Carl Rogers, pressupondo que informante é capaz de exprimir com clareza sobre questões de sua experiência e comunicar representações e análises, prestar informações fidedignas, manifestar em seus atos o significado que tem o contexto em que eles se realizam, revelando a singularidade, a complexidade e a historicidade dos atos, bem como concepções e idéias.

O objetivo da entrevista é traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa permitindo maximizar a realidade empírica. As perguntas serão relacionadas com: o local onde lecionam e a instituição onde realizaram sua formação, situações e vivências do dia-a-dia do profissional de enfermagem, bem como obter informações sobre quais os recursos metodológicos utilizados no ensino e na aprendizagem dos conceitos matemáticos nos cálculos com medicamentos.

Na terceira etapa, pretendo observar a atuação do enfermeiro docente, em sala de aula, o ensino da Matemática e como ela, a Matemática, aparece no preparo de medicamentos podendo a partir desse ponto, contribuir com sugestões que a tornem mais adequada à Matemática da vida.

A articulação das etapas anteriores se constituirá em um alicerce fundamental para a elaboração da quarta etapa que será composta por situações que possibilitem os enfermeiros docentes abordarem a Matemática em um domínio pouco estruturado⁵, como é o caso da Enfermagem, formando profissionais técnicos de Enfermagem bem mais preparados e com maior competência. Com estas ações pretende-se contribuir para a

⁵ Segundo Spiro et al. (1987, p. 177-199), um domínio pouco estruturado caracteriza-se por um grande número de elementos ou conceitos que interagem de diferentes modos, sendo necessário atentar no todo e na sua interação com o contexto.

reflexão acerca das alternativas de capacitação e qualificação dos enfermeiros docentes atuantes no ensino técnico especialmente nas questões que envolvem cálculos com medicamentos.

Participarão da pesquisa, como sujeitos, seis enfermeiros, sendo que cinco deles trabalham como docentes em uma escola de formação de técnicos de enfermagem localizada em São Paulo e apenas um que desenvolve as duas funções simultaneamente: enfermeiro docente e enfermeiro assistencial, exercendo a segunda função em um hospital de São Paulo. A identidade dos sujeitos foi preservada e nesse trabalho serão utilizados nomes fictícios.

Após explicitar os procedimentos e as técnicas que serão utilizadas para a coleta dos dados, apresento uma situação-problema aplicada para um enfermeiro docente com o objetivo, nessa fase inicial da pesquisa, de identificar as estratégias utilizadas por esse sujeito na resolução do problema com cálculos de medicamentos.

5. A situação problema

A atividade foi realizada em um hospital escola, localizado em São Paulo e utilizei o pseudônimo de Gabriela para me referir à enfermeira. .

Gabriela já exerce a função de professora em um curso técnico de Enfermagem lecionando a disciplina Fundamentos de Cuidados, há mais de cinco anos e reside em São Paulo. Gabriela recebeu uma folha contendo a situação proposta, lápis e borracha e não foi estipulado um tempo pré-determinado para a realização da atividade. Esclareço, ainda, que a atividade foi aplicada pela pesquisadora.

A situação-problema consiste em selecionar a quantidade de insulina a ser administrada em um paciente, a partir de uma razão dada em um determinado volume. A tabela refere-se às dosagens de insulina Biohulin R U-100/ml (aplicação SC).

Nº PM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
PM/UI	10	40	80	60	50	?	?	90	?	35	15	5	25	
AD/ML	0,1	0,4	0,8	?	?	0,3	0,2	?	0,7	0,35	?	0,05	0,25	



Pede-se:

Completar a tabela com os dados omitidos.

PM – prescrição médica.

SC – aplicação subcutânea da medicação.

UI/ml – Unidade Internacional por mililitro.

AD/ml - administração da dosagem em ml.

Biohulin R – insulina conhecida pela letra R. Seu efeito se inicia cerca de 30 minutos à 1 hora após a injeção, atingindo seu efeito máximo em 2 a 4 horas e dura cerca de 6 a 8 horas.

Insulina – hormônio produzido pelo pâncreas e tem como função primordial a manutenção da glicemia (glicose no sangue) dentro dos limites da normalidade. Pacientes portadores de diabetes mellitus, controlam a glicemia com a administração de insulina.

