

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Daniel Klug

**ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS
PELOS TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA
PROFISSIONAL**

Porto Alegre

2012

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Daniel Klug

**ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS
PELOS TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA
PROFISSIONAL**

Porto Alegre

2012

DANIEL KLUG

**ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS PELOS
TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

PORTO ALEGRE

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

K66e Klug, Daniel
Estudo dos saberes de Matemática utilizados pelos técnicos de enfermagem em sua prática profissional / Daniel Klug. – 2012.
84 f.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2012.
Orientador: Maurivan Güntzel Ramos.

1. Matemática-Educação. 2. Matemática-Ensino. 3. Educação profissional em saúde 4. Técnico em enfermagem. I. Ramos, Maurivan Güntzel. II. Título.

CDU 51:616-083:37

Catalogação elaborada por Luciane Berto Benedetti CRB10/1458

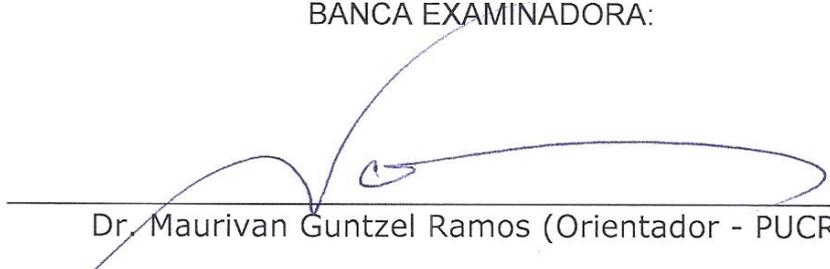
DANIEL KLUG

ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS PELOS TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL

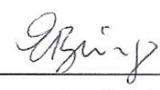
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 20 de março de 2012, pela Banca Examinadora.

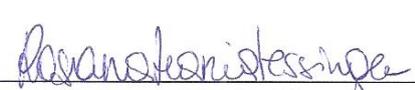
BANCA EXAMINADORA:



Dr. Maurivan Guntzel Ramos (Orientador - PUCRS)



Dra. Elisabete Zardo Búrigo (UFRGS)



Dra. Rosana Maria Gessinger (PUCRS)

Neste sentido, podemos acrescentar aqui, ao lado da ideia central de motivar um ambiente de trabalho conjunto, a outra de aproveitar a experiência de cada um e de relacionar o que se aprende com a vida concreta. Sobretudo em matérias mais abstratas, como a matemática, é de suma importância que se possam ver tais relações no dia a dia, para superar o absurdo de imaginá-las como invenções da escola, já que em nenhum momento ou lugar elas aparecem concretamente. (DEMO, 2007, p. 23)

AGRADECIMENTOS

Que é Deus? Deus é a inteligência suprema, causa primária de todas as coisas. (KARDEC, 2011, p. 73)

Agradeço a Deus.

Agradeço à minha esposa Maristela. Amorosa, lutadora, companheira, confidente, ..., por tudo.

À filha Isadora, dádiva de Deus, que enche nossas vidas com alegrias e felicidades, obrigado.

Agradeço aos meus pais Alfredo e Nair pelo apoio, compreensão e amor.

Aos familiares e amigos pelo incentivo.

Ao orientador Maurivan, pelos aprendizados e reflexões, muito obrigado.

Aos professores doutores, Ana Maria Marques da Silva, João Batista Siqueira Harres, João Bernardes da Rocha Filho, Lorí Viali, Lúcia Maria Martins Giraffa, Maria Salett Biembergut Hein, Maurivan Güntzel Ramos, Nara Regina de Souza Basso, Regina Maria Rabello Borges, Regis Alexandre Lahm e Valderez Marina do Rosário Lima pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, obrigado pelos ensinamentos.

À CAPES, pelo financiamento.

Aos colegas, grato pelas discussões e aprendizados, bem como, os votos depositados para representante discente junto ao colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação EDUCEM no ano de 2010.

Agradeço ao Grupo Hospitalar Conceição, pela liberação do expediente nos dias de estudo e de pesquisa, como incentivo à qualificação de seus trabalhadores.

Agradeço a todos que, de alguma forma, me apoiaram, fizeram e fazem parte da produção dessa pesquisa.

RESUMO

O principal objetivo deste estudo foi conhecer os saberes de Matemática que são utilizados pelos profissionais técnicos de enfermagem e como esses conhecimentos são aprendidos no processo formativo desses técnicos. As aplicações da Matemática que são percebidas e desenvolvidas por trabalhadores técnicos de enfermagem podem contribuir para a promoção da educação de profissionais reflexivos e críticos sobre a ação do trabalho. Para o docente da educação profissional a utilização de resultados de cálculos e raciocínios relacionados à Matemática na resolução de problemas práticos vividos no contexto do trabalho é um recurso potente para a contextualização do estudante nesse ambiente. Essa pesquisa utiliza uma metodologia qualitativa com abordagem naturalística-construtiva e foco histórico-hermenêutico que pretende chegar à compreensão dos fenômenos e problemáticas as quais investiga examinando-as no próprio contexto em que ocorrem. Os participantes foram assumidos como sujeitos no processo de investigação e seus discursos foram objeto de coleta de dados. Os indivíduos precisavam estar desenvolvendo ações associadas diretamente à profissão de técnico em enfermagem ou ações na equipe que coordena/executa os cursos formadores desses profissionais. Desse modo, foram 29 técnicos de enfermagem, 2 coordenadores de curso e 1 professor de Matemática que participaram do estudo. Para analisar os dados foi utilizada a Análise Textual Discursiva que pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem, é realizada por meio de três componentes: a desconstrução dos textos do “*corpus*”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; a captação do emergente em que a nova compreensão é comunicada e confirmada, portanto obtendo validade nas interpretações. Na análise dos dados emergiram 4 principais categorias: os saberes de matemática utilizados na prática de técnicos de enfermagem; a aprendizagem da Matemática pelos técnicos de enfermagem, que reúne os principais locais onde esse aprendizado acontece; a Matemática da vida para os técnicos de enfermagem, que é uma categoria que apresenta os usos dessa ciência na vivência dessas pessoas; e, o ensino de Matemática para técnicos de enfermagem, que apresenta o resultado das entrevistas com os coordenadores de curso e o professor de Matemática. Por fim, é apresentado um quadro que contém as principais assertivas conclusivas e suas evidências.

Palavras-chave: Educação Profissional em Saúde. Ensino de Matemática. Educação Matemática. Técnico em Enfermagem. Saberes do trabalho. Saberes do cotidiano.

ABSTRACT

The main objective of this study was to investigate knowledge of mathematics that are used by professional nursing staff and how these skills are learned in the training of technicians. The applications of mathematics that are perceived by workers and developed practical nurses can contribute to promoting the education of reflective practitioners and critical work on the action. For the professional education faculty to use the results of calculations and reasoning related to mathematics to solve practical problems experienced in the workplace is a powerful feature to contextualize the students in this environment. This research uses a qualitative methodology with naturalistic approach-constructive and historical-hermeneutic focus that aims to reach an understanding of the phenomena and problems which investigates examining them in the very context in which they occur. Participants were given as subjects in the research process and were subject to data collection. Individuals taking actions needed to be directly associated with the profession of nursing or actions on the team that coordinates / runs the courses of professional trainers. Thus, 29 were nursing technicians, two course coordinators and a math teacher who participated in the study. To analyze the data was used Textual Discourse Analysis which can be understood as a self-organizing process of building understanding in which new understandings emerge and is performed through three components: the deconstruction of the texts of the "corpus", the unitarization; the establishment of relations between the unit elements, categorization, capturing the emerging new understanding that is communicated and confirmed thus obtaining valid interpretations. In the data analysis emerged four main categories: knowledge of mathematics used in the practice of nursing staff, the learning of mathematics by the nursing staff, which brings together the main places where this learning takes place, the mathematics of life for nursing staff, What is a category that shows the uses of this science in the experience of these people, and the teaching of Mathematics for nursing staff, which presents the results of interviews with the course coordinators and mathematics teacher. Finally, we present a table containing the main assertions and the evidence conclusive.

Keywords: Health Professional Education in Mathematics Teaching. Mathematics Education. Technical Nursing. Knowledge of the work. Knowledge of everyday life.

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue investigar el conocimiento de las matemáticas que son utilizados por el personal de enfermería profesional y cómo estas habilidades se aprenden en la formación de técnicos. Las aplicaciones de las matemáticas que son percibidos por los trabajadores y los enfermeros prácticos desarrollados pueden contribuir a la promoción de la educación de los profesionales reflexivos y críticos de trabajo en la acción. Para la facultad de educación profesional para utilizar los resultados de los cálculos y razonamientos relacionados con las matemáticas para resolver problemas prácticos con experiencia en el lugar de trabajo es una característica de gran alcance para contextualizar a los estudiantes en este entorno. Esta investigación utiliza una metodología cualitativa con enfoque naturalista enfoque histórico-constructivo y hermenéutica-que tiene como objetivo llegar a un entendimiento de los fenómenos y problemas que investiga a examinar en el contexto en el que se producen. Los participantes recibieron como sujetos en el proceso de investigación y estaban sujetos a la recopilación de datos. Las personas que tomen las acciones necesarias para estar directamente asociado con la profesión de enfermería o de acciones en el equipo que coordina / ejecuta los cursos de entrenadores profesionales. Por lo tanto, 29 eran técnicos de enfermería, dos coordinadores de cursos y un profesor de matemáticas que participaron en el estudio. Para analizar los datos se utilizó el análisis del discurso textual que se puede entender como un proceso de auto-organización de construcción de conocimiento en el que surgen nuevos entendimientos y se realiza a través de tres componentes: la deconstrucción de los textos del "corpus", la unitarización; el establecimiento de las relaciones entre los elementos de la unidad, la categorización, capturando el conocimiento emergente de nuevo que se comunica y se confirma por lo tanto la obtención de interpretaciones válidas. En el análisis de los datos surgieron cuatro categorías principales: el conocimiento de las matemáticas utilizadas en la práctica del personal de enfermería, el aprendizaje de las matemáticas por el personal de enfermería, que reúne a los principales lugares donde se lleva a cabo este aprendizaje, las matemáticas de la vida para el personal de enfermería, ¿Qué es una categoría que muestra los usos de esta ciencia en la experiencia de estas personas, y la enseñanza de las matemáticas para el personal de enfermería, que presenta los resultados de las entrevistas con los coordinadores del curso y profesor de matemáticas. Finalmente, presentamos una tabla que contiene las principales afirmaciones y las pruebas concluyentes.

Palabras-clave: Educación para la Salud Profesional en Enseñanza de las Matemáticas. Educación Matemática. Técnico de Enfermería. El conocimiento de la obra. El conocimiento de la vida cotidiana.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:	Distribuição dos locais de trabalho de 29 respondentes ao questionário	35
Figura 2:	Sistema de categorias do dia a dia profissional e a Matemática	38
Figura 3:	Matriz que representa o armário de guarda de medicamentos	43
Figura 4:	Locais de aprendizagem da Matemática	45
Figura 5:	Sistema de categorias saberes usados na vivência	49
Figura 6:	Categorias das entrevistas nas escolas técnicas	50
Quadro 1:	Distribuição de egressos por instituições formadoras	36
Quadro 2:	Principais conteúdos associados às ações de cuidado	45
Quadro 3:	Conteúdos Matemáticos citados no estudo de Miranda e Gazire (2011, p 76) ..	49
Quadro 4:	Assertivas teóricas, evidências e teses	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
PPGEDUCEM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
Escola GHC	Centro de Educação Tecnológica e Pesquisa em Saúde do GHC
EAS	Estabelecimentos assistenciais de saúde
GHC	Grupo Hospitalar Conceição
HCC	Hospital da Criança Conceição
HCR	Hospital Cristo Redentor
HF	Hospital Fêmina
HNSC	Hospital Nossa Senhora da Conceição
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
SF	Soro Fisiológico
SSC	Serviço de Saúde Comunitária
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO	18
2.1. Caracterização da Instituição	19
2.2. Problema de pesquisa	22
2.3. Objetivos	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1 A Educação Matemática e o mundo do trabalho	23
3.2. O trabalho na área da Saúde	25
3.3. A Matemática na atividade docente de formação técnica na área da Saúde	27
3.4. A educação profissional e a formação de Técnicos de Enfermagem	29
3.5. Pesquisas associadas à Matemática na prática de Enfermagem	31
4. PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	32
4.1. Abordagem da pesquisa	32
4.2. Instrumentos e procedimentos de coleta dos dados	33
4.3. Critérios de inclusão e de exclusão dos sujeitos	34
4.4. Contexto, sujeitos e organização da pesquisa	35
4.5. Procedimento de análise dos dados	
5. PRINCIPAIS RESULTADOS	38
5.1. Saberes de Matemática utilizados no trabalho de enfermagem	38
5.1.1. A Matemática relacionada diretamente as ações de cuidado	39
5.1.2. A Matemática relacionada com o processo de trabalho	42
5.2. A aprendizagem da Matemática pelos técnicos de enfermagem	45
5.3. A Matemática da vida para os técnicos de enfermagem	48
5.4. O ensino de Matemática para técnicos de enfermagem	50
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	59
Apêndice A - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) – Técnico de enfermagem	63

Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) – Estabelecimento de ensino	65
Apêndice C – Questionário	67
Apêndice D – Questões da entrevista dos técnicos de enfermagem	69
Apêndice E – Transcrição da primeira entrevista da pesquisa	70
Apêndice F – Transcrição da segunda entrevista da pesquisa	74
Apêndice G – Questões da entrevista nos cursos de enfermagem	77
Apêndice H – Transcrição da primeira entrevista com coordenações de cursos técnicos	78
Apêndice I – Transcrição da segunda entrevista com coordenações de cursos técnicos	81
Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC	84

1. INTRODUÇÃO

Uma característica marcante da sociedade contemporânea é o grande desenvolvimento científico e tecnológico que vem provocando mudanças nas práticas sociais e de trabalho. Os processos de trabalho exigem diariamente saberes que, em alguns casos, não são contemplados pelos currículos escolares, mas são necessários para a correta análise e tomada de decisão. A educação profissional é o lugar no qual essas questões são colocadas de forma mais clara, pois as situações de aprendizagem têm foco no fazer, especialmente dentro do contexto da saúde, em que novas tecnologias são desenvolvidas e colocadas à disposição dos profissionais com muita rapidez. Nesse estudo, buscamos conhecer quais os saberes de Matemática que são utilizados pelos profissionais técnicos de enfermagem e de que maneira esses conhecimentos foram aprendidos durante o processo formativo.

As aplicações da Matemática que são percebidas e desenvolvidas por trabalhadores técnicos de enfermagem podem contribuir para a promoção da educação de profissionais reflexivos e críticos sobre a ação do trabalho, porque os problemas ou as relações estudadas buscam uma apropriação intensa da realidade, em especial a do trabalho. Os assuntos e abordagens da área da Matemática, desenvolvidas no mundo do trabalho, podem indicar um horizonte para novas abordagens na escola de formação profissional ou servir como subsídio para a promoção de um ensino mais contextualizado, em nível fundamental e médio. Os saberes dessa ciência relacionados com o cotidiano das pessoas, em geral, não são facilmente identificados. A Matemática está presente na maioria dos currículos escolares da educação de base, mas é caracterizada como um saber necessário apenas para as próprias atividades pedagógicas. No entanto, a Matemática é uma ferramenta necessária para a leitura do mundo e para dar-lhe significado.

Para o docente da educação profissional, os cálculos e raciocínios associados à Matemática na resolução de problemas práticos vividos no contexto do trabalho são recursos potentes para a contextualização do estudante e para a melhor compreensão da realidade em que a pessoa vive. Portanto, a utilização de saberes de Matemática amplia a compreensão do mundo, representa um saber útil para resolução de situações-problema enfrentadas na vida e produz argumentos consistentes para decisões.

É de fundamental importância buscar a compreensão de como essa ciência interfere nas situações em que os profissionais precisam encontrar soluções ou desenvolver competências para o bom desempenho de suas funções operativas no contexto do trabalho.

Desse modo, esse estudo tem como objetivo geral compreender a relação entre o modo como o técnico de enfermagem utiliza os saberes de matemática na sua atividade de trabalho e como esse saber é ensinado nas escolas técnicas formadoras.

A pesquisa está orientada pelo paradigma emergente (SANTOS, 2007) e tem abordagem qualitativa, com foco histórico-hermenêutico, pois tem como base a interpretação de situações da vida profissional de técnicos de enfermagem. Assim, os participantes são profissionais de nível técnico da área da enfermagem que pertencem a um complexo de atenção à saúde do município de Porto Alegre. Também participam da pesquisa coordenadores dos cursos técnicos formadores desses profissionais. Para coletar os dados foram empregados como instrumentos os registros escritos dos técnicos de enfermagem em um questionário com sete questões abertas. Após, realizou-se uma entrevista semi-estruturada com os técnicos de enfermagem que optaram em participar dessa etapa. A coleta de informações com os coordenadores dos cursos ou apoio pedagógico foi realizada por meio de uma entrevista com questões semi-estruturadas. Também nessa etapa foram analisadas as matrizes curriculares dos cursos técnicos de enfermagem, buscando localizar em qual disciplina os saberes de Matemática estavam presentes.

Esse conjunto de textos oriundos dos questionários e das transcrições das entrevistas formou o “o corpus” de análise. A técnica de análise dos dados que foi utilizada é a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007) que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Além disso, a Análise Textual Discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos que emergem a partir de uma sequência de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; a captação para captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e confirmada, portanto obtendo validade nas interpretações.

O Capítulo 2 situa o leitor na contextualização e problematização da pesquisa e faz uma breve apresentação do *locus* de desenvolvimento da pesquisa, bem como apresenta a interferência do autor, como professor de Matemática, no contexto da Saúde. Por fim, apresenta o problema, os objetivos geral e específicos e as questões de pesquisa.

No Capítulo 3, da fundamentação teórica, são apresentados os autores e documentos oficiais que norteiam esse estudo: a educação profissional no Brasil e, em especial, na área da saúde. Nessa parte são exploradas as dimensões da Matemática na Educação Básica, na

Educação Profissional e na formação de técnicos de enfermagem, o trabalho em saúde, a Matemática na atividade docente e pesquisas sobre a Matemática e a Enfermagem.

O Capítulo 4 refere-se aos procedimentos da pesquisa, estabelecendo o detalhamento do tipo de pesquisa, abordagem, sujeitos, procedimentos, instrumentos e o plano de análise dos dados dessa investigação.

O Capítulo 5 apresenta os principais resultados do estudo. Nesse capítulo são descritas as categorias que emergiram: os saberes de Matemática utilizados na prática de técnico de enfermagem; a aprendizagem da Matemática pelos técnicos de enfermagem; a Matemática da vida para os técnicos de enfermagem e o ensino de Matemática para técnicos de enfermagem.

Por fim, o trabalho encerra-se com o capítulo das considerações finais, na qual constam as principais respostas ao problema de pesquisa.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Durante a minha vivência como trabalhador de uma indústria, quando estudava no ensino médio, reconheci que a Matemática possui muitas aplicações no cotidiano do trabalho. Ouvia meu pai falar de como ele resolvia as situações do seu cotidiano funcional com o uso desses saberes que eram relacionados diretamente com a Matemática, em especial a geometria.

Mais tarde, decidi estudar essa ciência pelo gosto em resolver problemas utilizando raciocínios e técnicas próprias dessa forma de ler a realidade. Entretanto, meu objetivo principal era aprender formas de ensinar e de aprender esses saberes que possuem uma linguagem própria e universal. Após entrar para o curso de Licenciatura em Matemática tinha predileções para os estudos aplicados dessa ciência, em especial, relacionadas aos problemas da Economia, da Biologia e das Ciências Médicas. No decorrer do curso foi exigido a partir de uma situação de ensino-aprendizagem que eu realizasse um estudo de um instrumento de medida não corriqueiro. Dessa forma, busquei compreender o funcionamento de um equipamento tecnológico na área da Saúde que realiza medições de nível de pressão nas cavidades cardíacas. Esse foi o momento em que percebi que a Saúde, como campo de conhecimento, desenvolvia saberes que dialogavam intensamente com os conhecimentos de Matemática.

A área da Saúde sempre me chamou a atenção devido à relação que o conhecimento científico estabelece com os profissionais e com as pessoas que estão em situações de desequilíbrio do estado de saúde. No entanto, esse interesse evidencia-se muito mais pelos saberes que são utilizados para a abordagem de situações-problema na atividade de assistência de saúde.

