

Saberes de Matemática utilizados por técnicos de enfermagem em sua prática profissional

Mathematics' Knowledge used by nursing technicians in their professional practice

Daniel Klug¹

daniel.k@ig.com.br

Maurivan Güntzel Ramos²

mgramos@pucrs.br

Resumo

O presente artigo é parte da dissertação de mestrado cujo objetivo foi conhecer os saberes de Matemática que são utilizados pelos profissionais técnicos de enfermagem e como esses conhecimentos são aprendidos no processo formativo desses profissionais. Neste texto, são apresentadas as compreensões da utilização de saberes de Matemática no local de trabalho em que o profissional técnico de enfermagem desenvolve suas funções. A pesquisa utilizou uma metodologia qualitativa com abordagem naturalística-constructiva e foco histórico-hermenêutico que deseja chegar à compreensão dos fenômenos e problemáticas as quais investiga, examinando-as no próprio contexto em que ocorrem. 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. Após a análise dos dados podemos 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.

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

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e professor do Centro de Educação Tecnológica e Pesquisa em Saúde do Grupo Hospitalar Conceição - Escola GHC.

² Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e professor na mesma universidade, atuando como coordenador e professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - EDUCEM - PUCRS.

Abstract

This article is part of the dissertation aims to better understand the knowledge of mathematics that are used by professional nursing staff and how these skills are learned in the training of these technicians. In this text, we present the use of knowledge understandings of math at work in the professional nursing technician carries out its functions. The research used a qualitative methodology with naturalistic approach and focus constructively-historical-hermeneutic you want to get to understand the phenomena and problems which investigates examining them in the proper context in which they occur. To analyze the data we used Textual Analysis Discursive that can be understood as a self-organizing process of building understanding in which new understandings emerge. After analyzing the data we can say that many knowledge and mathematical calculations are present in the practice of nurses. Among these, we highlight those related to care actions such as control of drip infusions intravenously, the dosage of medications, thinning medications, infusion by programmable pumps, fluid balance and anthropometric measurements.

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

1. Introdução

O tratamento do ensino da Matemática na escola pode ser caracterizado de diversas maneiras, entretanto é comum percebermos duas estruturas predominantes. Uma como ciência autônoma e abstrata, cujos conceitos são ensinados e aprendidos sem um propósito imediato aplicado na realidade. A outra, como uma prática ou como um instrumento de desenvolvimento de uma ação técnica com característica de solução de problemas, utilizando a base científica ou Matemática para argumentação.

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.

Nas diversas adjetivações que a palavra matemática expressa estão implícitos os usos diferentes de conceitos matemáticos na realização de diversas práticas, em diferentes atividades, em especial na área da enfermagem. A Matemática não constitui um edifício único de saber, mas esquemas teóricos específicos, que indicam as condições de sentido, significando e inteligibilidade de diferentes situações, épocas e lugares da vida. Dessa forma, pode-se considerar que existe uma matemática dentre várias, pois o sentido dado à palavra “matemática” nesse contexto refere-se a um pensamento lógico-formal com variações de abstração sobre a linguagem adotada. Assim, se adotarmos, por exemplo, um pensamento

algebrista para compreender um problema, então nossa forma de expressão será uma escrita algébrica. É nesse sentido que referimos a expressão “as matemáticas”.

Em pesquisas realizadas por Vilela (2009) foram citadas publicações acadêmicas recentes da área da Educação Matemática, revelando inúmeras adjetivações ao termo "matemática", por exemplo: 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. Assumimos o ponto de vista de que as matemáticas se constituem em variadas práticas 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 uso da linguagem.

Desse modo, pensamos a Matemática como uma prática social, isto é, uma matemática dos técnicos de enfermagem, na qual há uma lógica da situação que é determinada pelas normas e formas específicas de fazer a matemática. O presente estudo buscou compreender e interpretar quais são os principais saberes de Matemática empregados no local de trabalho por técnicos de enfermagem em um complexo de serviços assistências de saúde.

2. Pressupostos teóricos

2.1. Matemática como uma ferramenta

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.

No contexto do ensino profissionalizante na área de Saúde, Andrade e Sampaio (2002) afirmam que é grande a responsabilidade do professor de matemática para os cursos na área da Saúde, porque 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.

Enunciando os conteúdos de matemática, Silva (2005) afirma que conhecimentos são manifestados na prática de técnicos de enfermagem e aqueles que apresentam um maior grau de dificuldade são os relacionados às operações que necessitam de divisão, como porcentagem e números fracionários. Essas 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. Também, o cálculo aritmético tem muita importância na área da Enfermagem, porque é fundamento imprescindível no preparo e administração de soluções e medicamentos prescritos para o cuidado. 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 e rediluição dos medicamentos prescritos pelos médicos.