Administração por via subcutânea - o medicamento é administrado na camada de gordura e o volume máximo a ser administrado não deve exceder a 2 ml.

5.1 Os Invariantes (I)

No preenchimento da tabela é esperado que o sujeito estabeleça uma relação de proporcionalidade entre a quantidade de mililitros e a quantidade de insulina, ou seja, para cada mililitro temos 100UI de insulina. O sujeito deverá então, perceber nessa proporção, o caminho para a obtenção dos outros dados não contidos na tabela. Podem ocorrer algumas dificuldades no desenvolvimento da atividade com relação à divisão com decimais.

É possível que Gabriela utilize a regra de três para resolver a situação proposta, uma vez que, este procedimento é o mais utilizado em sala de aula pelos enfermeiros docentes ao abordarem com seus alunos os cálculos de medicamentos.

Apresento a seguir algumas sugestões das respostas esperadas, utilizando as estratégias de resolução de problemas propostas por Vergnaud (1996):

N° PM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PM/UI	10	40	80	60	50	30	20	90	70	35	15	5	25
AD/ML	0,1	0,4	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,9	0,7	0,35	0,15	0,05	0,25

Uma segunda representação dessa tabela seria o emprego da notação simbólica da Matemática para uma proporcionalidade direta (função linear) entre os domínios de quantidades PM/UI e AD/ML: $f: \text{PM/UI} \rightarrow \text{AD/ML}, x \rightarrow f(x)$.

As alternativas de solução do problema são, em geral, de três tipos, a seguir detalhados. Sugiro como exemplo, a análise da prescrição nº. 9 e 10:

PM/UI (dosagem solicitada pelo médico)	AD/ML (dosagem administrada no paciente)
?	35
0,7	0,35

a) *Estratégia escalar*: nesta estratégia observa-se que, ao passar de que, por exemplo, ao passar de 0,35 AD/ML para o de 35 AD/ML, a quantidade a ser administrada foi multiplicada pelo fator $\frac{1}{100}$ dever-se-á, então, igualmente multiplicar por $\frac{1}{100}$ o valor solicitado na prescrição, obtendo assim, o valor desejado de 70 ml. Emprega-se aqui a propriedade de homogeneidade da função linear, $f(\alpha x) = \alpha f(x), \alpha \in \mathbb{Q}$.

b) *Estratégia da constante de proporcionalidade*: nesta alternativa verifica-se que o quociente $\frac{0,7\text{ml}}{70\text{UI}} = 0,01\text{ml}$, ou seja: $0,7\text{ml} \times 0,01\text{ml/UI} = 70\text{UI}$. Nesta estratégia usa-se a propriedade de que existe uma constante k , tal que a função linear f é dada por $f(x) = Kx$, para todo x . Nota-se que nesse caso o fator multiplicativo é uma unidade dimensional (ml/UI), diferentemente do primeiro, em que o fator é um número real, uma quantidade adimensional (escalar).

c) *Regra de três*

UI	ML	
X -----	35	
0,7 -----	0,35	$\Rightarrow 0,35X = 0,7 \times 35 \Rightarrow X = \frac{0,7 \times 35}{0,35} = 70\text{UI}$

O algoritmo da regra de três, um dos mais enfatizados no ensino escolar, é um procedimento esquemático, baseado nas propriedades das proporções. Esta análise antecipada dos procedimentos de resolução está apoiada no referencial teórico proposto por Vergnaud.

É possível que sejam mobilizados diferentes procedimentos como:

a) *coeficiente de proporcionalidade*: são procedimentos que consideram as relações entre duas grandezas, ou seja, utilizam o coeficiente constante que permite passar dos números

associados a uma grandeza para os números associados na outra grandeza. São usualmente chamados de procedimentos do tipo funcional.

b) *relações escalares*: são os procedimentos que utilizam as propriedades de linearidade e são evidenciados por meio de relações estabelecidas entre termos da mesma grandeza, privilegiando relações do tipo multiplicativo.

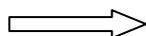
c) *estratégia aditiva*: são procedimentos nos quais são realizadas sucessivas adições aos dois termos iniciais.