Iniciei meu trabalho como professor de Matemática para turmas de todas as séries do Ensino Médio em uma escola da rede privada de ensino na região metropolitana de Porto Alegre, logo após a minha formatura no curso de Licenciatura. Durante esse período, o meu trabalho foi concentrado no desenvolvimento dos conteúdos programáticos do Ensino Médio. Nas situações de ensino e aprendizagem, eu recorria ao uso de exemplos, aplicando as teorias de Matemática para leitura da realidade em que os estudantes viviam e buscava relacionar os conteúdos de estudo como ferramentas para olhar e analisar os fenômenos que a vida nos apresentava. Essas aplicações tinham como foco problemas sociais, principalmente, os

relacionados com a área da Saúde. Nessas experiências eu percebia um aumento na motivação e na curiosidade dos estudantes com o estudo da Matemática.

Por outro lado, no meu círculo de amizades existem pessoas que trabalhavam na área da saúde e informaram-me do processo seletivo público para o quadro de pessoal do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), para o cargo de Técnico em Educação, que exigia formação superior em Licenciatura e uma especialização na área da Saúde. Realizei o concurso público e tive a felicidade de lograr sucesso com a classificação em quinto lugar. Esse trabalho tem por atribuições: identificar as necessidades e desenvolver ações de educação para trabalhadores, estagiários, residentes e usuários do GHC; desenvolver, junto às áreas, programas específicos de formação em saúde; planejar, executar e acompanhar projetos de desenvolvimento no âmbito da saúde, com ênfase no Sistema Único de Saúde (SUS); supervisionar residentes e estagiários; coordenar, supervisionar e executar atividades de sua especialidade ou área de atuação dentro da rede de serviços do GHC.

Academicamente fui preparado para atuação em escolas ou universidades como docente, lugares em que, tradicionalmente, foi instituído o espaço para o desenvolvimento da educação formal e da Educação Matemática. A minha decisão de trabalho em um ambiente da saúde que, a primeira vista não tem por atividade fim a educação, relaciona-se diretamente na interface dessa área com a da educação.

Hoje, a Política Nacional de Educação em Saúde prevê a atuação de educadores nas instituições da Saúde. Considerando que uma característica fundamental da profissão de professor é de ser o principal promotor de aprendizagens, isso acarreta a identificação de novas formas de produção do trabalho docente. Nessas novas funções ou postos de trabalho que estão sendo demandados nesse início de século XXI, em relação às quais a informação é um componente que está em abundância no dia a dia, passa a ser estratégico e necessário desenvolver habilidades relacionadas ao conhecimento da formação acadêmica com as práticas na vida das pessoas, principalmente no contexto do trabalho, o que é foco desse trabalho de pesquisa.

2.1. Caracterização da instituição

O Grupo Hospitalar Conceição é um complexo de atenção à saúde, localizado no município de Porto Alegre, vinculado ao Ministério da Saúde por meio do Decreto 7.135 de

29 de março de 2010 e que disponibiliza 1.572ⁱ leitos para os usuários do Sistema Único de Saúde. O grupo é constituído por quatro hospitais, sendo: o Hospital Nossa Senhora da Conceição, hospital geral direcionado para atendimento clínico de adultos; o Hospital da Criança Conceição, hospital pediátrico que possui uma unidade anexa, o Instituto da Criança com Diabetes, um hospital-dia multidisciplinar de assistência e capacitação de equipes e familiares para o atendimento a crianças com diabetes; o Hospital Cristo Redentor, hospital de atendimento ao trauma, considerado o pronto socorro da zona norte de Porto Alegre; e o Hospital Fêmeina, hospital voltado para a saúde da mulher em todos os seus aspectos. Também compõem o GHC o Serviço de Saúde Comunitária, com 12 unidades de atenção primária à saúde, e dois Centros de Atenção Psicossocial. Para manter todo esse complexo de atenção à saúde em funcionando e atender adequadamente a população, a instituição conta atualmente, segundo estatísticas da Gerência de Recursos Humanos do GHC no mês de junho de 2009, com 7.436ⁱⁱ trabalhadores, dos quais 1.620 exercem o cargo de técnicos em enfermagem.

Na estrutura organizacional do GHC está inserido o Centro de Educação Tecnológica e Pesquisa em Saúde, conhecida como Escola GHC. Na formulação do plano diretor de ensino e pesquisa, fica clara a importância de uma política de formação que visualize ensino, pesquisa, extensão e assistência em saúde como processos que se retroalimentam na produção de práticas sustentadas por pressupostos ético-políticos em defesa da vida. Além disso, a Escola GHC tem por missão

[...] desenvolver políticas e ações de ensino, pesquisa, extensão, cooperação técnico-científica, produção e divulgação de informação científica, tecnológica e de inovação no campo da saúde, articulando as atividades destas áreas no GHC e nas demais instâncias e serviços do SUS, com o objetivo de qualificar a atenção, a gestão, a formação e a participação social no sistema de saúde e a ampliação das possibilidades de inclusão e desenvolvimento social e econômico. (BRASIL, 2009, p.16)

Dessa forma, a construção e consolidação da Escola GHC busca priorizar em seus currículos fundamentos para o desenvolvimento de práticas coerentes com os princípios e diretrizes do SUS nos diferentes níveis de formação. Esses buscam seguir o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e atenção. Na formação do quadro de professores da Escola GHC, os docentes dividem sua carga horária de trabalho nas atividades da Escola e na área de origem próprias do cargo que desenvolvem na instituição.

A capacidade interna e as experiências na realização de formações na área da saúde qualificam o GHC para realizar parcerias entre instituições com tradição de ensino e pesquisa visando intercâmbio de conhecimentos e metodologias. Desse modo, foi estabelecido por

ⁱ Informação obtida no site www.ghc.com.br

ⁱⁱ Fonte: Gerência de Recursos Humanos GHC.

meio do convênio 64/2010 entre o GHC e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – campus Porto Alegre uma parceria para garantir a certificação profissional e uma aproximação entre instituições públicas de áreas de atuação tradicionalmente distintas, ou seja, a saúde e a educação.

O Centro de Educação Tecnológica e Pesquisa em Saúde (Escola GHC) tem previsto como objetivo estratégico e nas metas do período 2009 a 2014 no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) a oferta de vagas de formação profissional nos cursos de técnicos de registros e informações em saúde, de enfermagem e de saúde bucal. Dentre as metas pactuadas no PDI, a meta de número 2 é a oferta de 30 vagas para o curso técnico em enfermagem. Essa escolha é fundamentada no argumento de que, no município de Porto Alegre, que pertence ao COREDE (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) Metropolitano Delta do Jacuí, de um conjunto de 18 escolas que oferecem o curso técnico em enfermagem, sua totalidade pertence ao setor econômico terciário, ou seja, nenhuma vaga na rede pública de ensino. (RIO GRANDE DO SUL, 2010). No mês de dezembro de 2011 a Escola GHC tem uma turma de técnicos em enfermagem, no turno da tarde, com 28 matriculados e previsão de formatura para agosto de 2012, e uma turma no turno da manhã com 26 matriculados e previsão de formatura para janeiro de 2013.

Nas minhas relações de trabalho com profissionais enfermeiros não são raras as afirmações de que o processo de seleção de pessoal mediante o concurso público não garante que os melhores classificados detenham saberes necessários para o desenvolvimento imediato no setor no qual foram lotados para desenvolver o seu trabalho. Esses profissionais técnicos de enfermagem geralmente não compreendem ou têm dificuldades com alguns dos princípios das ciências exatas, particularmente, os da Matemática, que é um saber necessário para a ação no trabalho. Assim, tais profissionais adquirem a compreensão desses saberes no dia a dia com auxílio de colegas ou de enfermeiros, apropriando-se das rotinas do setor e de conhecimentos com relação direta na ação do trabalho. Entretanto, Destruti, Arone e Philippi (1999, p.10) afirmam que “uma das maiores dificuldades no preparo e na administração de medicamentos é calcular corretamente as dosagens”. Esse é o principal motivo que origina a questão central desta pesquisa.

2.2. Problema de pesquisa

O problema central desta investigação pode ser expresso pela seguinte pergunta:

Qual a relação entre o modo como os técnicos de enfermagem utilizam os conhecimentos matemáticos no seu trabalho e o modo como esses conhecimentos são ensinados ao longo do processo formativo escolar?

Do problema originam-se as seguintes questões de pesquisa:

- a) Quais são os principais saberes de Matemática empregados no local de trabalho pelos técnicos de enfermagem, sujeitos da pesquisa?
- b) Como e onde se deu a aprendizagem dos saberes matemáticos que os técnicos de enfermagem utilizam no local de trabalho?
- c) Em que escolas técnicas ocorreram as formações profissionais dos sujeitos de pesquisa?
- d) Como estão relacionados os saberes matemáticos dos profissionais técnicos em enfermagem do estudo e o seu processo formativo?

2.3. Objetivos

Como objetivo geral buscou-se **compreender a relação entre o modo como o técnico de enfermagem utiliza os saberes de matemática na sua atividade de trabalho e como esse saber é ensinado nas escolas técnicas formadoras.**

Para isso, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

1. reconhecer e compreender a utilização de saberes de matemática no local de trabalho em que o profissional técnico de enfermagem atua;
2. analisar como e onde se deu a aprendizagem dos saberes matemáticos que o trabalhador utiliza no local de trabalho;
3. identificar em que escola técnica ocorreu a formação teórica e prática do profissional;
4. compreender como está inserido o ensino de matemática para o processo de formação de profissionais nas escolas técnicas;
5. relacionar os saberes matemáticos dos técnicos de enfermagem com o seu processo formativo;
6. identificar se o aprendizado dos saberes de matemática foi realizado durante a formação do curso técnico ou da escolarização básica ou em que local isso ocorreu.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A Educação Matemática e o mundo do trabalho

O tratamento do ensino da Matemática na escola pode ser caracterizado por diversas maneiras, contudo é comum percebermos duas estruturas predominantes. A primeira como uma ciência com sua autonomia e abstração, cujos conceitos são ensinados e aprendidos; a segunda, como prática, como instrumento para o desenvolvimento técnico e para a solução de problemas, com base científica ou matemática.

A Matemática que tem origens nas necessidades de contar e medir, hoje assume dimensões mais complexas: explicar a natureza, os fenômenos técnicos, sociais e econômicos. Na abordagem do ensino dessa ciência é preciso dar significados aos conceitos, às proposições e aos processos, sob pena de um esvaziamento desse tipo de raciocínio. O afastamento do saber matemático da realidade provoca alienação por meio de raciocínios descolados das situações de estudo e não promove uma formação adequada, pois não há crítica, não há questionamento e não estimula a autonomia.

Dessa forma, considero que existe uma matemática dentre várias, pois o sentido dado a palavra matemática nesse contexto refere-se a um pensamento lógico-formal com variações de abstração sobre a linguagem adotada. Ou seja, se adotarmos, por exemplo, um pensamento algebrista para compreender um problema, então nossa forma de expressão será uma escrita algébrica. Se adotarmos um pensamento geométrico para compreender um problema, então nosso registro será expresso por meio de traços ou manifestações gráficas. É nesse sentido que trago a expressão ‘as matemáticas’. Para contribuir no debate, menciono os estudos de Vilela (2009), onde

as diversas adjetivações expressam produção e/ou usos diferentes de conceitos matemáticos na realização de diversas práticas, em diferentes atividades e, assim, não constituem um edifício único de saber chamado matemática, mas esquemas teóricos específicos, que indicam as condições de sentido, significando e inteligibilidade de diferentes situações, épocas e lugares da vida." (VILELA, 2009, p.196)

A pesquisa em publicações acadêmicas recentes da área da Educação Matemática revelou inúmeras adjetivações ao termo "matemática": matemática acadêmica, matemática escolar, matemática pura, matemática formal, matemática informal, matemática aplicada, matemática pedagógica, matemática não pedagógica, matemática universitária, matemática do cotidiano, matemática da vida cotidiana, matemática burguesa, matemática proletária, matemática da rua, matemática clássica, matemática profissional, matemática dos profissionais, matemática dos

agricultores, matemática dos ceramistas, matemática chinesa, matemática dos incas, matemática do cotidiano indígena, matemática oral, matemática institucional, matemática da classe dominante, matemática dos oprimidos, etc." (VILELA, 2009, p.194)

Assumo o ponto de vista de que as matemáticas se constituem em diferentes prática sociais com base na compreensão de que as regras - e a matemática como um conjunto de regras - se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos e, nesse sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam." (VILELA, 2009, p.196)

Desse modo, penso a Matemática como uma prática social, isto é, uma matemática dos técnicos de enfermagem, que há uma lógica da situação que são determinadas e pelas normas e formas específicas de fazer a matemática.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) da área de Matemática, coerentemente com os princípios do ensino e da Educação Matemática, na sua integração social e com a cultura buscam dois aspectos básicos: relacionar observações do mundo real com representações, esquemas, tabelas e figuras e relacionar essas representações com os conceitos matemáticos. Assim, o conhecimento passa a ser entendido como uma importante ferramenta para resolver problemas, e não mais como algo que deve ser memorizado para ser aplicado em momentos de “provas escritas”. (BRASIL, 2000, p. 84). Desse modo, a aprendizagem da Matemática, associada à compreensão, contribui para a construção dos significados dos conceitos matemáticos e de suas aplicações. Outro princípio definido pelos PCNs de que as competências e habilidades que deverão servir como referenciais para as propostas pedagógicas, além de recomendar a interdisciplinaridade e a contextualização, princípios condutores da organização curricular. (BRASIL, 2000, p.16) Isso enfatiza que apreender o significado do objeto, acontecimento ou fenômeno pressupõe estabelecer relações com outros objetos, acontecimentos anteriores ou distintos fenômenos e situações. No entanto,

a possibilidade de as abstrações matemáticas serem tratadas como algo em si, desvinculadas do substrato empírico que as engendrou, não pode ser negada. Afinal, assim se processam profícuos trabalhos de numerosos matemáticos que, assumindo uma divisão do trabalho que embasa toda a sociedade de que participam, deixam para outros a tarefa de discutir, *a posteriori*, os possíveis vínculos do que produzem com o mundo que está aí, de procurar aplicações para o que, ingenuamente, acreditam produzir de forma livre e desinteressada. Trata-se, muitas vezes, de uma opção que deve ser respeitada tal como a da avestruz, que esconde a cabeça no solo; é o seu modo de interagir com o real. (MACHADO, 1997, p.53)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio referem também que:

as situações e desafios que o jovem do Ensino Médio terá que enfrentar, em âmbito escolar, no mundo do trabalho e no exercício da cidadania, fazem parte de um processo complexo, onde as informações são apenas parte de um todo articulado, marcado pela mobilização de conhecimentos e habilidades. Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos, traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de

linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2000, p.152)

Essas competências e habilidades serão úteis nas atividades no mundo do trabalho, no qual os conceitos e princípios matemáticos estão presentes. Assim, o ambiente de trabalho onde os desafios são colocados a cada instante é um lugar em que essa realidade se manifesta. O espaço de trabalho é um conceito que passa pela compreensão da relação generalizada entre os indivíduos participantes do fornecimento ou da demanda de trabalho, as organizações, o meio ecológico como base física do trabalho e sua infraestrutura (SANTOS, 2008). O estudo do espaço por meio das relações de trabalho implica no seu entendimento como um conjunto indissociável, solidário e contraditório de interações entre os sistemas de ações individuais ou coletivas, os quais a ele concedem a capacidade dinâmica de transformação (SANTOS, 1997).

3.2. O trabalho na área de Saúde

O trabalho possui múltiplas dimensões que assumem grande complexidade e, no contexto da saúde, não é diferente. Shwartz e Durrive (2007) destacam o trabalho como um novo modo de produção de conhecimento, que se caracteriza pela inter-relação entre as disciplinas, e conta com a participação dos trabalhadores na elaboração do saber. Os autores destacam o caráter criativo do homem, criando a possibilidade de um debate de normas, que o modelo taylorista baseado na repetição de tarefas, não considerava. Nesse contexto de recriação de normas, há uma valorização da experiência como fonte para a compreensão das situações de trabalho, numa relação dialética com o conhecimento científico. Como exposto no parecer CNE/CEB nº 16/99, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico,

As empresas passaram a exigir trabalhadores cada vez mais qualificados. À destreza manual se agregam novas competências relacionadas com a inovação, a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia na *tomada de decisões*, mediadas por novas tecnologias da informação. A estrutura rígida de ocupações altera-se. Equipamentos e instalações complexas requerem trabalhadores com níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados. As mudanças aceleradas no sistema produtivo passam a exigir uma permanente atualização das qualificações e habilitações existentes e a identificação de novos perfis profissionais. (BRASIL, 1999, p.3, grifo nosso)

O trabalhador, no contexto da saúde, também é um gestor, pois o dinamismo e a grande demanda de tarefas o colocam em uma rede que requer organização e tomada de decisão imediata. Além disso, é produtor de saberes e novidades, pois trabalhar é gerir-criar junto com outros, no coletivo de trabalho. E essa criação implica experimentação constante,

maneiras diferentes de trabalhar, modos de fazer que, quando compartilhados, podem contribuir para a qualificação profissional, os trabalhadores “mais velhos nos setores” ensinam saberes aos “recém-chegados”. Como afirma um dos sujeitos desta pesquisa, “aprendi no dia a dia no setor onde trabalho, com auxílio de colegas mais experientes e antigos no setor” (Sujeito 21).

No entanto, observamos que no processo de qualificação existe uma tensão entre a produção de conhecimentos na academia e no “chão de fábrica”, o primeiro, valorizado e reconhecido e o segundo, considerado menor. De acordo com Franzoi (2009), esse saber em ato não está explicitado teoricamente e, por não estar articulado às leis gerais das disciplinas que o circunscrevem, carece de poder de generalização (matemática).

Schwartz (2000) afirma que a renormalização que se produz nas atividades questiona e invalida, em parte, os saberes organizados em disciplinas. Dessa forma, não é possível considerar os estudantes como um copo vazio para ser preenchido de conhecimentos, a pessoa possui saberes advindos de sua experiência que durante a sua formação devem ser levados em conta. Além disso, existem modos de cooperação entre os trabalhadores, uma formação informal que fica evidente quando são admitidos novos profissionais e que recebem dos colegas mais experientes não a rotina e a padronização, mas uma releitura desta pelo seu “saber fazer”. No entanto, muitas vezes, essas formações no e do trabalho que não são constituídos oficialmente pela hierarquia passam a serem vistos como desqualificadas.

Linhart (2000) destaca que, cada vez mais, as exigências e missões empresariais são traduzidas pela emergência de um novo conceito: a competência, ou seja, a adaptação permanente do trabalhador às situações que o cotidiano de trabalho impõe, interpretando antecipadamente o que se espera dele, tratando todos os problemas que se apresentam de forma criativa e estando receptivo e disponível sempre que for solicitado. Por outra perspectiva,

[...] as novas formas de organização e gestão do trabalho, o conceito de competência pressupõe o conhecimento científico-tecnológico e sócio-histórico, pela relação do indivíduo com o conhecimento materializado nos equipamentos tecnológicos em constante evolução, demandando capacidades cognitivas complexas, relativas a todas *formas de comunicação, diferentes linguagens e desenvolvimento do raciocínio lógico-formal*. (CALDEIRA, 2004, p.60, grifo nosso)

Diferente da qualificação profissional que está voltada para a formação e oferta de conhecimento, a competência se soma a esta, impondo coerções cada vez mais pesadas, como por exemplo, a responsabilização e a competitividade. Assim, com as transformações advindas do trabalho contemporâneo, ocorreu um distanciamento entre o que a empresa exige, em termos de qualificação profissional, e o que os processos formativos têm a oferecer. Em

outras palavras, o mundo do trabalho exige que o profissional tenha desenvolvido um conjunto de competências, mas nem sempre os cursos de formação conseguem atingir esses requisitos. No contexto pedagógico, entende-se por competência,

[...] o conjunto complexo e integrado de capacidades que as pessoas põem em jogo em diversas situações reais de trabalho para resolver os problemas com os quais elas defrontam, de acordo com os padrões de profissionalidade e os critérios de responsabilidade social próprios de cada área profissional. (RAMOS, 2002, p. 118).

Ainda nesse aspecto

[...] as competências mobilizam conhecimentos, põem os conhecimentos em relação – e em ação. Contudo, é preciso considerar que, em situações imprevisíveis, nem sempre o detentor do conhecimento científico consegue atuar com eficiência. Isto indica que desenvolvimento de competências necessita, além de conhecimentos, também ambientes propícios e experiência, para dar conta de sua aplicabilidade, além da disponibilidade e da motivação do indivíduo para atuar. (CALDEIRA, 2004, p.69).

Portanto, o trabalho em saúde também é uma atividade na qual as aprendizagens ocorrem além dos cursos de formação e as competências são também desenvolvidas no espaço e no coletivo de trabalho.

3.3. A Matemática na atividade docente de formação técnica na área da Saúde

A construção de uma visão da Matemática com características de ferramenta para soluções de situações-problema provém de situações de trabalho e da vida dos alunos. Essa visão constrói-se de um modo contextualizado, com base em vivências dos sujeitos em um tempo e espaço definidos. Segundo D´Ambrósio (1993), o estudante precisa ser encorajado a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio, fazer simulações, entrar em rede, analisar e justificar resultados utilizando a Matemática como um ferramental na resolução de problemas surgidos da construção e da criatividade em situações do trabalho, da técnica, da relação com a economia e a sociedade. Assim, a atuação do homem moderno é projetada na sociedade por meio do trabalho, com finalidade de controlar e modificar a natureza seja testando hipóteses, seja simulando novas proposições, enquanto instrumento de raciocínio científico. A Matemática desenvolvida no cotidiano da vida das pessoas é um bom exemplo disso, pois

[...] envolve a compreensão de relações que se organizam em modelos que envolvem conjuntos de relações. Por isso nos pareceu necessário analisar estruturas matemáticas compreendidas a partir do uso da matemática na vida cotidiana e, de maneira especial, a possibilidade de que existam lacunas nos conceitos da vida cotidiana. (NUNES, 2006, p.199)

Por outro lado, Candau (1998) afirma que é de responsabilidade e de competência do professor buscar um estreitamento entre o saber científico e sua significação para o estudante, cabendo ao professor desvendar a essência da cientificidade do conhecimento dentro da cultura, da tecnologia e da sociedade da época. Mas, como sabemos, também é preciso considerar que:

Os professores que lecionam no ensino técnico, geralmente, trabalham em paralelo com atividades profissionais da área técnica, seja ela da própria formação técnica ou da formação superior, aspecto fundamental para sua atividade como docente, porque incorpora saberes técnico-profissionais inseridos nas atividades de trabalho. A relação trabalho–educação se estreita, ao mesmo tempo ganha complexidade, o contexto de sua ação muda e as relações sociais passam a ser um aspecto mobilizador em sua qualificação profissional. (ABREU, 2009, p.9)

No contexto do ensino profissionalizante na área de Saúde, Andrade e Sampaio (2002) afirmam:

É grande a responsabilidade do professor de matemática para os cursos nesta área [Saúde], pois é através do domínio de cálculos matemáticos básicos que o futuro profissional resolverá problemas que envolvem a administração de medicamentos. Estes profissionais têm, muitas vezes, a vida em suas mãos e devem desempenhar seu trabalho com responsabilidade e competência. (ANDRADE e SAMPAIO, 2002, p.1)

Enunciando categorias de conteúdos, Silva (2005) afirma que esses conhecimentos são manifestados na prática de técnicos de enfermagem, pois utilizam saberes de Matemática e são apontados como os de ‘maior dificuldade’,

As operações que necessitam de divisão, como porcentagem e números fracionários, foram apontadas na sequência de maior dificuldade, tais operações são muito utilizadas em cálculos de gotejamento de soro, de gotas em mililitros por hora, preparos e diluição de medicamentos, alterações nas concentrações de drogas e preparo de soluções. (SILVA, 2005, p.95-6)

Nunes (2006), em suas pesquisas, argumenta que os

[...] resultados mostram que o conceito de “proporcionalidade” pode, de fato, ser desenvolvido a partir das atividades matemáticas da vida cotidiana. O conceito da vida cotidiana parece apoiar principalmente no conceito de razão: os aprendizes da matemática da vida cotidiana compreendem perfeitamente que, para manter constante a razão entre duas variáveis, devem aplicar as mesmas multiplicações ou divisões a cada uma das variáveis paralelamente. Naquele momento concluímos que a escola, para aproveitar os esquemas desenvolvidos na vida diária, precisaria descobrir como construir pontes entre esses esquemas e os que ela deseja transmitir. (NUNES, 2006, p.202-3)

Na mesma linha de raciocínio, Xavier (2006) mostra que:

Foram evidenciados nesta pesquisa os processos educacionais formais em que a “regra de três” é apresentada ao aluno como possibilidade de solução de problemas de proporcionalidade, notou-se um total esquecimento das estratégias mais simples. Afirma que a “regra de três” é, muitas vezes, apresentada como uma fórmula pronta, de maneira que o aluno não lhe atribui significado, ficando os procedimentos matemáticos destituídos de sentido. (XAVIER, 2006, p. 37)

Silva (2005), também registra a importância dos saberes matemáticos para essa atividade profissional:

O cálculo aritmético tem sua importância no contexto da Enfermagem, pois é fundamento imprescindível no preparo e administração de soluções e medicamentos prescritos. Algumas prescrições, baseadas em Unidades Internacionais de Medidas, nem sempre coincidem com a apresentação da droga em si, pois existem muitas variações nas apresentações, conforme o fabricante. Outras vezes, a forma de apresentação diverge da prescrita, necessitando de conversão de unidades de medida, bem como diluição ou adequação na concentração, rediluição dos medicamentos prescritos pelos médicos. (SILVA, 2005, p.91-2)

Esses autores apresentam situações nas quais os profissionais técnicos de enfermagem utilizam saberes de Matemática necessários ao exercício do cuidado.

3.4. A educação profissional e a formação de Técnicos em Enfermagem

Na atuação profissional constituímos muitos aprendizados por meio das partilhas de experiências e conhecimentos. A valorização desse estoque pode contribuir para reduzir as dificuldades que envolvem a qualificação de profissionais ou a formação inicial de profissionais, compreendendo que o trabalho assume uma dimensão educativa. No entanto, “não é cabível nos dias atuais a postura de desconsideração pelas habilidades, conhecimentos e competências adquiridas por qualquer pessoa por meio de estudos não formais ou no próprio trabalho.” (BRASIL, 1997, p. 2). Esses saberes, muitas vezes, pela individualização do trabalho e pelo isolamento dos sujeitos, deixam de ser compartilhados ou discutidos no coletivo, e dificilmente são registrados.

Por outro lado, os docentes que atuam na educação profissional técnica de nível médio, em geral, não possuem formação para o magistério o que dificulta o desenvolvimento de sua prática pedagógica e a aprendizagem dos alunos. (ABREU, 2009).

Com isso, destacam-se os problemas da formação técnica, em geral, e da formação nos cursos técnicos de enfermagem, em particular.

A formação técnico-profissional apoia-se legalmente na Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, com alteração dada pela Lei nº 11.741, de 2008. Diz o artigo 36 desta Lei:

Art. 36 - A. Sem prejuízo do disposto na Seção IV deste Capítulo, o ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas.

Parágrafo único. A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.

Além disso, no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, no eixo tecnológico Ambiente, Saúde e Segurança, é apresentada uma orientação para a construção dos currículos de formações no nível técnico de ensino. Nesse catálogo, as possibilidades apresentadas de temas a serem abordados na formação de técnico em enfermagem são: processos saúde–doença e seus condicionantes; políticas de saúde; anatomia, fisiologia, nutrição, farmacologia, microbiologia e parasitologia; processo de trabalho, humanização, ética e legislação profissional; fundamentos da enfermagem, enfermagem neonatológica, obstétrica, neuropsiquiátrica e UTI; suporte básico à vida; biossegurança.

Pode-se observar que não há qualquer referência a temas associados a aspectos matemáticos específicos, contando, portanto, com a formação que o aluno traz do ensino fundamental e médio.

Sobre isso, Silva (2005, p. 92), identifica alguns possíveis problemas:

As falhas e dificuldades de formação escolar fundamental podem refletir do decorrer do curso, principalmente em cálculos aritméticos, comprometendo a base do aprendizado em Enfermagem. As Disciplinas de Fundamentos de Enfermagem e Farmacologia destacam-se no uso de Cálculos e Dosagens, posto que utilizam seus conceitos frequentemente para preparo e administração de drogas e soluções medicamentosas.

A Matemática é um saber necessário para a prática profissional do técnico em enfermagem, apesar de não estar explícito no catálogo nacional. Tanto para a preparação de diluições ou partições de medicamentos para atingir a dosagem correta, quanto para o fornecimento de informações aos familiares cuidadores esses saberes são necessários, pois como demonstra o estudo de Gomes e Cabral (2009, p. 336),

Os motivos pelos quais os responsáveis pela realização do cuidado medicamentoso não expõem essas situações, ao interagir com o profissional de saúde, estão relacionados à dificuldade de demonstrarem que possuem limitações de conhecimentos matemáticos e gerais, especialmente frente à figura do médico, que possui a representação do saber.

Os erros produzidos por técnicos em enfermagem que decorrem de cálculos incorretos em situações mais diretas no cuidado podem implicar em prejuízo considerável aos pacientes como, eventualmente, é noticiado nos telejornais locais e nacionais. Assim, esse saber é fundamental para a prática de trabalho desses profissionais. “Sua importância, ligada à formação, é também básica numa profissão voltada à arte do cuidado, onde qualquer equívoco pode levar perigo à vida do paciente.” (SILVA, 2005, p.91)

3.5. Pesquisas associadas à Matemática na prática de Enfermagem

Soffner (1992), mostrou em seu estudo sobre o ensino de administração de medicamentos que se deve dar maior relevância que o fazer-saber tem nas atividades cotidianas do profissional da enfermagem, porque em um simples engano ou erro de cálculo pode-se levar pessoas à morte. Nesse trabalho, a autora afirma que a “regra de três” é, muitas vezes, apresentada como uma fórmula pronta, de maneira que o aluno não lhe atribui significado, ficando os procedimentos matemáticos destituídos de sentido. A pesquisa de Soffner encaminhou à possibilidade de se repensar a condução dos processos de ensino de administração de medicamentos, contribuindo para que os professores possam refletir sobre o seu fazer.

Xavier (2006), estudou as pesquisas de Célia Hoyles e Richard Noss, em especial, as “Ferramentas na prática, Matemática em uso”, na qual colocam em discussão o uso da Matemática nas atividades de duas enfermeiras experientes do setor de pediatria, administrando medicamentos e monitorando o soro de um paciente. Esse trabalho permitiu evidenciar a relação entre o profissional e o conhecimento matemático, identificando qualquer ação envolvendo a Matemática, destacando procedimentos aritméticos simples, além de tentar compreender outras situações em que a Matemática era menos visível.

Silva (2005), estudando a enfermagem e dificuldades em cálculos aritméticos abordou a verificação da presença dos obstáculos no processo de aprendizagem, em especial nos cálculos aritméticos. Observou a possibilidade de o aluno perceber a importância dos conceitos da Matemática para a sua futura atividade profissional. Independentemente da prescrição médica não ser uma conduta dessa categoria profissional, a garantia da adequação e precisão da assistência terapêutica depende da compreensão do texto escrito, bem como o cálculo, preparo e administração correta pela equipe de enfermagem. Os dados de sua pesquisa apontam a necessidade de rever os conhecimentos obtidos pela educação fundamental, que podem comprometer a formação de uma profissão que se baseia na precisão de administração de drogas e soluções.

Essas três pesquisas mostram a importância de considerar o conhecimento matemático que os técnicos em enfermagem usam na sua prática cotidiana e construir associações e relações entre esses saberes e o processo de formação desses profissionais. Esses são os principais objetos deste estudo.

4. PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

4.1. Abordagem da pesquisa

Esta pesquisa utiliza uma metodologia qualitativa e está orientada pelo paradigma emergente de Boaventura Santos, que é caracterizado a partir de um conjunto de movimentos que se associam com a superação da ideia de generalização presente na modernidade. Esses movimentos se identificam com a metáfora de um ‘conhecimento prudente para uma vida decente’ (SANTOS, 2007, p.133). Esse conjunto de ideias permite a abordagem de realidades com o objetivo de compreender de um modo mais dinâmico as interações que ocorrem entre as situações-problema advindas do trabalho técnico e aquelas estudadas pela escola.

A realidade é compreendida como algo em construção, ou seja, um conjunto de representações que são feitas a partir da interação com os fenômenos. Dessa forma, a abordagem da pesquisa é também naturalística-construtiva, pois pretende chegar à compreensão dos fenômenos e problemáticas que investiga examinando-os no próprio contexto em que ocorrem (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Fundamentada numa epistemologia interativa e construtiva, pretende chegar ao conhecimento por aproximações gradativas baseadas na indução analítica. Um envolvimento intenso com os fenômenos estudados ajuda a reunir informações sobre os objetos de pesquisa. Essas informações, quando submetidas a um processo de análise indutiva, possibilitam a gradativa explicitação de categorias e de uma estrutura compreensiva dos fenômenos, resultando, daí, sua descrição, interpretação e teorização. (MORAES, 2007). Além disso, a pesquisa apresenta um foco histórico-hermenêutico. Nesse sentido, ela tem por finalidade compreender a relação entre o modo como o técnico de enfermagem utiliza os saberes de Matemática na sua atividade de trabalho e como esse saber é ensinado nas escolas técnicas formadoras.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), esse tipo de pesquisa tem aproximação com a hermenêutica e

[...] assume pressupostos da fenomenologia, de valorização da perspectiva do outro, sempre no sentido da busca de múltiplas compreensões dos fenômenos. Essas compreensões têm seu ponto de partida na linguagem e nos sentidos que por ela podem ser instituídos, com a valorização dos contextos e movimentos históricos em que os sentidos se constituem. Nisso estão implicados múltiplos sujeitos autores e diversificadas vozes a serem consideradas no momento da leitura e interpretação de um texto. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p.80)

Nesse mesmo raciocínio Minayo (2004) destaca que

A fenomenologia defende a ideia de que as realidades sociais são construídas nos significados e através deles, e só podem ser identificadas na medida em que se

mergulha na linguagem significativa da interação social. A linguagem, as práticas e as coisas são inseparáveis na abordagem fenomenológica. Ela enfatiza os significados gerados na interação social. (MINAYO, 2004, p.34)

Os fenômenos que estão sob investigação nessa pesquisa são as manifestações de saberes relacionados com o uso da Matemática na ação de trabalho em saúde por técnicos em enfermagem. Muitas vezes, esses saberes estão associados na solução de situações-problema, vivenciadas naquele contexto e sem o uso rigoroso da linguagem própria dessa ciência, mas com um pensamento próprio e ordenado por ela durante a formação escolar. Além disso, também tem por objetivo compreender como as escolas trabalham esse conhecimento no processo formativo desses profissionais. Aqui novamente entendemos que a “fenomenologia é o estudo das essências” (MARTINS, 1992, p.51) e, para isso, levaremos em conta a essência nos discursos dos participantes desse estudo.

4.2. Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

O primeiro instrumento de coleta de dados foi um questionário, contendo seis questões abertas destinadas aos sujeitos participantes como profissionais técnicos de enfermagem (Apêndice C). As duas primeiras perguntas relacionavam-se com o local onde trabalham e a instituição onde realizou sua formação. As quatro seguintes são relacionadas com situações e vivências do dia-a-dia do profissional de enfermagem e com o local onde aprendeu os saberes relacionados com a Matemática usado na atividade profissional.

O segundo instrumento para a coleta de dados foi uma entrevista semi-estruturada aplicada a alguns dos sujeitos técnicos de enfermagem, contendo questões sobre as dimensões: experiências de aprendizagem durante a escolarização; os saberes de matemática aprendidos durante a formação técnica; os saberes de matemática e as exigências do mercado de trabalho; a utilização da matemática como linguagem para argumentação e como uma ferramenta para o desenvolvimento do trabalho em Saúde. Também foi utilizado o instrumento de coleta de dados na forma de entrevista semi-estruturada, aplicado a coordenadores de cursos técnicos de enfermagem apontados pelos sujeitos respondentes ao questionário. Desse modo, a entrevista com os coordenadores dos cursos de técnicos de enfermagem citados pelos profissionais que responderam o questionário foi constituída por questões que abordam: a história da implantação daquele curso, os fundamentos da construção da grade curricular, a identificação com saberes de matemática na organização dessa formação e outras informações que forem consideradas significativas para o objetivo desse estudo.

Após o recebimento do questionário do primeiro respondido, foi realizado o primeiro contato com a primeira escola formadora de técnicos em enfermagem para agendar um horário e dia para a entrevista com uso das questões norteadoras inscritas no Apêndice G.

Na realização das entrevistas, foram levados em consideração alguns princípios desse trabalho. Foi comunicado aos entrevistados o motivo de sua escolha e o objetivo do trabalho. Também foi comunicada aos entrevistados que o sigilo e o anonimato seriam observados na investigação. Para a gravação e transcrição da entrevista foram solicitadas autorizações por escrito e garantida a guarda das informações. Buscou-se um ambiente adequado e as entrevistas ocorreram em clima de diálogo, seguindo a orientação de que “[...] na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.33). Tudo isso, possibilitou maior espontaneidade do entrevistado e, por conseguinte, a coleta adequada dos dados.

4.3. Critérios de inclusão e de exclusão dos sujeitos

Para a inclusão dos Técnicos de Enfermagem como sujeitos de pesquisa foram usados os seguintes critérios:

- a) estar exercendo funções profissionais compatíveis com a atividade do Técnico em Enfermagem;
- b) concordar em assinar o TCLE;
- c) responder, mesmo que parcialmente, ao questionário;
- d) participar, facultativamente, da entrevista gravada em áudio.

Portanto, foram excluídos do estudo os Técnicos em Enfermagem que não estavam de acordo com todos os critérios da proposta da pesquisa.

Também foram utilizados para a inclusão dos Coordenadores de Curso de Técnico em Enfermagem, como sujeitos de pesquisa, os seguintes critérios:

- a) ser responsável pela coordenação pedagógica de Curso de Técnico em Enfermagem;
- b) concordar em assinar o TCLE;
- c) participar da entrevista gravada em áudio;

Portanto, foram excluídos do estudo os Coordenadores que não estavam de acordo com todos os critérios da proposta da pesquisa.

4.4. Contexto, sujeitos e organização da pesquisa

Os participantes são assumidos como sujeitos no processo de investigação e seus discursos serão objeto de análise. Os dados coletados consistiram de respostas dadas por 29 técnicos de enfermagem a um questionário e a 4 entrevistas gravadas em áudio realizadas por 2 desses técnicos e por 2 coordenadores de curso das escolas que formaram aqueles técnicos em enfermagem. Para isso a imersão no ambiente de trabalho é um elemento determinante para a intencionalidade de escolha desses sujeitos. Assim, os indivíduos precisam estar desenvolvendo ações ligadas diretamente à profissão de técnico em enfermagem no seu fazer diário. Também foram sujeitos do estudo as pessoas que desenvolvem funções de coordenação, ou assemelhada, de cursos técnicos em enfermagem nas escolas formadoras desses profissionais e, nesse caso, os dados serão provenientes de uma entrevista.

Os sujeitos participantes, 29 profissionais técnicos de enfermagem, pertencem ao quadro de trabalhadores de um hospital geral, ou seja, Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), em especial, nas Gerências de Unidades de Internação, de Pacientes Externos, de Serviços de Diagnósticos e Tratamentos, porque essa profissão tem maior presença nesses setores. Também estão incluídos no grupo de sujeitos técnicos de enfermagem os profissionais lotados nas 12 Unidades Básicas de Saúde (UBS) ligadas à estrutura organizacional do HNSC.

A figura 1 mostra o gráfico de distribuição dos locais de trabalho dos técnicos de enfermagem que responderam o questionário.

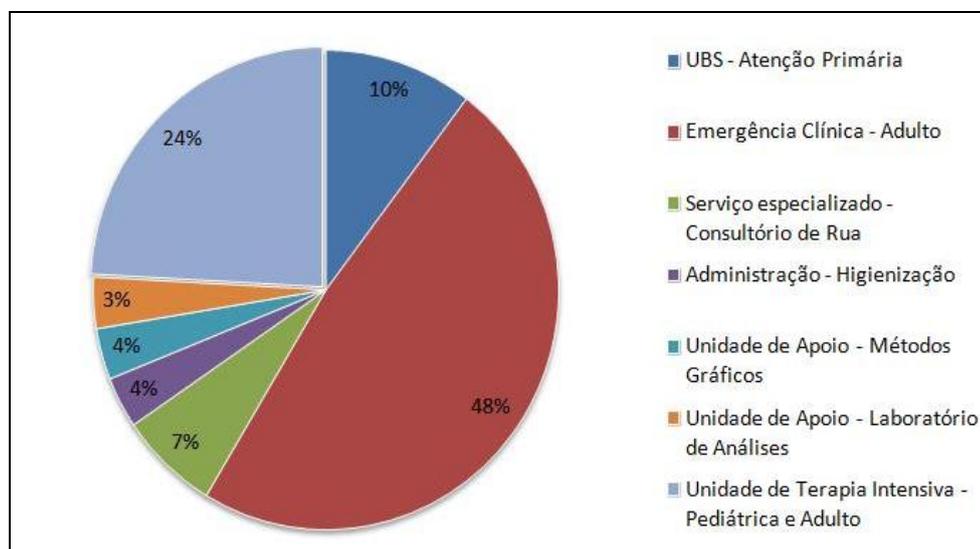


Figura 1 - Distribuição dos locais de trabalho de 29 respondentes ao questionário.