5.1.1 Significante (R)

A seguir apresento os procedimentos utilizados por Gabriela na resolução da situação-problema e analisada à luz da Teoria dos Campos Conceituais identificando quais os recursos que a mesma utilizou para representar os invariantes do conceito de proporcionalidade, bem como as representações simbólicas para lidar com a situação proposta.

Prescrição 4

100 UI-----1 ml
60 UI-----x ml
 $x = 100/160 \cdot$
 $\Rightarrow x = 0,6 \text{ ml}$

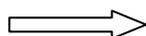


Procedimento

Luíza identificou que em cada mililitro tem-se 100UI de insulina, apresentando a relação existente entre 100 UI e 1 ml, utilizando uma estratégia funcional, calculando o valor da incógnita x, estabelecendo uma equivalência entre duas razões. O valor 0,6 ml representa o volume proporcional de solução que deve ser administrado.

Prescrição 5

100 UI-----1,0 ml
50 UI----- 0,5 ml
Logo para 50 UI, vou administrar 0,5 ml.

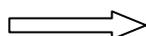


Procedimento

Utilizou a estratégia escalar, ou seja, sabendo que em 1 ml tem-se 100 UI, 50 UI corresponde à metade.

Prescrição 6

$0,4 \text{ ml} - 0,1 \text{ ml} = 0,3 \text{ ml}$
 $40 - 10 = 30 \text{ UI}$



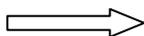
Procedimento

Relacionou os dados conhecidos da tabela efetuando uma subtração.

Prescrição 7

Procedimento

$$0,3 \text{ ml} - 0,1 \text{ ml} = 0,2 \text{ ml}$$
$$30 - 10 = 20 \text{ UI} = 0,2 \text{ ml}$$



Relacionou os dados conhecidos da tabela efetuando uma subtração

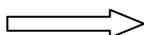
Procedimento

Prescrição 8

$$10 \text{ UI} \text{-----} 0,1 \text{ ml}$$

$$50 \text{ UI} \text{-----} 0,5 \text{ ml}$$

$$90 \text{ UI} \text{-----} 0,9 \text{ ml}$$



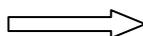
Para a resolução, Luíza estabeleceu uma relação entre os termos iniciais. A partir de então, utilizou a estratégia aditiva, realizando as adições proporcionalmente.

Prescrição 9

Pede-se 90 UI, administro 0,9 ml de insulina, para 20 UI, eu administro 0,2 ml.

Se 0,9 ml - 02 ml = 0,7 ml então

$$90 - 20 = 70 \text{ UI}$$



Procedimento

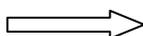
Estabeleceu uma relação entre os valores da tabela utilizando a subtração entre eles, assim encontrando a quantidade prescrita pelo médico.

Prescrição 11

$$5 \text{ UI} \text{-----} 0,05 \text{ ml}$$

$$10 \text{ UI} \text{-----} 0,1 \text{ ml}$$

$$15 \text{ UI} \text{-----} 0,15 \text{ ml}$$



Procedimento

Utilizou o processo aditivo para atender a prescrição (Dado obtido no momento da resolução da atividade por meio de gravação).

6. Análise dos resultados

Os resultados foram analisados segundo a Teoria dos Campos Conceituais e revelaram que, embora na escola os procedimentos mais enfatizados pelos enfermeiros docentes sejam a regra de três, observamos que, nos procedimentos da professora Gabriela, os mesmos não foram privilegiados na resolução da situação-problema. Ela procurou explorar outras estratégias de resolução, prevalecendo o raciocínio aditivo e o raciocínio multiplicativo.

Vergnaud (1996, p. 168) refere-se ao raciocínio aditivo como sendo um campo conceitual das estruturas aditivas e segundo o autor, é o conjunto das situações cujo tratamento implica em uma ou várias adições ou subtrações [...].

Afirmo que os procedimentos apresentados pela professora Gabriela tenham mais chances de ter significado no local de trabalho. É importante o sujeito encontrar suas próprias soluções, buscando caminho que o leve à compreensão de seus procedimentos e, cabe ao enfermeiro docente viabilizar esta busca.

Quando perguntei para Gabriela sobre a importância da Matemática no preparo de medicamentos e a situação apresentada e a obtive o seguinte relato:

[...] “a Matemática é muito importante, se bem que, na prática, a gente não usa. Espere... Usa sim, se é uma auxiliar nova, que está começando ou um estagiário.