Esses profissionais realizaram sua formação técnica segundo a distribuição no quadro 1, que mostra as escolas por meio de letras, visando a manter o anonimato dos respondentes.

Instituições formadoras de Técnicos em Enfermagem	Número de profissionais
A	6
B	4
C	4
D	3
E	3
F	2
G	1
H	1
I	1
J	1
K	1
L	1

Quadro 1 - Distribuição de egressos por instituições formadoras

A organização da pesquisa foi realizada em dois momentos para os sujeitos técnicos de enfermagem, ou seja, o preenchimento do questionário e a participação em uma entrevista. Também, foram realizadas duas entrevistas com pessoas envolvidas na coordenação e docência de cursos técnicos em enfermagem.

No primeiro momento, o pesquisador convidou os técnicos de enfermagem de cada setor do hospital ou das UBS a participar da pesquisa, explicando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e questões gerais sobre o preenchimento do questionário sem afetar o bom andamento do trabalho da enfermagem. O TCLE foi apresentado aos profissionais que aceitaram participar do estudo e que trabalham em vários tipos de serviços, visando à coleta de informações relacionadas às diversas funções laborais que o técnico de enfermagem desenvolve. O tempo estimado para o preenchimento do questionário foi de, no máximo, 20 minutos. No segundo momento, a fase de entrevista com os técnicos de enfermagem foi determinada pela intenção do sujeito em participar da entrevista, sinalizado nos campos para contato no TCLE. As entrevistas foram agendadas pelo pesquisador diretamente com os sujeitos, em ambiente e em horário apropriado. Foram realizadas duas entrevistas nessa etapa.

A fase da coleta de dados com os coordenadores de cursos foi realizada por meio de uma entrevista semi-estruturada nas escolas A e B. Na escola A, a entrevista foi com o coordenador do curso e, na escola B, com o coordenador de curso e o professor de matemática que ensina na formação profissional de técnico de enfermagem. O pesquisador entrou em

contato com as escolas apontadas pelos técnicos de enfermagem pesquisados para, mediante um convite pessoal e uma visita, realizar a entrevista. Também foi explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e apresentadas questões gerais sobre a entrevista.

A delimitação da população de sujeitos técnicos em enfermagem foi realizada de por meio da saturação das respostas ao questionário. Para observar o grau de representatividade do grupo social em estudo foi apresentado o questionário para os profissionais lotados nos diversos departamentos em que desenvolvem suas funções.

4.5. Procedimentos de análise dos dados

O plano de análise dos dados foi aplicado aos textos produzidos a partir do questionário, da entrevista com os profissionais e da entrevista dos representantes das escolas formadoras. Esses textos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) que é uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa e que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre os fenômenos e os discursos. (MORAES e GALIAZZI, 2007)

A ATD pode ser compreendida como um processo auto-organizado da construção de compreensão de novos entendimentos que emergem a partir da seguinte sequência: desconstrução dos textos do “*corpus*”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; a captação do emergente em que a nova compreensão é comunicada e confirmada, portanto obtendo validade nas interpretações. O “*corpus*” de análise foi composto pelas respostas dadas aos questionários pelos técnicos de enfermagem, a transcrição das entrevistas com os técnicos de enfermagem e a transcrição das entrevistas com os coordenadores ou responsáveis pelos cursos citados.

Um objetivo desse estudo foi analisar e relacionar os saberes de Matemática identificados nos discursos dos técnicos de enfermagem com aqueles que o processo formativo ofereceu para o seu desenvolvimento. Para isso buscamos descrever e interpretar as categorias de saberes de Matemática que estão presentes nos discursos dos dois grupos de pessoas. Também buscamos nos discursos evidências que identificassem em qual momento da formação de técnico em enfermagem ocorreu a necessidade de buscar esses saberes.

Acreditamos que esse trabalho pode subsidiar abordagens para o ensino desses conhecimentos em escolas da educação básica ou de formação profissional.

5. PRINCIPAIS RESULTADOS

Após a análise do *corpus* da pesquisa, foram constituídas quatro categorias analíticas. A primeira chamada os saberes de Matemática utilizados no trabalho de enfermagem, que busca responder a questão de pesquisa sobre os principais saberes de Matemática empregados no local de trabalho pelos sujeitos da pesquisa técnicos de enfermagem. A segunda e a terceira categorias, intituladas a aprendizagem da Matemática pelos técnicos de enfermagem e a Matemática da vida para os técnicos de enfermagem, apresentam os lugares onde a aprendizagem da matemática ocorreu e se desenvolve na vida dos respondentes ao questionário. A quarta e última categoria mostra como o ensino de Matemática é desenvolvido para os técnicos de enfermagem nas escola técnicas entrevistadas. Por fim, apresenta-se um quadro que relaciona as principais assertivas teóricas, as evidências do estudo e as principais teses.

5.1. Os saberes de Matemática utilizados no trabalho de enfermagem

Na análise do questionário sobre os saberes de Matemática que os técnicos de enfermagem utilizam no dia a dia profissional emergiram duas subcategorias: uma relacionada com as ações de cuidado e outra com o processo de trabalho, conforme ilustra a figura 2 abaixo.

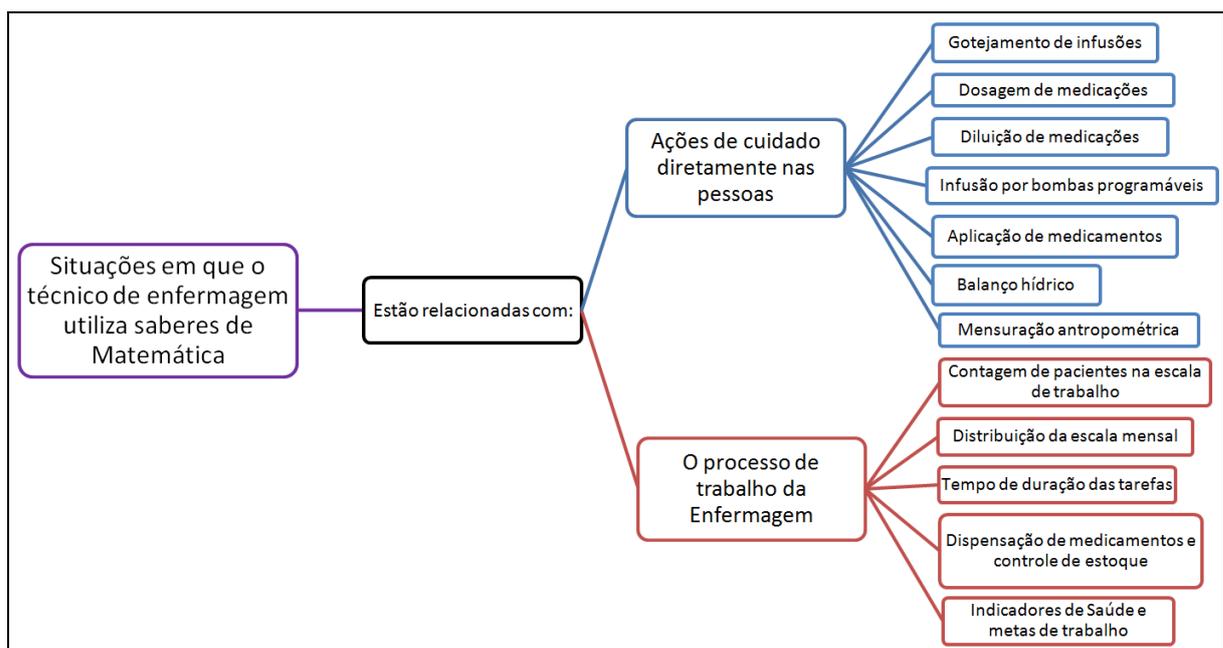


Figura 2 – Sistema de categorias do dia a dia profissional e a Matemática

As situações em que os técnicos de enfermagem participantes da pesquisa utilizam saberes de Matemática foram agrupadas em duas subcategorias: uma aglutina ações que estão ligadas diretamente com o cuidado das pessoas; na outra, estão os saberes que estão colocados no processo de trabalho da Enfermagem. Em relação às ações, constam: o gotejamento de infusões endovenosas, a dosagem de medicações, a diluição de medicações, na infusão por bombas programáveis, no balanço hídrico e nas mensurações antropométricas. Em relação aos saberes associados ao trabalho da Enfermagem, constam: a contagem de pacientes na escala de trabalho, na distribuição da escala mensal, no tempo de duração das tarefas, na dispensação de medicamentos e controle de estoque, e na compreensão de indicadores de Saúde e das metas de trabalho.

Essas duas subcategorias que emergiram na análise contribuem para o entendimento do trabalho do técnico em Enfermagem.

5.1.1. A Matemática relacionada diretamente às ações de cuidado

Na administração e aplicação de medicamentos, tornam-se evidentes os conhecimentos de Matemática usados com frequência pelos profissionais, pois estão associados à regra básica “dos seis certos” (CLAYTON e STOCK, 2006, p.103): o volume (dose) certa, via certa, medicamento certo, paciente certo, documentação certa (registro) e horário certo. O cálculo para diluição de medicação, para a diluição de concentração de eletrólitos para soroterapia e para reduzir a concentração de glicose em soro fisiológico são aplicações de modelos lineares que atendem a um raciocínio matemático.

A aplicação de medicamentos injetáveis, segundo os respondentes, ocorre por quatro maneiras: subcutânea, intravenosa, intradérmica e intramuscular. Para cada uma delas a perfuração da pele pela agulha obedece a um ângulo específico, ou seja: para intramuscular é 90 graus; para a intradérmica é 15 graus; para a intravenosa é 15 graus, mas pode variar dependendo da profundidade do vaso; e, para a subcutânea é 90 graus e com uma agulha mais curta. O conhecimento do corpo humano é fundamental para a compreensão do trabalho em saúde, da mesma maneira a apropriação do conceito de ângulos, pois atribui um significado prático ao saber teórico da Matemática.

Como outro exemplo citado, o equacionamento para diluição de soros fisiológicos é estabelecido pelo volume inicial na concentração subtraído de um determinado volume (x) e acrescido deste (x) em concentração maior desejando atingir o volume inicial em uma concentração desejada. Por exemplo, os estabelecimentos de assistência à saúde, por vezes, disponibilizam em seus estoques o soro fisiológico com apresentação de 500 mL de volume com 5% de glicose em suspensão e ampolas de soro fisiológico, com 10 mL de volume, com 50% de glicose em suspensão. Na hipótese da prescrição médica indicar uma dose 500 mL de soro fisiológico com glicose concentrada a 10% é preciso realizar uma adequação da substância por meio da seguinte equação: $\left(\frac{5}{100} \cdot 500 - \frac{5}{100} \cdot x\right) + \frac{50}{100} \cdot x = \frac{10}{100} \cdot 500$. O que resulta em $x = 55,5$ mL, ou seja, é preciso retirar 55,5 mL de soro concentrado a 5% e acrescentar 55,5 mL de soro concentrado a 50% de glicose para chegar na solução com concentração a 10% e volume de 500 mL. O mesmo raciocínio é aplicado para diluição da concentração de outras substâncias em situações-problema semelhantes, dessa maneira as “relações proporcionais e o conceito de razão podem ser compreendidos a partir de experiências com situações que apresentam questões matemáticas na vida cotidiana” (NUNES, 2006, p.201).

Outro exemplo citado relaciona-se ao cálculo da taxa de gotejamento, que é realizado pela razão entre a quantidade de medicação prescrita e o tempo para infusão. A definição fundamental de que 20 gotas de solução aquosa diluída equivalem a 1 mL e o conceito de que uma hora é dividida em 60 minutos é fundamental para transformações de unidades de medida de volume e de tempo para administração de fármacos. Como o cuidado à saúde é dinâmico essa razão varia em cada instante de observação, ou seja, a taxa de infusão depende do estado de saúde em que o paciente se encontra e pode ser alterada. Portanto, a função medicamento infundido $f(t) = \alpha \cdot t$, onde α é a taxa de gotejamento e t o tempo destinado para infusão. Um exemplo desse tipo de situação-problema é o seguinte: deseja-se saber quanto tempo vai levar para que 1000 mL de um fármaco seja totalmente aplicado em um paciente, sabendo que a prescrição afirma que o paciente deve receber 40 gotas por minuto. Como 1mL é composto por 20 gotas e 1 hora é formada por 60 minutos, temos que,

$$\alpha = \frac{40 \text{ gotas}}{1 \text{ min}} = \frac{40 \cdot \frac{1}{20} \text{ mL}}{\frac{1}{60} \text{ hora}} = 120 \frac{\text{mL}}{\text{h}}, \quad f(t) = 120 \cdot t, \quad 1000 \text{ mL} = 120 \cdot t, \quad \text{o que indica que o}$$

tempo será de 8,33 horas, ou seja, 8 h e 20 min. Os profissionais exemplificam esse tipo de situação com os seguintes exemplos: “devo infundir em um paciente 500 mL de SF (soro fisiológico) em 2 horas. Tenho que calcular o volume de soro em minutos, para que ele dure

o tempo correto” (SUJEITO T 1)ⁱⁱⁱ. “Na emergência faço regra de três para saber a quantidade de medicação a ser aplicada” (SUJEITO T 17). “Geralmente, usa-se regra de três para saber a dosagem certa de medicações ou até mesmo de gramas por miligramas. Até mesmo de volumes a ser administrados” (SUJEITO T 28). Em uma abordagem semelhante Xavier (2006) apresenta a proporcionalidade no raciocínio de enfermeiros:

Outro procedimento utilizado na preparação de medicamentos foi o método escalar. Os enfermeiros utilizaram a diluição de morfina num caso em que era necessário retirar 1,5 mL de 20 mg numa solução de 10 mL. Nesse caso, utilizaram o método escalar, ou seja, um método proporcional de quantidades: 20 mg para 10 mL, 10 mg para 5 mL, 5 mg para 2,5 mL, etc. (XAVIER, 2006, p. 45)

[...] dosagem e, muitas vezes, as transformações regra de três, ‘gramagens’ diferentes, faz parte do dia a dia da Enfermagem esse tipo de trabalho, principalmente quando se trata de criança, porque o mercado farmacológico não fornece o medicamento nas ‘gramagens’ adequadas às variações de peso das crianças, por exemplo. Aí nesses casos a gente precisa realizar os cálculos para diluições. Claro, veja bem, nos hospitais mais avançados contam com farmacêuticos para fazer isso que já fazem essa diluição, mas têm bastantes hospitais que não trabalham com essa prática, mesmo em clínicas de cuidados etc. (SUJEITO C 1)

Os medicamentos são administrados com uma dosagem que é prescrita pelo médico. A velocidade do fluxo é um cálculo que é realizado com o uso de equipamentos eletrônicos que regulam esse gotejamento: as bombas de infusão. O que podemos observar no depoimento a seguir,

[...] controlando ali gota-a-gota, ou micro-gota por micro-gota e não em bomba de infusão, pois em bomba de infusão é muito fácil. Você bota duas informações e a máquina te dá a terceira e executa o trabalho de controle. No caso, tu dá o volume e o tempo que ela determina a taxa de gotejo. (SUJEITO T1)

Quando se está calculando a velocidade do fluxo para bombas de infusão, primeiro temos que determinar o tipo de bomba de infusão. As bombas são divididas em volumétricas e não-volumétricas. As bombas volumétricas são reguladas para medir o volume a ser infundido em mililitros (ml) por hora, enquanto as bombas não-volumétricas são reguladas em gotas por minuto. (CLAYTON e STOCK, 2006, p.80)

Também são empregados pelo técnicos em enfermagem os conceitos de equivalência métrica de comprimento, de volume e de peso, os quais são intuitivos e necessários do dia a dia. Os mais comuns são que um centímetro cúbico (1 cm^3) equivale a um mililitro (mL) que é 1/1000 de litro, um litro é 1000 mililitros, 1000 miligramas (mg) equivale a 1 grama (g), que 1 kg (quilograma) é 1000 gramas e 1 milímetro é 1/1000 de um metro, entre outros.

O balanço hídrico é uma medida de controle sobre volumes. Vejamos o que os alguns sujeitos da pesquisa responderam:

Balanço hídrico em UTI seria a situação mais completa da enfermagem, além dos fatores acima descritos ainda seria considerado "peso" e as "perdas insensíveis". (SUJEITO T 12)

ⁱⁱⁱ Os depoimentos dos técnicos de Enfermagem serão indicados como SUJEITO T, segue de um algarismo relativo ao sujeito, com vistas a manter o anonimato. Os depoimentos dos coordenadores de Curso serão indicados como SUJEITO C, seguido de um algarismo. .

Paciente internado na sala vermelha, com prescrição de balanço hídrico, anota-se todas as infusões, dietas, quantidade de urina para no final de 24 horas fazer o controle. Ex. líquidos administrados - líquidos eliminados = balanço hídrico, ou seja, $l_a - l_e = b_h$. (SUJEITO T 16)

Cálculo de balanço hídrico de um paciente durante 12 horas, a quantidade de líquido infundida em relação a quantidade eliminada, calculamos essa diferença, se ela é positiva, ou seja, o paciente recebeu mais líquido do que perdeu ou vice-versa. (SUJEITO T 13)

O grande percentual de água no corpo humano (70%) é diretamente proporcional à importância dessa substância, às vezes como regulador, às vezes como um elemento básico das diversas reações metabólicas que ocorrem no nosso corpo. O resultado da diferença entre a ingestão e a excreção é o que se chama de balanço hídrico.

O uso de medidas sobre corpo humano também é essencial para a tomada de qualquer decisão de cuidado ou de reequilíbrio do estado de normalidade física da pessoa, conforme afirmam os respondentes. As mensurações antropométricas assumem uma grande quantidade e variedade, pois todas essas medidas estão relacionadas com propriedades físicas da matéria, ou seja, temperatura, pressão, tempo, comprimento, massa, etc. As mensurações antropométricas são definidoras de ações assistenciais de saúde. Os sujeitos da pesquisa apontaram como utilizadas no seu dia a dia profissional, a “medição de massa corpórea” (SUJEITO T 20), a “pesagem de pacientes (mãe e filho)” (SUJEITO T 2), o “controle de sinais vitais” (SUJEITO T 5), “pressão venosa central” (SUJEITOS T 8 e 16), entre outras.

Percebe-se, portanto, uma quantidade considerável de conceitos matemáticos, empregados pelos profissionais técnicos em enfermagem na sua prática cotidiana, em relação ao cuidado dos pacientes.

5.1.2. A Matemática relacionada com o processo de trabalho

O técnico de enfermagem utiliza a Matemática na contagem de pacientes da escala de trabalho. Essa escala pode assumir um modelo mais estável em determinados departamentos e mais instável em outros. Por exemplo, em uma unidade de cuidados intensivos, onde o paciente fica hospitalizado por vários dias, a escala de trabalho fica estável em um número fixo determinado pela razão entre o número de pacientes e de técnicos de enfermagem. Mas, por exemplo, na emergência que o fluxo de pacientes é variável, então a determinação de quantas pessoas serão cuidadas por cada técnico de enfermagem obedece uma distribuição, inicialmente fixa, e, durante o turno, ocorrem variações dessa quantidade. “Na chegada do plantão quando realizamos a escala de serviço e distribuímos o nº de pacientes pelo nº de

funcionários da sala.” (SUJEITO T 15). Já na emergência a escala de trabalho é mais instável, no início do turno de trabalho, ocorrendo uma divisão de pacientes por técnicos que aponta a necessidade de aumento do quadro devido à relação de cuidado entre paciente e técnico. Dessa forma, a equipe fica dimensionada em função de um número mínimo de profissionais, com a capacidade de ação do serviço e com os cuidados necessários para as pessoas.

A Matemática utilizada na distribuição da escala mensal relaciona-se com a organização de informações. São os dias em que os profissionais devem trabalhar ou folgar. Essa escala obedece aos direitos decorrentes do contrato de trabalho e com as especificidades de cada local de trabalho, pois uma escala é o reflexo da disponibilidade de serviços.

Outro exemplo é a contagem do tempo de duração das tarefas que é fundamental para a execução dos trabalhos nas unidades de saúde. “Cálculo da quantidade ou da capacidade de pessoas que posso atender no horário previsto” (SUJEITO T 17). Em ações de promoção de saúde realizadas pelos técnicos de enfermagem de uma unidade básica de saúde, em seu território de abrangência, foi necessário estabelecer rotas com base na complexidade do local, tipos de ruas e avaliação do trânsito. Também é preciso realizar a estimativa de tempo na execução do banho de leito em unidades de internação, tarefa que é desenvolvida pelo técnico em enfermagem.

Outra possibilidade é que nas unidades de saúde é comum encontrarmos estruturas para a guarda de medicamentos no formato armários com diversas gavetas, ou seja, uma disposição de repartições na vertical e horizontal que guardam as medicações. É possível comparar essas estruturas com uma matriz, onde localizamos a união das linhas e das colunas com cada gaveta (elemento) que contém o medicamento. Por exemplo, em uma estrutura (armário) como uma matriz onde os elementos (as gavetas) representam a contagem de medicamentos contidos na gaveta, assim o controle de estoque ocorre por meio do cálculo da diferença entre o estoque inicial e o final, conforme o exemplo da figura 3, isso ocorre devido a dispensação de medicamento para o uso. “Fazer pedido de materiais para as salas da emergência para que não sobre ou falte materiais nas gavetas” (SUJEITO T 16).

Inicial=	3	4	20	22
	10	7	19	33
	2	18	5	2
Final=	2	4	12	5
	8	5	14	17
	2	17	4	2
Controle do estoque de medicamentos=	1	0	8	17
	2	2	5	16
	0	1	1	0

Figura 3 – Matriz que representa o armário de guarda de medicamentos

Outro controle ocorre na conferência de materiais, ou seja, o “controle de materiais utilizados no atendimento ao paciente por setor de contas: material descrito pelo médico no boletim de atendimento, mais material usado pelo enfermeiro para atendimento e mais as perdas não descritas” (SUJEITO T 12). Essa informação é importante para o faturamento dos serviços.

Os técnicos de enfermagem também afirmaram que utilizam a Matemática para o “acompanhamento de indicadores de saúde” (SUJEITO T 1), também “no controle de estatísticas de pacientes atendidos por plantão” (SUJEITO T 12) e na compreensão e “análise de gráficos” (SUJEITO T 20). Em relação à categoria dos indicadores em saúde, pode-se afirmar que,

Em termos gerais, os indicadores são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Vistos em conjunto, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde. A construção de um indicador e um processo cuja complexidade pode variar desde a simples contagem direta de casos de determinada doença, até o cálculo de proporções, razões, taxas ou índices mais sofisticados, como a esperança de vida ao nascer. (RIPSA, 2008, p.13)

E sobre as metas de trabalho, que obedecem a uma agenda estratégica de gestão, os indicadores de gestão são apresentados por meio de tabelas e gráficos. Os indicadores de saúde estão relacionados com os espaços onde eles são produzidos. Assim, conforme informa o registro de um técnico de enfermagem da atenção primária, problematizando as ações de saúde por meio dessas medidas, “quando fazemos a apuração de dados indicadores dos programas e ações programáticas. Por exemplo: Como está nossa cobertura vacinal?” (SUJEITO T 1).

A Matemática também está presente na organização de tabelas. Por exemplo, “no trabalho ao realizar escala de distribuição do nº de funcionários pelo nº de pacientes” (SUJEITO T 15) ou “utilizo tabelas para registros e tempo de deslocamento entre um local e outro para administrar injeções e em curativos em usuários na rua” (SUJEITO T 18). Assim como na gestão e no cuidado em saúde como, por exemplo, “na avaliação de traçados em esteiras e holters” (SUJEITO T 20) ou na análise de parâmetros como “TA 130/80; hgt 457 Mg/dL; SPO2 98% aa.” (SUJEITO T 5).

Sub-categoria	Conteúdo de Matemática
Gotejamento de infusões	Razões e proporções. Função linear.
Diluição de medicações	Regra de três.
Aplicação de medicamentos	Ângulos. Geometria.
Balanco hídrico	Operações aritméticas. Gráficos.
Mensuração antropométricas	Temperatura, pressão, tempo, massa, comprimento. Medidas físicas.

Quadro 2 – Principais conteúdos associados às ações de cuidado

Portanto, é possível identificar os saberes matemáticos empregados por técnicos em Enfermagem na sua prática cotidiana, tanto em relação aos cuidados, quando às rotinas de gestão nessa área de saúde.

5.2. A aprendizagem da Matemática pelos Técnicos em Enfermagem

A aprendizagem da Matemática ocorre em muitos momentos da nossa vida. Os técnicos de enfermagem afirmaram que os locais onde ocorre a aprendizagem da Matemática estão relacionados em seis subcategorias emergentes: na escola de educação básica, no cotidiano, na educação profissional de trabalho, no cotidiano de trabalho, na escola e no trabalho de maneira contínua, como podemos observar na figura 4.

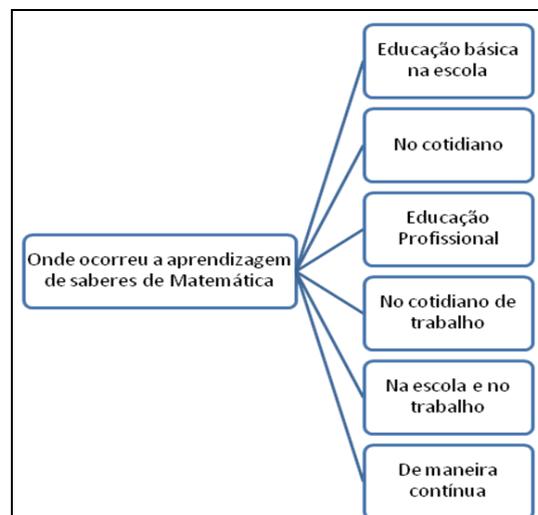


Figura 4 – Locais de aprendizagens da Matemática

A educação básica é o local formal de ensino e aprendizagem da Matemática. Devido a isso, essa categoria foi citada pelos técnicos de enfermagem, pois os conhecimentos “Regra de três simples. Dividir. Multiplicar. Somar e diminuir.” (SUJEITO T 26) são estudados inicialmente nesse nível de ensino. Talvez o ensino não tivesse o enfoque para a essa formação da área da saúde, mas os conhecimentos estudados deixaram forte impressão na constituição dos profissionais, e, quando surge uma demanda de outro saber, o aprendizado ocorre com base na contextualização da situação-problema enfrentada.

O cotidiano é uma das dimensões em que os técnicos de enfermagem apontaram como o lugar de aprendizado da Matemática.

Matemática, usa-se diariamente em tudo, é um cálculo doméstico, como um troco para a compra de gás, feira, etc. Aprendi no colégio e depois continuei a aprender. (SUJEITO T 9).

O aprendizado em Ciências e Matemática não inicia em determinado momento, mas sim, é um acúmulo de informações do cotidiano pessoal, estudantil e profissional que será usado conforme a necessidade do momento. (SUJEITO T 12).

A escola profissional é o lugar formal onde os saberes de Matemática que os técnicos de enfermagem utilizam no seu trabalho devem ser ensinados. Nessa perspectiva, ocorre o diálogo abaixo:

Para a minha profissão eu considero que preciso de uma matemática básica, para os cálculos do dia a dia, penso que a aprendizagem foi na escola básica. O curso técnico em si, apenas direcionou aquele conhecimento já aprendido para a minha profissão, pelo menos, isso fica claro para mim. Foi uma aplicação. (SUJEITO T 1).

Durante a formação de técnico foi ensinada a matemática instrumental que aborda as principais utilizações dos saberes matemáticos no exercício profissional diário, regra de três, divisões exatas, aspectos específicos de certas medicações que contrariam os princípios da Matemática por questões físicas e químicas (SUJEITO T 28)

Além disso, temos o cotidiano profissional que também é um espaço de aprendizagem da Matemática.

Em relação a medicamentos, nos foi passada a teoria na escola técnica, a prática foi no dia a dia do trabalho e algumas outras na vivência do dia a dia em casa. (SUJEITO T 13).

Aprendi no dia a dia no setor onde trabalho, com auxílio de colegas mais experientes e antigos no setor. (SUJEITO T 20).

No estudo de Shockey (2002), que demonstra a importância do conhecimento matemático conceitual para cirurgiões cardiovasculares, bem como o desenvolvimento do senso numérico para a tomada de decisões, quando estudos clínicos são feitos em um paciente. Thorton e Tucker (1989) explicam que o senso numérico é desenvolvido “através de experiências realistas” o que exige tomada de decisão de forma mais ágil. (SHOCKEY, 2002, p. 5). Assim, na formação do técnico de enfermagem também é necessário o exercício de situações práticas para produzir uma aproximação com a realidade profissional. A

aprendizagem torna-se mais efetiva: “Aprendi muito mais no dia a dia do trabalho do que na escola” (SUJEITO T 16); “Aprendi a fazer realmente na necessidade do trabalho.” (SUJEITO T 17). Desse modo, fica claro que o trabalho como princípio educativo, a ação transformadora no mundo, para si e para os outros, bem como a pesquisa como fundamento da formação do sujeito envolvido, contribuindo para sua autonomia intelectual e as condições geracionais, de gênero, de relações étnico-raciais como base da formação humana e dos modos de produção das identidades sociais. (MIRANDA e GAZIRE, 2011, p.76)

O “saber-fazer está associado aos domínios de uma atividade, à experiência, à capacidade adquirida, à destreza, à aptidão e à habilidade” (RIBEIRO e ROSSATO, 2011, p.322). Portanto, a formação prática do profissional técnico deve ser desenvolvida com saberes de Matemática aplicados a situações concretas, conforme discutem alguns sujeitos da pesquisa.

O professor vinha com uma cópia de uma prescrição e promovia o ensino a partir dos elementos que compunham a prescrição com tal medicamento. Ele colocava no quadro os dados e ensinava, por exemplo, regra de três com os dados da prescrição. Então ele ensinava os assuntos de matemática conforme a necessidade do uso. Então, ele pegava situações dessas ditas prescrições e colocava ali, bem prático ou que você fosse enfrentar no dia a dia. (SUJEITO T 1)

Eu nunca tive muita dificuldade para isso, pois eu consigo enxergar bem o que é preciso fazer. De fato, é uma escala tu enxerga a escala ali, na seringa, por exemplo, onde se usa muito essa parte básica da matemática, se enxerga bem como uma escala. Mas a parte de diluição e gotejo de soro que é uma parte que a gente usa mais matemática dentro da enfermagem e também o tempo para realizar as tarefas, mas daí eu acho que é mais para a Física. (SUJEITO T 2)

Mas, especificamente, por que é que o técnico de enfermagem precisa ter essa disciplina de Matemática, esteja ela onde estiver, como disciplina mesmo ou como embutida dentro de uma disciplina de Fundamentos de Enfermagem ou Farmacologia, disciplinas fins? Porque é uma prática da nossa atividade diária, principalmente o cálculo de medicamentos. (SUJEITO C 1)

Exercícios bem práticos, realmente, como por exemplo, gotejamento ou soroterapia, diluições, amostras, correr um soro em tanto tempo, quantas gotas por minuto, faço eles calcularem ali, faço eles visualizarem as gotinhas ou microgotas. Às vezes, eu levo, não é sempre, mas se dá tempo eu coloco lá pendurado no equipo. Nesse equipo aqui vai correr 80 mL para correr tantas gotas por minuto ou microgotas, vamos ver quantos mililitros vão sair. Na amostra de seringa, quantos mL. Vão ter, saber que 1 mL são 20 gotas. Mostro em sala de aula, pingo para eles a quantidade, faço eles visualizarem o que é 1 mL para que o aluno tenha uma ideia física visualizar isso daí. E exemplos bem práticos que são do dia a dia deles. (SUJEITO P 1)

Os técnicos de enfermagem que participaram desse estudo afirmaram que a aprendizagem da Matemática é contínua.

Esses saberes foram uma sequência de ensinamentos desde a primeira série até o momento em que me formei, e mesmo hoje em dia ainda vou relembando algo que esqueço, sempre estamos aprendendo é uma eterna constante (SUJEITO T 20).

O conhecimento matemático é proporcional ao nosso crescimento, por isso é difícil precisar exatamente como e onde isso ocorreu. Aprendi muitas coisas no curso

técnico, mas também utilizei conhecimentos adquiridos anteriormente e aprimorei outros. A aprendizagem continua diariamente...” (SUJEITO T 29).

Isso concorda com a argumentação de Silva (2005) de que “a aquisição do conhecimento matemático da educação para adultos não se inicia somente quando ele ingressa no processo formal de ensino, pois que esta aquisição já ocorre durante toda a vida” (SILVA, 2005, p. 94)

Na perspectiva de assegurar a formação humana, com acesso ao universo de saberes e conhecimentos científicos e tecnológicos integrados a uma formação profissional que permita compreender o mundo, compreender-se no mundo e nele atuar na busca da melhoria das próprias condições de vida e da construção de uma sociedade socialmente justa. (MIRANDA e GAZIRE, 2011, p. 74)

5.3. A Matemática da vida para os Técnicos de Enfermagem

As situações de vivência em que o técnico de enfermagem utiliza saberes de Matemática foram reunidas em seis subcategorias: orçamento doméstico, financiamentos e cálculo de juros, acompanhamento do ensino de escolares, tabelas para organização de informações, matemática do cotidiano com estimativas e a Matemática na gestão e no cuidado em Saúde.

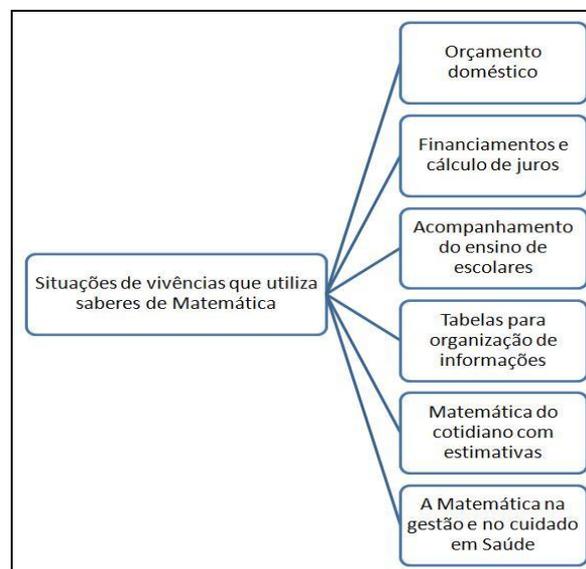


Figura 5 – Sistema de sub-categorias saberes usados na vivência

O orçamento doméstico é uma ferramenta de gestão dos recursos de que dispomos para realizar nos hábitos de consumo. Ele envolve planejar, eleger prioridades, controlar seu fluxo de caixa. A elaboração do orçamento familiar é uma tarefa difícil e necessária para

quem deseja realizar planos para o seu futuro e o da sua família. Assim, não se resume a “Todo início do mês ter as contas a pagar!” (SUJEITO T 12) ou o “Cálculo de despesas domésticas” (SUJEITO T 16). A educação financeira, que contém o orçamento, é um saber da vida e que são “as bases educacionais relacionadas ao conhecimento acerca do dinheiro, planejamento econômico ou administração de recursos financeiros [...]” (PELLICOLI, 2011, p. 51). Ainda com o foco econômico, os financiamentos e cálculo de juros apareceram com um saber da vivência. O “quando calculo o desconto de juros” (SUJEITO T 10), a “análise de custos” (SUJEITO T 19) e o “cálculo de valores financeiros de algum financiamento” (SUJEITO T 14).

A subcategoria acompanhamento do ensino de escolares mostra uma realidade interessante. O Sujeito T 13 afirma que “auxilia nos estudos escolares do filho”. Isso nos indica que as crianças em idade escolar produzem um ambiente de aprendizagem em suas casas. “Ajudo meu filho nos deveres de casa” (SUJEITO T 16). Dessa maneira, o aprendizado de Matemática se produz em uma nova visita para os conceitos que, por vezes, são esquecidos. Nessa relação de ensino e aprendizagem a afetividade nas relações familiares é muito importante, senão a atividade de estudo torna-se de difícil execução.

A Matemática do cotidiano também foi identificada “na vida diária em diversos momentos, ao caminhar, ao dirigir, ao atravessar a rua, nos trabalhos escolares quando solicitado” (SUJEITO T 15).

Essas considerações mostram que os saberes matemáticos necessários transcendem o ambiente de trabalho, estando presentes também na vida cotidiana. O estudo de Miranda e Gazire (2011), aponta conteúdos identificados por professores como sendo essenciais para a formação de uma outra profissão na área da Saúde, ou seja, o Técnico em Agente Comunitário em Saúde, vejamos o quadro

CONTEÚDOS MATEMÁTICOS ESSENCIAIS À FORMAÇÃO DO ACS SEGUNDO OS PROFESSORES DO:	
<i>IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba</i>	<i>IF Norte de Minas – Campus Januária</i>
Adição, subtração, multiplicação e divisão	Adição, subtração, multiplicação e divisão
Algarismos romanos	Números Decimais
Cálculos de média	Cálculos de média
Leitura e escrita de numerais	Leitura e escrita de numerais
Leitura e interpretação de gráficos	Leitura e interpretação de gráficos
Noções de Estatística	Noções de Estatística
Operações e transformações com unidades de medida	Leitura, interpretação e resolução de problemas
Operações monetárias	Frações
Porcentagem	Porcentagem
Razão e Proporção	Razão e Proporção
Regra de três	Regra de três

Quadro 3 – Conteúdos Matemáticos citados no estudo de Miranda e Gazire (2011, p.76)

5.4. O ensino de Matemática para técnicos de enfermagem

Segundo os coordenadores dos cursos de técnicos de enfermagem entrevistados, o ensino de Matemática é baseado no projeto político pedagógico e no plano do curso, na formação dos docentes e nas experiências profissionais de trabalho. A formação prática adquire importância na formação de técnicos de enfermagem e é acompanhada diretamente pelos docentes. Da análise das respostas, surgem quatro categorias: projeto político-pedagógico: plano de curso; formação dos docentes: ensino com base na experiência; Matemática como promoção da saúde; e aprendizado prático para o trabalho.



Figura 6 – Categorias das entrevistas nas escolas técnicas

A primeira categoria reúne as respostas às questões norteadoras da entrevista que tinham por objetivo compreender como os docentes se envolviam na elaboração ou revisão do plano de curso de técnico em enfermagem, bem como identificar as formações dos docentes que desenvolvem os assuntos relacionados com saberes de matemática nesses cursos. Como resultado, a primeira escola (Escola A) cujo representante foi entrevistado (SUJEITO C 1) elaborou o projeto político pedagógico há alguns anos e este não tem sido alterado, mas buscam sempre a participação dos professores quando as alterações são realizadas. O projeto político pedagógico contém os princípios fundamentais e filosóficos da escola, “por isso que não dá para ficar alterando a todo momento”, conforme afirma o Sujeito C 1. Neste caso, os professores recebem um convite para analisar a base curricular anterior, pois a sua experiência contribui para a realização de alterações. Isso caracteriza a produção do conhecimento com base na vivência que os professores têm.

Nos cursos técnicos, em geral, a maioria dos professores são Enfermeiros, mas em uma das escolas (Escola B) a equipe também conta com outros profissionais, como psicólogos, biólogos e supervisor pedagógico, com formação em Pedagogia e curso de mestrado na mesma área. Na escola A o responsável entrevistado afirma que, recentemente, passou por uma atualização da base curricular. Assim, o próximo ano letivo já aplicará o novo currículo, contando com a disciplina de Matemática. Na escola B existe uma disciplina de Matemática e uma de Português, integrando a primeira etapa do curso. Essas disciplinas são bem aplicadas à enfermagem, muito práticas e discutem o que os alunos vão utilizar na vida profissional. O professor traz uma cópia de uma prescrição e promove o ensino a partir dos elementos que compõe a prescrição de um determinado medicamento. Ele coloca no quadro os dados e ensina, por exemplo, o conteúdo de regra de três com os dados da prescrição. Ele ensina os assuntos de Matemática conforme a necessidade do uso.

A compreensão de como o conhecimento se constrói também é de fundamental importância para o professor. Ter clareza disso para assumir uma posição no processo de ensino e aprendizagem de forma consciente proporciona uma melhor compreensão dos sucessos e fracassos escolares. O docente que desenvolve um projeto de ensino com objetivos investigativos tem um posicionamento frente à construção da aprendizagem. A construção de saberes de matemática está vinculada aos conhecimentos prévios dos estudantes, mas ao longo do processo de formação também é importante valorizar a leitura e a interpretação, a produção escrita e a organização de informações, a expressão em linguagem escrita ou falada, o cálculo, enfim as instâncias de produção dos sujeitos em formação.