Eles sempre ficam indecisos, com medo de errar e sabem que, dependendo do erro, não há mais volta. Não tem como corrigir, pois é a vida do paciente que está em jogo. Nesse momento, eles fazem as contas para checar se está correta a conduta. Se bem que eles vão perceber somente no estágio que esses números não são números quaisquer, na prática eles representam a vida do paciente. Também existe outro problema, pois se parte do pressuposto de que o professor tem os pré-requisitos necessários para trabalhar essas coisas de Matemática, de exemplos de várias situações que facilitem o aprendizado do aluno, e isso não é verdade [...] “em sala de aula com meus alunos eu ensino a regrinha de três. Quando eu estudei também nós resolvíamos utilizando a regra de três. Porém, na prática eu uso esses procedimentos que utilizei para resolver esse problema. Na situação que você apresentou acredito que seria necessário considerar outras variáveis como: que tipo de seringa eu tenho disponível, o paciente, a prescrição médica e assim por diante... “É muito complexo”.

Ficou evidente na fala de Gabriela que os procedimentos utilizados em sala de aula diferem da sua atuação no contexto da prática, submetendo seus alunos a um distanciamento do que acontece na prática. É possível afirmar que a formação do enfermeiro-docente apresenta lacunas e que, um dos maiores desafios dos Educadores Matemáticos, é tornar os conteúdos matemáticos acessíveis em contextos complexos.

No momento em que Gabriela identifica que, na situação apresentada, outras variáveis devem ser consideradas, nos remete às reflexões de Morin (2003) revelando que um dos princípios para gerar um pensamento do contexto e do complexo, são os princípios sistêmicos que liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo. É impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, tanto quanto conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes.

7. Resultados Parciais

Diante dos resultados parciais, apesar de identificar a Teoria dos Campos Conceituais como apropriada para as análises dos dados, acredito ser necessário de ir além das abordagens cognitivas para compreender as dinâmicas sociais e históricas de um contexto particular, como é o caso da Enfermagem. Essa afirmação está apoiada na Teoria da Flexibilidade Cognitiva desenvolvida por Spiro e seus colaboradores. Spiro et al. (1987,

p.177-199) afirmam que, as teorias em Ciências Cognitivas têm se dedicado a estudar os processos cognitivos em domínio bem-estruturados. Ainda que as teorias sejam adequadas para ensinar e aprender nos domínios-bem estruturados, as mesmas não se aplicam aos domínios considerados pouco-estruturados como é o caso da Enfermagem. Aprender em domínios complexos e pouco-estruturados requer novas formas de conceber o processo ensino. O conhecimento que tem de ser utilizado de muitas formas também terá de ser ensinado de muitas formas. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva propõe orientações para ensinar em fases avançadas de aprendizagem em domínios pouco-estruturados de forma a atingir os objetivos de aprendizagem como o domínio da complexidade e a utilização do conhecimento em situações novas Spiro et al. (1987, p.177-199).

Para aprender e ensinar em um domínio complexo, a formação do Enfermeiro-docente deve permitir que ele domine e relacione uma multiplicidade de conceitos da Enfermagem e da Matemática que interagem entre si, desenvolvendo seu papel como formador de futuros profissionais da área da saúde. Com relação à transdisciplinaridade D'Ambrósio (2003) afirma que os conhecimentos disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar; são úteis se ampliados e cultivados, mas somente se subordinados ao conhecimento transdisciplinar. Segundo ele, a educação está caminhando para isso.

Para Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade, transcende o que se passa por todas as disciplinas onde seus pilares são:

- *Vários níveis de realidade*: considera cada problema não mais a partir de um único nível de realidade;
- *Lógica do terceiro incluído*: não mais espera encontrar a solução de um problema nos termos de “verdadeiro” ou “falso” da lógica binária, mas recorrer às novas lógicas;
- *Pensamento complexo*: reconhecer a complexidade intrínseca do problema, isto é a impossibilidade de decomposição desse problema em partes simples, fundamentais.