A segunda categoria agrupa a formação dos professores e o ensino baseado pela experiência. As disciplinas ou unidades temáticas que a formação do técnico em enfermagem exige, em relação aos saberes de Matemática, estão dentro de Fundamentos de Enfermagem e em Farmacologia ou em destaque em alguma disciplina específica de matemática na estrutura curricular. Ao questionar os coordenadores sobre as bibliografias que são utilizadas no curso técnico de enfermagem, que abordam saberes de Matemática, ficou claro que o ensino ocorre com base na experiência. Na realidade não há bibliografia específica como, por exemplo, “Matemática para Técnicos em Enfermagem”.

O material didático foi construído pelos professores aqui da escola, usando muito as informações ou dicas que as enfermeiras vivenciaram ou experimentaram, questões problemáticas do dia-a-dia. Uma fonte de informações para a montagem de material de estudo é a Internet, mas com a aplicação para a enfermagem. [...]. A gente vai montando e juntando questões e problemas que vivemos no dia a dia. Todo mundo aqui tem uma certa experiência e vai montando esse tipo de questões para os alunos resolverem. Essas questões são fruto da prática do professor enfermeiro, mas a gente conta com algumas provas e materiais que juntamos que trazem questões já prontas para a gente usar. (SUJEITO C1)

Segundo os responsáveis por cursos de formação entrevistados, o que apresenta maior dificuldade do aprendizado de Matemática na área da enfermagem são os conteúdos de regras de três e de diluição, em relação as quais os estudantes precisam fazer os cálculos e não estão habituados a isso.

A análise das respostas referentes à terceira categoria mostram que o ensino na formação do técnico em enfermagem tem forte caráter prático, ocorrendo por meio de simulações em laboratório de enfermagem, exercícios nas aulas e avaliações práticas, bem como nos estágios obrigatórios do curso que ocorrem nas instituições hospitalares ou outros estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS). O estágio integra o currículo e é obrigatório. Para tanto, a turma é subdividida em grupos de até 6 alunos, que são acompanhados por um professor-enfermeiro. É nesse momento da formação que ocorre a necessidade de resolver problemas empregando raciocínios matemáticos, sendo mediados pelo professor. No entanto, em alguns hospitais onde a prescrição médica está informatizada os sistemas apresentam a informação ou os cálculos prontos. Por exemplo, o gotejo de soro tem um soro de 1000 mL para correr a 20 gotas por minuto, aí o sistema já informa o resultado, mas é importante o aluno saber realizar esse cálculos para situações em que não contam com esses recursos.

O uso de experimentações no ensino de Ciências e Matemática depende da proposta pedagógica do professor e é muito utilizado nas aulas, como por exemplo, experiências que envolvam concentração de soluções são facilmente realizadas com uso de sucos em pó. No entanto, as concepções dos professores sobre o que significa aprender influencia diretamente o papel da experimentação. Independente do tipo, a experimentação possui uma característica que denuncia a concepção de ensino e de aprendizagem do professor, podendo ser de caráter demonstrativo, empírico-indutivista, dedutivo-racionalista e construtivista (ROSITO, 2003). Portanto, a estruturação das atividades experimentais depende das concepções adotadas pelos professores sobre ensino e aprendizagem.

Na concepção demonstrativa, Rosito (2003) afirma que

as atividades práticas são voltadas à demonstração de verdades estabelecidas. Estas atividades geram crença nas ciências e geralmente não permitem compreender a sua construção, nem tampouco contribuem para a visualização no seu todo. Por trás desta idéia de demonstração encontra-se implícita com frequência, a idéia de existência de verdades estabelecidas. (ROSITO, 2003, p. 200).

Na visão empirista-dedutivista, Rosito (2003) afirma que as atividades práticas procuram derivar generalizações, indo do particular ao geral. Nessa concepção, a observação é a fonte e a função do conhecimento, e o conhecimento científico é obtido daquilo que se observa, aplicando-se as regras do método científico. Dessa forma, “o ensino orientado dentro desta concepção pode desvalorizar a criatividade do trabalho científico, conduzindo os alunos a aceitar o conhecimento científico como um conjunto de verdades definitivas e

inquestionáveis, além de desenvolver rigidez e intolerância em relação a opiniões diferentes”. (ROSITO, 2003, p. 200).

Na concepção construtivista, Rosito (2003) afirma que

as atividades são organizadas a partir de conhecimentos prévios dos estudantes, sendo os experimentos desenvolvidos na forma de problemas ou testagem de hipóteses. Nessa concepção, o conhecimento é entendido como construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Desse modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão. (ROSITO, 2003, p. 201)

Portanto, há várias abordagens de situações práticas no ensino. As situações que implicam investigação a partir da busca de solução para problemas contribuem para o desenvolvimento do sujeito na perspectiva crítica e criativa. No entanto, em geral, nos cursos técnicos a abordagem é empirista-indutivista, na qual são esperados pelo professor determinados resultados e os procedimentos consistem em treinamento e exercícios práticos como, por exemplo, o gotejamento ou a soroterapia, diluições, amostras, correr um soro em tanto tempo, quantas gotas por minuto, visualizar as gotas ou microgotas na câmara de gotejamento, entre outros.

Na quarta categoria, os entrevistados foram unânimes em afirmar de que a Matemática ajuda a promover saúde. O conhecimento dos números contribui para a definição de dosagens necessária dos medicamentos. O mercado farmacológico não fornece o medicamento nas medidas adequadas em relação, por exemplo, às variações de peso das crianças. Nos hospitais mais avançados contam com farmacêuticos para fazer isso que já fazem essa diluição, mas há hospitais que não trabalham com essa prática.

Em relação a esse aspecto, é possível afirmar que na enfermagem uma vírgula mal colocada em um número pode matar. Ao errar a posição de uma vírgula, isso pode produzir uma hipodose ou uma hiperdose o que pode trazer danos a uma pessoa, inclusive levar ao óbito. Nas diluições, na preparação do medicamento, no tempo em que vai correr o medicamento, tudo envolve cálculos. Por isso a importância do desenvolvimento do senso numérico, exemplificado no estudo de Shockey, quanto “desempenha um papel importante em suas interpretações de valores e medidas calculadas” (SHOCKEY, 2002, p.4)

Finalizando, a educação em saúde é realizada por todos os membros de uma equipe de saúde. Por exemplo, quando um técnico em enfermagem precisa acompanhar um colega iniciante ou na explicação de equivalência entre sistemas de medidas para um familiar de um paciente. Desse modo, a educação em saúde é uma prática transversal que proporciona a articulação entre os níveis de gestão e atenção do sistema de saúde, representando um dispositivo essencial tanto para formulação de políticas de saúde, de forma compartilhada, como a realização de ações que ocorrem na relação direta dos serviços com os usuários. Desse

modo, em situações de trabalho, o técnico de enfermagem interage com todos os membros da equipe e com o usuário e, em alguns casos, é a referência para determinada ação de saúde. Nesses casos, os saberes matemáticos estão sempre presentes.

O quadro 4, apresenta algumas assertivas teóricas e evidências que encaminham para algumas teses, que se defende neste trabalho.

Assertivas teóricas	Evidências	Teses
<p>Um simples engano ou erro de cálculo pode-se levar pessoas à morte. (SOFFNER, 1992) Estes profissionais têm, muitas vezes, a vida em suas mãos e devem desempenhar seu trabalho com responsabilidade e competência. (ANDRADE e SAMPAIO, 2002)</p>	<p>Na enfermagem é exatamente isso é preciso dizer que uma vírgula mata! Uma vírgula mata. Porque a partir do momento que tu errar a posição de uma vírgula, tu multiplicou por 10 essa quantidade, então isso daí é 10 vezes mais medicamento: uma hiperdosagem. Pode matar uma pessoa por uma vírgula. (SUJEITO P1) Essa profissão é muito séria e muito perigosa, porque você não está lidando com uma máquina, caso você erre algo ali no computador no máximo você vai apagar tudo, mas se tu errar um medicamento pode causar algo a mais [a morte é iminente para o paciente] (SUJEITO T1)</p>	<p>É muito importante o domínio de saberes matemáticos básicos na prática do técnico de enfermagem.</p>
<p>Ensino de administração de medicamentos (SOFFNER, 1992) Cálculos matemáticos básicos que o futuro profissional resolverá problemas que envolvem a administração de medicamentos. (ANDRADE e SAMPAIO, 2002) As Disciplinas de Fundamentos de Enfermagem e Farmacologia destacam-se no uso de Cálculos e Dosagens, posto que utilizam seus conceitos frequentemente para preparo e administração de drogas e soluções medicamentosas. (SILVA, 2005)</p>	<p>Porque é uma prática da nossa atividade diária, principalmente o cálculo de medicamentos. (SUJEITO C1) É preciso fracionar medicamentos, administração de medicamentos, por exemplo, meia ampola ou um quarto de uma ampola para uma dosagem. (SUJEITO T1) Um problema em que era apenas fazer as contas, porque era somente copiar os dados e colocar na fórmula e fazer a conta. Sendo que não tinha muitas vírgulas, não tinha números quebrados, sempre tínhamos respostas muito exatas por meio de números redondos. (SUJEITO T1)</p>	<p>Saberes relacionados ao fracionamento de medicamentos e no preparo de drogas e soluções estão bastante presentes na prática dos técnicos em enfermagem. Por isso, devem integrar disciplinas de formação nessa área.</p>
<p>Afirma que a “regra de três” é, muitas vezes, apresentada como uma fórmula pronta, de maneira que o aluno não lhe atribui significado, ficando os procedimentos matemáticos destituídos de sentido. (XAVIER, 2006) O conceito da vida cotidiana parece apoiar principalmente no conceito de razão: os aprendizes da matemática da vida cotidiana compreendem perfeitamente que, para manter constante a razão entre duas variáveis, devem aplicar as mesmas multiplicações ou</p>	<p>Reduzir à metade da concentração de ampolas de cloreto de sódio concentradas a 20% que a gente faz uma transformação por regra simples de três. (SUJEITO T2) Uma regra de três, uma diluição, onde eles teriam que fazer os cálculos e não tem a habilidade, vamos dizer, a proporcionalidade de uma regra de três, se você vai utilizar um frasco de medicamento que tem uma certa quantidade de gramas se utilizar três frascos qual é a quantidade que está usando. (SUJEITO P1) É preciso fracionar medicamentos, administração de medicamentos, por exemplo, meia ampola ou um quarto de uma ampola para uma dosagem. (SUJEITO T1) Foi aquela relação de gotas por minuto, mL por hora, quanto tempo esse medicamento vai levar para correr. Este medicamento com esse volume para</p>	<p>Os cálculos de proporção, que incluem a regra de três e a porcentagem são os saberes mais usados pelo técnico de enfermagem, principalmente nas diluições de soluções.</p>

divisões a cada uma das variáveis paralelamente. (NUNES, 2006)	correr em uma hora, era preciso calcular. (SUJEITO T1) A parte de diluição e gotejo de soro que é uma parte que a gente usa mais matemática dentro da enfermagem. (SUJEITO T2) Nas diluições, na preparação do medicamento, no tempo em que vai correr o medicamento, no tempo, na quantidade que vai correr, então tudo envolve alguns cálculos. (SUJEITO P1)	
É necessário analisar estruturas matemáticas compreendidas a partir do uso da matemática na vida cotidiana e, de maneira especial, a possibilidade de que existam lacunas nos conceitos da vida cotidiana. (NUNES, 2006)	Quanto nós conseguimos assimilar aquele ensino proposto foi quanto a gente foi para a prática. Aí o enfermeiro do campo de estágio chegava e explicava os conhecimentos da matemática com a aplicação imediata que não se relacionava diretamente com o que foi ensinado na sala de aula. (SUJEITO T1) Mas, no âmbito hospitalar é que usamos o raciocínio lógico em várias situações. (SUJEITO T2)	Aprende-se pela prática de modo contextualizado no ambiente de trabalho.
A necessidade de disciplinar o aluno para o exercício de um ofício (SILVA, 2006).	É como ter um livro de exercícios, eu preciso que os alunos façam os exercícios, por exemplo, uma regra de três para gramagem. Eu quero que ele faça muitas vezes. (SUJEITO C1) Era isso uma lista de exercícios um parecido com o outro e seu pensamento não ia mais além do que isso. E você achava que estava dominando o assunto, mas na verdade, não. (SUJEITO T1)	O intenso exercício de cálculos matemáticos, associados à prática do profissional técnico contribui para a sua formação.

Quadro 4 – Assertivas teóricas, evidências e teses

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desse estudo foi possível encontrar algumas respostas para a relação entre o modo como os técnicos de enfermagem utilizam os conhecimentos matemáticos no seu trabalho e o modo como esses conhecimentos são ensinados ao longo do processo formativo escolar, e com isso, acreditamos que os resultados do estudo podem contribuir para a qualificação dos cursos de formação desse profissional técnico.

Inicialmente, é importante afirmar que muitos saberes e cálculos matemáticos estão presentes na prática dos técnicos em enfermagem. Entre esses, destacam-se os relacionados às ações de cuidado, como o controle do gotejamento de infusões endovenosas, a dosagem de medicações, a diluição de medicações, a infusão por bombas programáveis, o balanço hídrico e as mensurações antropométricas. Destacam-se, também, os relacionados ao trabalho da Enfermagem e de gestão, como a contagem de pacientes na escala de trabalho, a distribuição da escala mensal, o tempo de duração das tarefas, a dispensação de medicamentos e controle de estoque e a compreensão de indicadores de Saúde e das metas de trabalho. Em relação aos conceitos matemáticos, estão presentes nos cálculos, principalmente, as relações de proporção, envolvendo regra de três e valores percentuais. Dados estatísticos e representações gráficas estão bastante presentes também na atividade do técnico de enfermagem.

Outro aspecto a considerar é que os sujeitos entendem que os conhecimentos matemáticos necessários a sua prática foram aprendidos ao longo da vida, nas etapas de escolaridade, incluindo o curso de formação técnica, mas dão ênfase para a aprendizagem na prática, no ambiente de trabalho, com a participação dos colegas mais experientes. Isso reforça a ideia de que os cursos de formação técnica devem envolver no currículo momentos de prática, de contextualização para tornar as aprendizagens mais produtivas.

Além disso, os sujeitos também referem que os saberes matemáticos estão presentes em várias situações da vida, como no orçamento doméstico, nos cálculos de juros nos financiamentos, na elaboração, organização e na interpretação de gráficos e tabelas e no acompanhamento, auxílio e mediação de familiares (filhos e sobrinhos) nas atividades escolares. Isso amplia a visão do emprego na Matemática pelos técnicos e enfermagem, transcendendo o ambiente de trabalho.

Em relação à formação específica nos cursos técnicos, foi possível identificar nos cursos, cujos responsáveis participaram de entrevistas, a preocupação com essa formação. No entanto, a Matemática ainda não tem um espaço privilegiado nos currículos.

Portanto, foi possível reconhecer e compreender a utilização de saberes de Matemática no local onde o técnico de enfermagem trabalha. De modo geral, estão associados às ações de cuidado ou com o processo de trabalho. São nesses momentos que o uso de conteúdos da Matemática se manifesta. É nessa perspectiva que adotamos o conhecimento produzido no ambiente de trabalho para significação das abordagens teóricas para propostas metodológicas que possam ser usadas na sala de aula de cursos técnicos.

O papel da intuição e da subjetividade no processo de categorizar e interpretar as informações é próprio da atividade de pesquisa. É preciso considerar que quando se estuda um determinado fenômeno analisando as suas partes essas mostram uma visão limitada da realidade, e a união dessas diversas dimensões do estudo isoladas do fenômeno não levam necessariamente ao conhecimento do todo. Por isso, entendemos que a visão obtida por meio deste trabalho é ainda incompleta, necessitando de outros estudos para dar conta da complexidade do tema.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Guacira Ribeiro de. Ressignificação da formação do professor de ensino técnico-profissional: por uma prática reflexiva na reconstrução de sua identidade. **Revista Profissão Docente**, Uberaba, v. 9, n. 20, 2009. Disponível em: <<http://www.uniube.br/propep/mestrado/revista/vol09/9917.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2010.
- ANDRADE, Rui Skroch de. SAMPAIO, Maria Eugênia de Carvalho e Silva. **Fundamentos matemáticos para o Curso Técnico em Enfermagem**. In: XXV CONGRESSO DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 25., 2002, Curitiba, Anais... Curitiba, SBMAC, 2002. Disponível em: <http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/cd_xxv_cnmac/cnmac/20.pdf>. Acesso em: 5 maio 2011.
- BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 dez 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC, 2000.
- _____. _____. **Parecer CNE/CEB nº 17/97**. Estabelece as diretrizes operacionais para Educação Profissional em Nível Nacional. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/tecnico/legisla_tecnico_parecer1797.pdf>. Acesso em: 22 set. 2010.
- _____. _____. **Parecer CNE/CEB nº 16/99**. Trata das diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.idep.ac.gov.br/docs/leg_fed/ceb016.pdf>. Acesso em: 22 set. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Grupo Hospitalar Conceição. **Plano Institucional de Desenvolvimento e Institucional de Ensino (PDI)**. Porto Alegre, 2008.
- CALDEIRA, Elizabeth. O indivíduo na cultura produtiva: repensando a dimensão ética/educativa no contexto do trabalho. **Educação**, Porto Alegre, v. 27, n. 52, p. 59-73, 2004. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/374/271>>. Acesso em: 17 jul. 2010.
- CANDAU, Vera Maria Ferrão. **A didática em questão**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- CLAYTON, Bruce D., STOCK, Yvonne N.. **Farmacologia na Prática de Enfermagem**. 13. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- D'AMBRÓSIO, Beatriz. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pró-posições**, Campinas, v. 4, n. 1, mar. 1993.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas. Editores Associados, 2007.
- DESTRUTI, Ana Beatriz C. B., ARONE, Evanisa Maria, PHILIPPI, Maria Lúcia dos Santos. **Cálculos e conceitos em farmacologia**. 2. ed. rev. São Paulo: SENAC, 1999.

FRANZOI, Naira Lisboa. O Conhecimento informal dos trabalhadores no chão da fábrica. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 13, n. 3, set/dez, 2009.

GOMES, Antonio Marcos Tosoli; CABRAL, Ivone Evangelista. Entre dose e volume: o princípio da Matemática no cuidado medicamentoso à criança HIV positivas. **Revista de Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 332-7, jul-set 2009. Disponível em: <<http://www.facenf.uerj.br/v17n3/v17n3a06.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2010.

KARDEC. Allan. **O Livro dos Espíritos**. Guarulhos: Mundo Maior, 2011.

LINHART, Danièle. Entrevista a Lucília Machado. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, n. 7, jul/dez, 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade**. São Paulo: Cortez, 1997.

MARTINS, Joel. **Um enfoque fenomenológico do currículo: educação como poíesis**. São Paulo: Cortez, 1992.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MIRANDA, Paula Reis de. GAZIRE, Eliane Scheid. Estreitando Relações entre Matemática e Saúde na Rede Federal. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.6, n.1, p.68-83, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/10.5007-1981-1322.2011v6n1p68/21136>>. Acesso em: 17 jul. 2011.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, mar. 1999. Disponível em: <http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso em: 23 set 2010.

_____. **Da noite para o dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais**. Porto Alegre: s.ed., 2007. (Texto digitado)

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

NUNES, Terezinha. A Matemática na vida e na escola: duas décadas de pesquisa. In: LIZARZABURU, Afonso E., SOTO, Gustavo Zapata. **Pluriculturalidade e aprendizagem da Matemática na América Latina: experiências e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PELICIOI, Alex Ferranti. **A relevância da educação financeira na formação de jovens**. 2011. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2011-07-11T184039Z-3372/Publico/432503.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2011.

PINTO, Antonio Henrique. **As concepções de álgebra e educação algébrica dos professores de matemática**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Vitória, 1999.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Biblioteca Central Ir. José Otão. **Modelo para apresentação de trabalhos acadêmicos, teses e dissertações elaborado pela Biblioteca Central Irmão José Otão**. 2011. Disponível em: <WWW.pucrs.br/biblioteca/trabalhosacademicos>. Acesso em 30 mar. 2012.

RAMOS, Marise Nogueira. **A Pedagogia das competências: autonomia ou adaptação**. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Trabalho, educação e correntes pedagógicas no Brasil: um estudo a partir da formação dos trabalhadores técnicos da saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; UFRJ, 2010. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/pag/arquivo_download.php?Area=Material&Num=148>. Acesso em: 2 nov. 2010.