Diante dos resultados parciais obtidos, a pesquisa que se encontra em desenvolvimento investigará a formação do enfermeiro docente em uma perspectiva transdisciplinar e se apoiará nos três pilares da Transdisciplinaridade: os níveis de realidade, a complexidade e a lógica do terceiro incluído. Apoiar a investigação proposta na tese de doutorado nos três pilares possibilitará criar métodos e modelos transdisciplinares adequados a situações e práticas para se trabalhar com os conhecimentos

matemáticos no contexto da enfermagem, pois abre caminhos para uma assistência mais global que atenda o outro de todas as formas não podendo haver lacunas entre o ser biológico e o ser psicosociocultural. Se nosso objetivo, enquanto educadores é que nossos alunos utilizem os conhecimentos de forma flexível e transfira os mesmos para situações diferentes, é necessário criar espaços de interação entre os especialistas das áreas de conhecimentos, proporcionando discussões, aproximação, interação que busque a transdisciplinaridade para o favorecimento de uma compreensão mais abrangente, viabilizando um sentido mais humano para o conhecimento. Pretendo com o desenvolvimento da pesquisa de doutorado dialogar com a área da saúde, compreender a formação vivida pelo enfermeiro-docente e almejar uma formação pensada que atenda o ser humano em sua totalidade. Apropriando-nos das reflexões de Japiassu, (2006), para que o enfermeiro-docente possa ser formado e formar sujeitos críticos inseridos em mundo com problemas cada vez mais globais, interdependentes e planetários e que estão sujeitos a uma educação que privilegia e os saberes fragmentados, parcelados e compartimentados.

7. Referências

BARKER, Elizabeth. **Fundamentals of Medication Error Research**. Am J. Health-Syst Pharm 1961, (47): 555 -71.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Ensino de matemática e educação matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, Rio Claro, n. 13, p. 1-11, 1999.

CARVALHO , João Pitombeira de. Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, n. 62, p. 74-88, abr./jun. 1994, p. 81.

CHIZZOTI, Antonio. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. In: _____. **Da Pesquisa Qualitativa**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 84-93.

CURSOS DE MÁ QUALIDADE AMEAÇAM VIDA DE PACIENTES, **Fantástico**, Rio de Janeiro: Rede Globo, 19 de setembro de 2011. Programa de TV.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da teoria à prática**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 1998, p.81-105.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Ciência Multicultural**. Folha Dirigida, São Paulo, 2003 Entrevista concedida à Débora Thomé. Disponível em: <http://www.folhadirigida.com.br/htmls/Hotsites/professor> 2003. Acesso em 14 ago. 2012.

JAPIASSU, Hilton. **O sonho transdisciplinar: e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários a Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2003.

NICOLESCU, Basarab. **O Manifesto da transdisciplinaridade**. Tradução: Lúcia pereira de Souza. São Paulo: Trion, 1999.

POZZI, Stefano et al. **Tools in practice, Mathematics in use**. Tradução Lúcia Maria dos Santos. Educational Studies in Mathematics an international journal v. 32, n. 2, jul, 1998, p. 105 -122.

SPIRO, et. al. Knowledge Acquisition for Application: **Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains**. In B. C. Britton e S. M. Glynn (eds.). Executive Control in Processes in Reading. New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates, 1987, p. 177-199.

VERGNAUD, Gerard. Number, Concepts and operations in the middles grades. In: _____. **Multiplicative Structures**. Tradução: Lúcia Maria dos Santos. Reston: National Concil of Teachers of Mathematics, University of London. Institute of Education: Library, 1998, p. 141-160.

VERGNAUD, Gerard. **A Teoria dos Campos Conceituais**. In: _____. Didática das Matemáticas. Tradução Maria José Figueiredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.

VERGNAUD, Gerard. **A matemática além dos números**. Revista Pátio, São Paulo, ano 4, nº 13, Jun/Ago 2012, pág. 25. Entrevista concedida à Prof^a. Katia Regina Ashton Nunes.

VERGNAUD, Gerard. **A Teoria dos Campos Conceituais**. In: _____. Didática das Matemáticas. Tradução Maria José Figueiredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.

VERGNAUD, Gerard. **Learning and Teaching Mathematics: An International Perspective**. In: _____. The Nature of Mathematical Concepts. Tradução: Lúcia Maria dos Santos, Paris, 1997, p. 6-9.