REDE INTERGERENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE (RIPSA). **Indicadores básicos para a Saúde do Brasil: conceitos e aplicações**. 2. Ed., Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

RIBEIRO, Jorge Alberto Rosa, ROSSATO, Janine. Saberes no Trabalho. In: CATANI, Antônio David, HOLZMANN, Lorena. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. 2. ed., Porto Alegre: Zouk, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. Superintendência da Educação Profissional. **Lista de Escolas Técnicas**. 2010. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/educ_prof.jsp?ACAO=acao3#>. Acesso em: 10 out. 2010.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Em torno de um novo paradigma sócio-epistemológico. **Revista Lusófona de Educação**, Portugal, v. 10, n. 10, 2007. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/viewFile/633/528>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

_____. **Espaço e método**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1985.

SCHWARTZ, Yves. A Comunidade científica ampliada e o regime de produção de saberes. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, n. 7, jul/dez, 2000.

SCHWARTZ, Yves, DURRIVE, Louis (Org.). **Trabalho e ergologia: conversas sobre atividade humana**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2007.

SHOCKEY, Tod L. Etnomatemática de uma classe profissional: cirurgiões cardiovasculares. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 15, n. 17, 2002. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema/Bolema_17.pdf>. Acesso em: 15 maio 2011.

SILVA, José Ronaldo Soares da. Enfermagem e dificuldades em cálculos aritméticos. **Revista Nursing**, São Paulo, v. 81, n. 8, p. 91-98, fev. 2005.

SOFFNER, Rosemary. **Ensino de administração de medicamento**: uma aproximação do fenômeno. 1992. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1992.

VILELA, Denise Silva. Práticas matemáticas: contribuições sócio-filosóficas para a Educação Matemática. **ZETETIKÊ**, Campinas, Unicamp, v.17, n.31, jan.-jun., 2009. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike1/article/view/2624/2366>>. Acesso em: 15 maio 2012.

XAVIER, Cícera Maria dos Santos. **Da Álgebra à Enfermagem**: um caminho de mão dupla. 2006. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/cicera_maria_santos_xavier.pdf>. Acesso em: 17 maio 2011.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Técnico de Enfermagem

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada **ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS PELOS TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL**, que será realizada por Daniel Klug, aluno do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do RS, e orientada pelo Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos. A pesquisa tem como objetivo geral: **compreender a relação entre o modo como o trabalhador de nível técnico de enfermagem utiliza os saberes de matemática na sua atividade de trabalho e como esse saber é ensinado nas escolas técnicas formadoras**. Uma das justificativas da escolha desse tema é de que o reconhecimento de saberes de Matemática que são utilizados na prática do trabalho na área da Saúde possibilita a criação de abordagens, estratégias e metodologias para o ensino dessa ciência com maior contextualização.

Você pode participar desta pesquisa de duas maneiras:

(1^a) respondendo a um questionário constituído de 6 questões abertas, com previsão de tempo para registro das respostas de, no máximo, 30 minutos; e/ou

(2^a) participando de uma entrevista composta por 6 perguntas, com previsão de 50 minutos.

Para participar da entrevista é necessário que você preencha os dados para contato para agendamento de dia, local e horário adequados. A entrevista será gravada em áudio. Não serão gravados os dados de identificação resguardando a confidencialidade dos depoimentos. As gravações serão guardadas por cinco anos e após esse período inutilizadas.

PREENCHA ESSES CAMPOS SOMENTE SE DESEJAR PARTICIPAR DA ENTREVISTA
Nome:
Telefone celular:
Ramal:
E-mail:

Será assegurado a todos os participantes desta pesquisa:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimentos sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros aspectos relacionados à pesquisa;
2. manter os dados e resultados individuais desta pesquisa sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes ou qualquer dado pessoal dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente estudo.
3. interromper a qualquer momento a participação, se o/a participante assim o decidir, sem que isso implique em nenhum prejuízo pelo participante.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será lido e assinado em duas vias, ficando uma com o/a participante e a outra com o pesquisador. Outros esclarecimentos podem ser obtidos diretamente com o pesquisador Daniel Klug, no endereço Av. Francisco Trein, 596, Bloco H, 3º andar – Bairro Cristo Redentor, Porto Alegre-RS, telefone (51) 3357.2634, E-mail: *daniel.k@ig.com.br*, e-mail alternativo: *danielk@ghc.com.br*, telefone: (51) 9826.1978;

Se houver dúvidas quanto a questões éticas, entrar em contato com Daniel Demétrio Faustino da Silva, Coordenador-geral do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC pelo telefone 3357-2407, endereço Av. Francisco Trein, 596, 3º andar, Bloco H, sala 11.

Após ter sido informado/a dos objetivos e métodos desta pesquisa e ter esclarecido minhas dúvidas, eu _____ concordo em participar deste estudo. Declaro que recebi cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, bem como recebi a informação de que se houver qualquer dúvida poderei contatar com pesquisador Daniel Klug, nos endereços descritos.

Porto Alegre, _____, de _____ de 2011.

Assinatura do(a) participante



Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Estabelecimento de ensino**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada **ESTUDO DOS SABERES DE MATEMÁTICA UTILIZADOS PELOS TÉCNICOS DE ENFERMAGEM EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL**, que será realizada por Daniel Klug, aluno do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do RS, e orientada pelo Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos. A pesquisa tem como objetivo geral: **compreender a relação entre o modo como o trabalhador de nível técnico de enfermagem utiliza os saberes de matemática na sua atividade de trabalho e como esse saber é ensinado nas escolas técnicas formadoras**. Uma das justificativas da escolha desse tema é de que o reconhecimento de saberes de Matemática que são utilizados na prática do trabalho na área da Saúde possibilita a criação de abordagens, estratégias e metodologias para o ensino dessa ciência com maior contextualização.

A entrevista tem o tempo estimado para desenvolvimento de 1 hora, será gravada em áudio. Não serão gravados os dados de identificações resguardando, a confidencialidade dos depoimentos. As gravações e transcrições serão guardadas por cinco anos e após esse período inutilizadas.

Será assegurado a todos os participantes desta pesquisa:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimentos sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros aspectos relacionados à pesquisa;
2. manter os dados e resultados individuais desta pesquisa sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes ou qualquer dado pessoal dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente estudo.
3. interromper a qualquer momento a participação, se o/a participante assim o decidir, sem que isso implique em nenhum prejuízo pelo participante.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será lido e assinado em duas vias, ficando uma com o/a participante e a outra com o pesquisador. Outros esclarecimentos podem ser obtidos diretamente com o pesquisador Daniel Klug, no endereço Av. Francisco Trein, 596, Bloco H, 3º andar – Bairro Cristo Redentor, Porto

Alegre-RS, telefone (51) 3357.2634, E-mail: *daniel.k@ig.com.br*, e-mail alternativo: *danielk@ghc.com.br*, telefone: (51) 9826.1978;

Se houver dúvidas quanto a questões éticas, entrar em contato com Daniel Demétrio Faustino da Silva, Coordenador-geral do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC pelo telefone 3357-2407, endereço Av. Francisco Trein, 596, 3º andar, Bloco H, sala 11.

Após ter sido informado/a dos objetivos e métodos desta pesquisa e ter esclarecido minhas dúvidas, eu _____ concordo em participar deste estudo. Declaro que recebi cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, bem como recebi a informação de que se houver qualquer dúvida poderei contatar com pesquisador Daniel Klug, nos endereços descritos.

Porto Alegre, _____, de _____ de 2011.

Assinatura do(a) participante



Assinatura do Pesquisador

5. Relate alguma situação de sua vivência diária na qual você utiliza-se de gráficos, tabelas, seqüências de números, combinações, frações, figuras, relações ou outro saberes de Matemática.

6. Você aprendeu esses saberes de Matemática na escola técnica onde se formou? No dia a dia do trabalho? Ou em outro lugar? Cite, por favor, onde ocorreu isso.

Muito obrigado!
Daniel Klug - 9826-1978

APÊNDICE D – Questões norteadoras da entrevista com os técnicos de enfermagem

Questões norteadoras da entrevista com os **técnicos de enfermagem**

Tempo estimado de entrevista: 25 minutos.

- 1) Como foram as suas experiências com a aprendizagem de Matemática durante sua escolarização?
- 2) Como os saberes de conceitos da Matemática estiveram presentes durante sua formação de técnico(a) de enfermagem? Em quais disciplinas (matérias, áreas de conhecimento, ...) foi necessário a utilização?
- 3) Quando você ingressou no mercado de trabalho os saberes relacionados com a Matemática que o seu curso promoveu foram suficientes?
- 4) Em quais situações no trabalho como técnico em enfermagem você precisou de ajuda quando envolveu algum raciocínio relacionado com Matemática?
- 5) Antes de uma tomada de decisão na condução do trabalho como você resolve uma dúvida relacionada com argumentos ou raciocínios ligados com a Matemática?
- 6) Você tem clareza se esse saber (de Matemática) foi aprendido na escola técnica ou durante a sua escolarização básica?

APÊNDICE E – Transcrição da primeira entrevista da pesquisa. **T1** – 17 minutos.

Daniel: hoje é o dia 25 de agosto e estou entrevistando o T1 que trabalha na UTI adulto no turno da noite. O T1 estava falando antes do início da gravação sobre a sua defasagem nos estudos de matemática. A pergunta é o porquê desse estado. Está preparando-se para algum concurso, o vestibular?

T1: Sim estou estudando para o vestibular. É o terceiro vestibular que eu vou tentar e os outros dois ah... [indicativo de desempenho insuficiente].

Daniel: você, para esses dois, frequentou cursinho?

T1: Fiz cursinho. Mas o pouco tempo de estudo em casa, como já tenho família os tempos ficaram menores e a grande dificuldade de compreensão. Quando você vai fazer um cursinho direcionado para o concurso vestibular tu vê que o teu ensino[ensino relacionado à matemática] lá atrás [na escola] foi quase que uma mentira e eu me sinto enganado.

Daniel: Gostei da tua metáfora do ensino como uma mentira. Quando ocorre o despertar, isso talvez eu já tinha visto, mas não com esse significado, então das experiências que você teve durante a sua escolarização básica como elas foram?

T1: eu fiz o ensino fundamental de maneira normal e depois o ensino médio eu retomei depois de algum tempo, pois tenha começado a trabalhar e parei. Mas retornei aos estudos por meio de um curso supletivo (EJA). Mas como eu olho hoje em dia o analisando como foi o ensino: é dada uma determinada matéria superficialmente, aí colocam exercícios no quadro (que já estão quase que óbvios) exatamente! Com uma facilidade para a resolução e que para quem os realiza dá a impressão que está dominando.

Daniel: Isso era só no contexto da matemática?

T1: não acho que não, tem na física, na química,... A Física no segundo grau eu tirava 10 em todas as provas e os colegas perguntavam como é que isso era possível? O que acontece que durante os dois anos do supletivo a física foi tão “matada” que somente estudamos o MRU e o MRUV. Um problema em que era apenas fazer as contas, porque era somente copiar os dados e colocar na fórmula e fazer a conta. Sendo que não tinha muitas vírgulas, não tinha números quebrados, sempre tínhamos respostas muito exatas por meio de números redondos.

Daniel: Com isso tinham bastante listas de exercícios, longas e com as propostas de exercícios mais ou menos semelhantes entre si?

T1: É! Era isso uma lista de exercícios um parecido com o outro e seu pensamento não ia mais além do que isso. E você achava que estava dominando o assunto, mas na verdade, não. E quando você vai fazer uma coisa mais direcionada (o vestibular), aí tu vê que foi enganado, pois não tem capacidade de raciocinar além daquilo que você viu.

Daniel: Como você optou pela formação técnica na área da enfermagem?

T1: Após o término do supletivo em dezembro de 1999, já estava com vinte e poucos anos e preciso fazer alguma coisa. Quando surgiu a proposta de fazer o técnico de enfermagem e resolvi ir para essa área, mas até então não imaginava o que seria o curso e também não me imaginava na área [o T1 não projetava uma imagem dele com profissional da saúde]. Foi uma oportunidade, um acaso, o toque de uma pessoa “quem sabe tu faz”, pois isso pode dar condições para fazer outras coisas.

Daniel: a área da saúde não te passava pela cabeça como sendo atrativa?

T1: não, apenas, não considerava como hipótese para desenvolver o trabalho. Até porque quando eu era adolescente eu fiz o curso de marcenaria junto com o meu ensino fundamental, eu passava o dia inteiro na escola.

Daniel: lá na escola esse conhecimento aprendido nas oficinas de marcenaria estava relacionado com os que eram desenvolvidos na sala de aula?

T1: não os conhecimentos de sala de aula não interagiam com os de sala de aula. Mas nas aulas de marcenaria nós tínhamos aulas de desenho, que o professor de desenho, instigava relações de matemática. Os saberes eram os necessários para fazer a tarefa, escala, ângulos, medidas. E na parte de tecnologia, maquinário, etc, tinha um pouco de matemática para calcular quantas peças, quanto de material era preciso para compor um orçamento. Por exemplo, você na condição de cliente, gostaria de fazer um roupeiro, então era preciso desenhar e fazer o orçamento mais preciso possível, considerando todo o material o tempo de serviço quantidade de maquinário para formar o orçamento.

Daniel: Durante o curso técnico de enfermagem, em qual momento apareceu conhecimentos de matemática?

T1: No curso me recordo que tinha uma disciplina de matemática aplicada a enfermagem, que tinha um destaque na disposição da grade das disciplinas, com um professor de matemática. Também havia a disciplina de língua portuguesa. Então, tinham duas disciplinas uma de matemática e outra de português, ambas voltadas para o contexto da enfermagem.

Daniel: essas disciplinas eram ofertadas durante todo o período de formação?

T1: não, essas cadeiras aconteceram antes de entrar naquela parte em que é preciso fracionar medicamentos, administração de medicamentos, por exemplo, meia ampola ou um quarto de uma ampola para uma dosagem. Números decimais, dava uma lembrada tentando direcionar para a nossa função para o nosso dia a dia.

Daniel: nesses momentos outros conceitos eram explorados, por exemplo, de física para concentração, ou tempo médio de dispensação, etc, ...

T1: alguma coisa, não muito aprofundado, tanto é que o pessoal não conseguiu absorver bem aquilo ali, aquela proposta, ou talvez foi quem desenvolveu o assunto. Mas quanto nós conseguimos assimilar aquele ensino proposto foi quanto a gente foi para a prática. Aí o enfermeiro do campo de estágio chegava e explicava os conhecimentos da matemática com a aplicação imediata que não relacionava-se diretamente com o que foi ensinado na sala de aula. Não só isso, essa questão. Mas, a compreensão de que os medicamentos possuem um certo número de unidades internacionais definidas para cada fármaco. E daqui a pouco o médico prescreve uma dose fracionada que representava a quinta ou sexta parte da dose, então calcular pela regra de três, se eu diluir em tanto o quanto eu tenho que aspirar daquele frasco para injetar no soro para que ele tenha outra concentração e em quanto tempo ele deve correr. O que se quebrou muito, quando fomos para o estágio, foi aquela relação de gotas por minuto, ml por hora, quanto tempo esse medicamento vai levar para correr. Este medicamento com esse volume para correr em uma hora era preciso calcular.

Daniel: esses cálculos de gotejamento eram realizados nas câmaras de gotejo?

T1: sim, controlando ali gota a gota, ou micro-gota por micro-gota e não em bomba de infusão, pois em bomba de infusão é muito fácil você bota duas informações e a máquina te dá a terceira e executa o trabalho de controle. No caso tu dá o volume e o tempo que ela determina a taxa de gotejo.

Daniel: no ambiente de trabalho quanto você ingressou como profissional e encontrou alguma dificuldade relacionada com o pensamento matemático como é que foi? Teve isso?

T1: teve sim, no início principalmente, até tu te acostumar com a própria prescrição médica e ter uma melhor interpretação do que o médico está te pedindo. E como, na minha concepção, essa profissão é muito séria e muito perigosa, porque você não está lidando com uma máquina, caso você erre algo ali no computador no máximo você vai apagar tudo, mas se tu errar um medicamento pode causar algo a mais [a morte é iminente para o paciente]. Então, sempre me senti muito à vontade para pedir, informações, ajuda, socorro.

Daniel: esse pedido de ajuda normalmente é feito para quem, colegas mais experientes, superior na hierarquia, para alguém que você tem maior afinidade?

T1: no meu caso, sempre busquei ajuda com o enfermeiro direto da unidade. Acho muito vago isso de perguntar para o colega, para coisas mais básicas sim. Mas, para coisas mais complexas penso que se deve buscar ajuda com o enfermeiro responsável para obter a certeza. Até porque se o colega faz errado e eu reproduzir o erro eu serei cobrado, então prefiro seguir a linha da hierarquia.

Daniel: você se lembra de uma situação concreta que tivesse necessidade de argumentar sua decisão com o raciocínio da matemática, como por exemplo, a geometria do corpo humano,

ou um modelo algébrico aplicado em algum medicamento. Caso tenha alguma experiência dessas, relate.

T1: em uma situação que me lembro que foi bem complicado de entrar na mentes de compreender era a questão das UI (unidades internacionais), epariana que são 5000 UI em uma ampola. E a solução era encontrar 5 unidades internacionais e não 5000, então era preciso fracionar, que se não me engano daria 0,1ml. Então aquele cálculo ali o pessoal me trouxe no papel e me mostraram em números, em dados.

Daniel: e nessa situação que te ajudou? Foi o enfermeiro?

T1: não. Nesse caso foi um colega mais experiente confiável que me mostrou o raciocínio. Botando no papel a solução.

Daniel: você tem clareza onde foi aprendido esses saberes de matemática, se na escola da educação básica ou na educação profissional?

T1: para a minha profissão eu considero que preciso de uma matemática básica, para os cálculos do dia a dia, penso que a aprendizagem foi na escola básica. O curso técnico em si, apenas direcionou aquele conhecimento já aprendido para a minha profissão, pelo menos, isso fica claro para mim. Foi uma aplicação.

Daniel: naquelas aulas de matemática que teve durante o curso técnico você recorda como eram as aulas? O professor vinha com a matéria, os estudantes copiavam com pouca problematização?

T1: o professor vinha com uma cópia de uma prescrição e promovia o ensino a partir dos elementos que compunham a prescrição com tal medicamento. Ele colocava no quadro os dados e ensinava, por exemplo, regra de três com os dados da prescrição. Então ele ensinava os assuntos de matemática conforme a necessidade do uso. Então, ele pegava situações dessas ditas prescrições e colocava ali, bem prático ou que você fosse enfrentar no dia a dia. [Daniel] você se lembra como eram as avaliações propostas pelo professor? Eram prova somente por prova.

APÊNDICE F – Transcrição da segunda entrevista da pesquisa. **T2** – 11 minutos.

Daniel: T2, como foram as tuas experiências com a Matemática na escola, no ensino médio ou na escolarização básica?

T2: No primeiro grau, no meu tempo era primeiro grau, foi um pouco mais forte, mas no segundo grau deixou a desejar.

Daniel: O que é uma Matemática forte?

T2: Os professores eram mais dedicados, eu acho. É que o segundo grau foi técnico em contabilidade, que era para ser, era para ter bastante Matemática. Tive um pouco de Matemática financeira, uma Matemática mais aplicada para a área de contábeis mesmo. Mas aquela Matemática básica, que é exigida no vestibular, deixou a desejar.

Daniel: Então, pelo parâmetro que é o vestibular aquela matemática que foi ensinada no segundo grau (ensino médio) ela deixou a desejar...

T2: Toda aquela grade que é exigida no vestibular eu, praticamente, não tive. Porque foi bem direcionada para a contabilidade, já faz bastante tempo é o que eu me lembro, isso foi lá pelos anos 90 e poucos.

Daniel: E na formação de técnico em enfermagem teve alguma disciplina destacada de dentro do currículo de Matemática ou como essa disciplina se apresentou na tua formação de técnico em enfermagem?

T2: Ela era dentro da enfermagem, não tinha assim matemática separado dentro do currículo, e basicamente era regra de três, controle de quantidade de medicações, diluição. Mas eu criei uma forma própria de fazer tudo por decimal, não sei se é decimal que se diz, em vez de diluir em cinco que dá 2,5, não, diluo em 10, é claro respeitando as regras da farmacologia, dá uma porcentagem x, dessa forma fica mais difícil de errar porque fica sobre 10, então fica um cálculo redondo. Tem umas regras, por exemplo, dilui em 5 e daí dá 2,5, quando eu diluo em 10 e daí dá 5. Mas tem umas que fica mais difícil, por exemplo, é preciso que fique em 2,2 então dilui de forma que fique arredondado para 10 então é só retirar a quantidade certa. Geralmente é 20mg e dilui em 10 o que dá 2ml.

Daniel: Nesse contexto, o ensino tinha uma parte teórica na sala de aula e depois vinha o campo da prática, a hora de fazer mesmo. Nesse momento como foi, tranquilo ou?

T2: Eu nunca tive muita dificuldade para isso, pois eu consigo enxergar bem o que é preciso fazer. De fato, é uma escala tu enxerga a escala ali, na seringa, por exemplo, onde se usa muito essa parte básica da matemática, se enxerga bem como uma escala. Mas a parte de diluição e gotejo de soro que é uma parte que a gente usa mais matemática dentro da

enfermagem e também o tempo para realizar as tarefas, mas daí eu acho que é mais para a Física.

Daniel: Outro dia estava conversando com uma colega Enfermeira sobre um algoritmo ou um método para distribuir o quantitativo de pessoas para realizar o trabalho, mas T2, você já enfrentou situações do dia a dia de trabalho que fosse necessário argumentar com algum raciocínio lógico ou de matemática para a tomada de alguma decisão?

T2: É já passei por uma situação, que nós como técnicos que não temos muita notoriedade por ser uma profissão de nível médio. Um exemplo que eu cito bastante é o do cloreto de sódio, tem em um soro que ele é a 9%, o soro é de 1000, quer dizer que 0,9 por 1000. Tem uma situação que se dilui a metade, ou seja, 500ml do soro e 500ml de água destilada, aí fica um soro a 0,45 por 1000. Enfim, reduz a metade da concentração e existe umas ampolas de cloreto de sódio concentradas a 20% que a gente faz uma transformação por regra simples de 3 e coloca uma quantidade x daquele cloreto de sódio concentrado em um litro de água que daí não precisa tirar nada, ou seja, faz a operação inversa e aí o pessoal fica todo assim... tem certeza disso! Daí é preciso insistir mostrar o porquê, se a ampola tem 20% isso quer dizer que tem 4g em cada ampola, aí tu faz a transformação.

Daniel: Nessa situação que o pessoal duvidou você chegou a pegar o papel e fazer a conta para demonstrar?

T2: Sim, depois que está no papel todo mundo aceita. Mas, a gente sente um pouco de preconceito, por ser uma pessoa que exerce uma função de nível médio. Até os próprios médicos pedem para dar uma conferida, como se esses profissionais detivessem um conhecimento de matemática mais avançado do que nós. E também do próprio enfermeiro, como que esse “arigó” está inventando moda, vai matar os pacientes! Eu sei porque também estudo graduação em enfermagem e daí tu passa a reconhecer isso.

Daniel: Passa a ter uma relação de hierarquia antes do saber técnico apropriado para resolver o problema, assim, o enfermeiro ou o médico ele não vai fazer esta atividade [cálculo e aplicação do medicamento] ele deu a prescrição e pronto, a execução da tarefa passa a ser do técnico de enfermagem, se este vai ter certeza de que aquela mistura é aquela ou o mesmo que o anterior, por meio de um raciocínio, (que nesse caso foi um pensamento elaborado com base em escalas), mas é um raciocínio de fundo de matemática.

Daniel: Teve alguma coisa que você não sabia que aprendeu aqui no ambiente de trabalho ou que a escola não deu suficiência, por exemplo, como você mencionou antes, na escola técnica foram oportunizados alguns espaços de discussão da matemática que eram relacionados com a diluição de medicamentos ou coisas do gênero. Quanto você entrou em contato com algum

espaço de trabalho você enfrentou alguma situação em que preciso resolver algum problema e não sei e daí alguém te ensinou alguma coisa de matemática em serviço?

T2: Não que eu me lembre, pelo menos agora, não estou me lembrando o que eu usei mudando um pouquinho de assunto no ano em que eu fiz o vestibular eu desisti de estudar matemática não vou entender então não adianta eu ficar “perdendo o meu tempo”, então é melhor eu estudar outras coisas que eu compreendo.

Daniel: A decisão para passar em algum concurso é uma decisão que considera a sorte?

T2: Sim! Mas nem é apenas pela sorte. O fato é que matemática não se consegue aprender sem estudar e não se consegue estudar se não compreender e nesse ano que eu fiz (o vestibular) caiu muito raciocínio lógico. Era montar/transformar a pizza em gráfico de barras e vice-versa e montar figuras. Cobrou muito pouca fórmula aquela matemática convencional da escola e por isso eu me dei bem, mais por causa do raciocínio lógico. Mas, aqui no âmbito hospitalar é o que usamos o raciocínio lógico em várias situações.

APÊNDICE G – Questões norteadoras da entrevista com os coordenadores dos cursos técnicos de enfermagem

Tempo estimado de entrevista: 20 minutos.

1 – No quadro de professores de sua escola quais docentes que se envolveram na elaboração ou revisão do plano de curso de técnico em enfermagem? E quais são as suas formações?

2 – Quais dos professores ajudaram a escrever o Plano Político Pedagógico (PPP) da escola ou o plano de curso?

3 – Em quais disciplinas ou unidades temáticas para a formação do técnico em enfermagem existe o desenvolvimento de saberes relacionados com Matemática?

4 – Qual é a formação do professor que desenvolve os assuntos relacionados com saberes de matemática?

5 – Você acredita que os saberes relacionados com Matemática ajudam a promover a saúde? Por quê?

6 – De que maneira ocorre o aprendizado prático do estudante do curso técnico em enfermagem?

7 – Quais bibliografias são utilizadas no curso que abordam saberes de Matemática?

APÊNDICE H – Transcrição da primeira entrevista com coordenações de cursos técnicos –
C1 – 11 minutos

Daniel: Sobre a elaboração do plano de curso, ele foi um plano elaborado pela instituição ou teve participação do quadro de professores?

C1: Sim, em geral a base curricular tem participação dos professores. Recentemente nós tivemos autorizada uma atualização da nossa base e com isso iniciamos o próximo ano letivo com a base nova, inclusive com a disciplina de Matemática.

Daniel: Explique como essa disciplina de Matemática está sendo destacada por vocês?

C1: Ela passa a ser uma disciplina como as outras, antes a parte de Matemática ela estava embutida dentro de outras disciplinas relativas à Enfermagem e agora a gente passa a ter esse momento específico para a Matemática.

Daniel: De que modo os professores participaram na elaboração do plano de curso?

C1: Os professores de Matemática não participaram, porque ainda não temos. Mas os outros professores sim, através de um convite para se sentar e analisar a base anterior com vistas na experiência em que o pessoal tem, a gente fez essa reformulação curricular.

Daniel: Quais são as formações desses professores?

C1: A maioria Enfermeiros. No curso técnico a maioria dos professores são Enfermeiros. Nos temos dois profissionais que não são enfermeiros um ligado a parte de anatomia que tem formação na área de Biologia e outro profissional ligado à área da Nutrição.

Daniel: O projeto político pedagógico, esse professores tiveram participação na sua escrita?

C1: A gente sempre faz aberto convidamos os professores para fazer. Na realidade o projeto político pedagógico ele já existe há um certo tempo e não se altera muito, mas buscamos sempre a participação dos professores.

Daniel: O ppp contém os princípios fundamentais e filosóficos da escola, por isso que não dá para ficar alterando toda hora. De certo modo a próxima pergunta já foi respondida, mas em qual disciplina ou eixo temático é desenvolvido os assuntos ligados à Matemática?

C1: Não tínhamos, embora o conteúdo exista, existia e era administrado em sala de aula. Agora estamos, então, experimentando essa alteração no currículo, especializando ainda mais.

Daniel: Esse conteúdo de Matemática em que disciplina acontecia? Em Fundamentos de Enfermagem?

C1: Sim, dentro de Fundamentos de Enfermagem e em Farmacologia também são as duas disciplinas que fazem essa abordagem.

Daniel: Já adiantou a próxima pergunta do questionário, esses professores que desenvolveram esses conteúdos têm formação em enfermagem?

C1: Sim.

Daniel: Esses saberes ligados à Matemática ajudam a promover saúde? Por que?

C1: Na realidade, a Matemática no meu ver, isso é uma opinião pessoal, ajuda a promover a saúde mental de todo mundo, porque no momento em que você exercita o cérebro isso a gente já sabe que é bom, que faz bem. Mas, especificamente, porque é que o técnico de enfermagem precisa ter essa disciplina de Matemática, esteja ela onde estiver, como disciplina mesmo ou como embutida dentro de uma disciplina de Fundamentos de Enfermagem ou Farmacologia, disciplinas fins. Porque é uma prática da nossa atividade diária, principalmente o cálculo de medicamentos.

Daniel: Dosagens...

C1: É, dosagem e, muitas vezes, as transformações regra de três, gramagens diferentes, faz parte do dia a dia da Enfermagem esse tipo de trabalho, principalmente quando se trata de criança, porque o mercado farmacológico não fornece o medicamento nas gramagens adequadas as variações de peso das crianças, por exemplo. Aí nesses casos a gente precisa realizar os cálculos para diluições. Claro, veja bem, nos hospitais mais avançados contam com farmacêuticos para fazer isso que já fazem essa diluição, mas tem bastante hospitais que não trabalham com essa prática, mesmo em clínicas de cuidados etc.

Daniel: De que modo ocorre o aprendizado prático do aluno?

C1: Através do laboratório, das aulas práticas e através dos estágios nas instituições hospitalares e outras (Estabelecimentos Assistenciais de Saúde).

Daniel: Os professores acompanham esse aprendizado prático?

C1: Sim, na Enfermagem acontece assim: não existe estágio isolado sozinho, o estágio é curricular e a gente trabalha assim. Pega uma turma divide em grupos e cada grupo ganha um supervisor de estágio que vai para o local definido e geralmente esses grupos não ultrapassam o número de sete alunos. Então temos um professor para cada grupo de sete alunos no acompanhamento de estágios.

Daniel: Para finalizar, quais são as bibliografias que vocês estão utilizando agora no curso técnico de enfermagem que utilizam saberes de matemática?

C1: Na realidade nós não temos nenhuma bibliografia específica como por exemplo “Matemática para Técnicos em Enfermagem”. A gente vai montando e juntando questões e problemas que vivemos no dia a dia, todo mundo aqui tem uma certa experiência que vai montando esse tipo de questões para os alunos resolverem.

Daniel: Essas questões são fruto da prática do professor enfermeiro?

C1: Sim, mas a gente conta com algumas provas e materiais que juntamos que trazem questões já prontas para a gente usar, porque a gente precisa de muitas questões.

Daniel: Essas questões de onde de concursos,...?

C1: Às vezes, vem de concurso outras de livros que trazem exercícios. Matemática básica, matemática aplicada à enfermagem. A literatura está mais avançada nesse sentido. Então, a gente busca, porque é como ter um livro de exercícios, eu preciso que os alunos façam os exercícios, por exemplo uma regra de três para gramagem eu quero que ele faça muitas vezes,...

Daniel: Depois esse será o dia a dia dele!

C1: Exatamente, temos alguns livros, mas criamos muitos exercícios para ele fazer.

Daniel: Nesses momentos em que o aluno vai para o estágio, ou mesmo no laboratório, e ele tem uma necessidade de resolver uma situação que envolva matemática ele tem alguma tabela, ou informação anotada em uma caderneta?

C1: Nós acompanhamos junto com o aluno para ver se está certo. Também em alguns hospitais onde a prescrição médica está informatizada tem alguns sistemas que já saem com a informação ou os cálculos prontos. Por exemplo, o gotejo de soro tem um soro de 1000ml para correr a 20 gotas por minuto, aí o sistema já informa que vai levar x horas. Muitos já fazem mas não são todos. É importante o aluno saber quanto tempo vai demorar uma infusão.

APÊNDICE I – Transcrição da segunda entrevista com coordenações de cursos técnicos –
C2 – 9 minutos – com participação do professor de Matemática – P1

Daniel: Quais são as formações dos professores que se envolveram com a construção do plano do curso técnico em enfermagem ou a revisão de plano de curso?

C2: Enfermeiros, psicólogos, biólogos e a supervisora pedagógica que é uma pedagoga, mestre em pedagogia.

Daniel: Como se dá a aprendizagem da Matemática para o técnico de enfermagem, tem uma disciplina destacada no currículo ou essa temática é desenvolvida dentro de alguma outra como por exemplo fundamentos de enfermagem?

C2: Sim, existe uma disciplina de Matemática e também uma de Português que fazem parte da primeira etapa do curso e elas são bem aplicadas à enfermagem, muito práticas, aquilo que os alunos vão utilizar na vida profissional deles.

Daniel: Gostaria de te perguntar sobre os aspectos metodológicos do ensino e aprendizagem da Matemática a “ensinagem”, que tipos de recursos você costuma utilizar para produzir o aprendizado nos alunos?

P1: Exercícios bem práticos, realmente, como por exemplo, gotejamento ou soroterapia, diluições, amostras,... correr um soro em tanto tempo, quantas gotas por minuto, faço eles calcularem ali, faço eles visualizarem as gotinhas ou microgotas, [tu leva o soro para a sala de aula? - **pergunta da C2 para o P1**]. Às vezes, eu levo, não é sempre, mas se dá tempo eu coloco lá pindurado no equipo. Nesse equipo aqui vai correr 80 ml para correr tantas gotas por minuto ou microgotas, vamos ver quantos ml vai sair. Na amostra de seringa quantos ml vão ter, saber que 1 ml são 20 gotas, mostro em sala de aula, pingo para eles a quantidade, faço eles visualizarem o que é 1 ml para que o aluno tenha uma ideia física visualizar isso daí. E exemplos bem práticos que são do dia a dia deles.

Daniel: Vocês acreditam que a Matemática ajuda a promover saúde? Por quê?

C2: Com certeza! Porque a Matemática faz parte da nossa vida. Por exemplo, vai ver dados estatísticos e para isso é preciso entender de Matemática para poder ler. Também, em todas as medicações a necessidade de ler a dosagem. Nos brasileiros sofremos com o analfabetismo em Matemática, então assim, a Matemática é importante em todos os segmentos da nossa vida. Para nós sabermos fazer um plano de vida econômico para poder adquirir coisas, para a gente poder não entrar em dívidas que não pode pagar, perder o sono com isso, perder de fazer uma coisa na vida, um curso, perder outras coisas, então a Matemática é extremamente importante na vida de qualquer cidadão.

P1: Eu costumo dizer para eles que a Matemática está desde o momento em que a gente acorda até a hora em que a gente vai dormir. Por quê? Porque quando você coloca um celular para despertar o celular foi feito todo através de cálculos matemáticos ele foi elaborado. Para ti ver as horas serão daqui a duas horas, ou que horas vão ser: é um cálculo matemático. Enfim, tu vai pagar alguma coisa, quer receber o troco certo. [C2 contribui] Eu quero chegar em tal lugar quanto tempo eu vou levar. [P1 retoma] Exatamente! Em tantos minutos que hora vai ser calcular se eu vou conseguir chegar, tantos quilômetros eu vou percorrer, em tanto tempo, enfim, no carro a tantos quilômetros por hora (km/h), um cálculo matemático-físico. Na enfermagem é exatamente isso é preciso dizer que uma vírgula mata! [C2 reafirma] É! Uma vírgula mata. [P1 retoma] Porque a partir do momento que tu errar a posição de uma vírgula, tu queres aplicar 2,25 ml de medicamento, tu aplica 22,5 ml tu multiplicou por 10 essa quantidade, então isso daí é 10 vezes mais medicamento: uma hiperdosagem pode matar uma pessoa por uma vírgula. Então a aplicação tem que ser precisa.

C2: E até para o desenvolvimento do raciocínio, a Matemática coisa que na fase do desenvolvimento, nas etapas do amadurecimento, a Matemática faz tu desenvolver o teu raciocínio para outras coisas.

P1: Na Enfermagem nas diluições, na preparação do medicamento, no tempo em que vai correr o medicamento, se vai correr em muito tempo se vai correr em pouco tempo, a quantidade que vai correr, então tudo envolve alguns cálculos.

Daniel: De que maneira o aprendizado prático do estudante ocorre, prático no sentido da Matemática? O professor P1 já falou um pouco realizar simulações em ambiente de sala de aula.

C2: Eu lecionei muito tempo a Matemática no tempo em que ela não era um componente destacado do currículo em que um professor só dava. Eu gostava muito de dar Matemática. Então, eu como enfermeira, eu sempre conto para ele [alusão ao prof. P1] que já ouviu mil vezes essa história. Eu que leva muito, assim, dois copos de água um cheio e outro pela metade e levava um “kisuco”, então eu colocava uma colher de sopa em um e no outro e ali já começava a ensinar para eles a concentração o que era, quem tinha mais, e acho que sempre em que o professor colocando a visão prática, por exemplo, se vamos cortar um comprimido se eu tiver 500 mg se eu tenho que dar 200..., é que nem cortar uma pizza ou um bolo, eu sempre trouxe muito a vivência do dia a dia para a Matemática para eles entenderem, porque eu como enfermeira fico imaginando que na cabeça deles se eu falar assim só de números parece que fica uma coisa muito abstrata, então se tu coloca situações práticas... Eu usava muito a receita de bolo, quanto que tu coloca? Uma colher, são duas xícaras, ou então,

quantas gramas, muitas vezes está escrito em gramas, então eu sempre usei muito isso. Então acho que a prática trazendo as coisas do dia a dia para a sala de aula facilita o aprendizado.

P1: Matemática aplicada realmente onde eles visualizam o que vai ser utilizados por eles no seu dia a dia.

Daniel: Que referenciais ou bibliografias que vocês adotam, assim, como o cerne, o núcleo duro do desenvolvimento dessa temática? Se tem algum livro, se é diversificado, se tem algum artigo ou vocês mesmo montam o material.

C2: Não. Temos um material que foi construído pelos professores aqui da escola, usando muito as informações que as enfermeiras, dicas que as enfermeiras passavam, questões problemáticas do dia a dia.

P1: O que é mais deficitário na enfermagem na prática, uma regra de três, uma diluição, onde eles teriam que fazer os cálculos e não tem a habilidade, vamos dizer, a proporcionalidade de uma regra de três, se você vai utilizar um frasco de medicamento que tem uma certa quantidade de gramas se utilizar três frascos qual é a quantidade que está usando? Ou meio frasco?

C2: Isso aí é coisa de conhecimento geral não tem uma bibliografia em si. Aí nos montamos a nossa apostila.

P1: Eu até busquei informações na internet, mas com a aplicação para a enfermagem.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa do GHC



HOSPITAL N. S. DA CONCEIÇÃO S.A.
Av. Francisco Trein, 596
CEP 91350-200 - Porto Alegre - RS
Fone: 3357.2000
CNPJ: 92.787.118/0001-20

HOSPITAL DA CRIANÇA CONCEIÇÃO
(Unidade Pediátrica do Hospital Nossa
Senhora da Conceição S.A.)

HOSPITAL CRISTO REDENTOR S.A.
Rua Domingos Rubbo, 20
CEP 91040-000 - Porto Alegre - RS
Fone: 3357.4100
CNPJ: 92.787.126/0001-76

HOSPITAL FÊMINA S.A.
Rua Mostardeiro, 17
CEP 91430-001 - Porto Alegre - RS
Fone: 3314.5200
CNPJ: 92.699.134/0001-83



Vinculados ao Ministério da Saúde - Decreto n° 99.244/90

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/GHC

O Comitê de Ética em Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição (CEP/GHC), que é reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/MS desde 31/10/1997, pelo Office For Human Research Protections (OHRP)/USDHHS, como Institutional Review Board (IRB0001105) e pelo FWA - Federalwide Assurance (FWA 00000378), em reunião ordinária realizada em 11 de maio de 2011, avaliou o seguinte projeto de pesquisa:

Projeto: 11-051

Versão do Projeto:

Versão do TCLE:

Pesquisadores:

MAURIVAM GÜNTZEL RAMOS

DANIEL KLUG

Título: Estudo dos saberes de matemática utilizados pelos técnicos de enfermagem em sua prática profissional.

Documentação: Aprovados

Aspectos Metodológicos: Aprovados

Aspectos Éticos: Aprovados

Parecer final: Este projeto, por estar de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde, obteve o parecer de APROVADO.

Considerações Finais:

- Toda e qualquer alteração do projeto, deverá ser comunicada imediatamente ao CEP/GHC.
- Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados para este CEP.
- Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.
- Entregue cópia deste documento ao Setor/Serviço onde será realizada a pesquisa.

Porto Alegre, 11 de maio de 2011.

Daniel Demétrio Faustino da Silva
Coordenador-geral do CEP/GHC