Nunes (2006) argumenta que o conceito de “proporcionalidade” pode ser desenvolvido a partir das atividades matemáticas da vida cotidiana. O conceito da vida cotidiana parece apoiar no conceito de razão: os aprendizes da matemática da vida cotidiana compreendem 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 os professores, para aproveitarem os esquemas desenvolvidos na vida diária, precisariam pensar como construir pontes entre esses esquemas e os que desejam ensinar.

Xavier (2006) mostra que, nos processos educacionais formais, a “regra de três” é apresentada ao aluno como possibilidade de solução de problemas de proporcionalidade. A regra de três é apresentada como uma fórmula pronta, de maneira que o aluno não lhe atribui significado, ficando os procedimentos matemáticos destituídos de sentido.

Esses são alguns dos principais autores contemporâneos que apresentam situações nas quais os profissionais técnicos de enfermagem utilizam saberes de Matemática que são necessários ao exercício do cuidado.

2.2. Matemática na formação do técnico em enfermagem

A Matemática é um saber necessário para a prática profissional do técnico em enfermagem, apesar desse saber não estar explícito no que está sugerido no catálogo nacional de cursos técnicos. Esse saber é utilizado tanto para a preparação de diluições ou partições de medicamentos para que seja preparada a dosagem correta quanto para o fornecimento de informações aos familiares cuidadores, pois

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. (GOMES e CABRAL, 2009, p. 336),

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)

No processo formativo de técnicos de enfermagem não fica expresso, de maneira clara, que temas associados diretamente à matemática sejam desenvolvidos. Encontram espaço em diferentes disciplinas como Fundamentos de Enfermagem ou Farmacologia ou outra pelo uso de cálculos e dosagens para preparo e administração de drogas e soluções medicamentosas. Silva (2005) afirma que 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.

Após formado e na atuação profissional, muitos aprendizados são construídos por meio das partilhas de experiências e conhecimentos. A valorização desse saber da experiência pode contribuir para reduzir as dificuldades que envolvem a qualificação de profissionais ou a sua formação inicial, compreendendo que o trabalho assume uma dimensão educativa, o que fica marcado é que “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 e sistematizados.

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). Já no espaço de trabalho, 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. 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, no tempo e no coletivo de trabalho.

2.3. Pesquisas que associam Matemática à prática de Enfermagem

Soffner (1992) mostrou em seu estudo sobre o ensino de administração de medicamentos que se deve dar maior relevância ao fazer-saber das 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” ou 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 essa área, 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 matemáticos 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 para a necessidade de rever os conhecimentos construídos na 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.

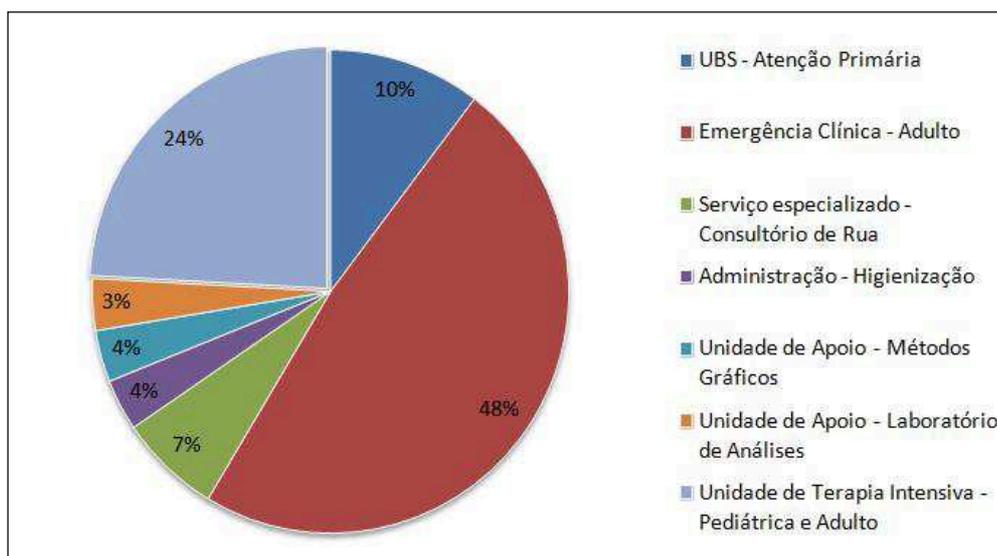
3. Parte empírica da pesquisa

A realidade é compreendida como algo em construção um conjunto de representações, que são feitas a partir da interação com fenômenos. Dessa forma, a abordagem da pesquisa realizada foi naturalística-construtiva, pois pretende compreender os 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 e GALIAZZI, 2007). Além disso, a pesquisa apresenta um foco histórico-hermenêutico.

Os fenômenos que estão sob investigação nesta 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 à 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. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado com perguntas abertas que os sujeitos da pesquisa reponderam com suas próprias palavras e uma entrevista semiestruturada com 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).

Os sujeitos participantes, 29 profissionais técnicos de enfermagem, pertencem ao quadro de trabalhadores de um hospital geral de Porto Alegre, 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 hospital. 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.



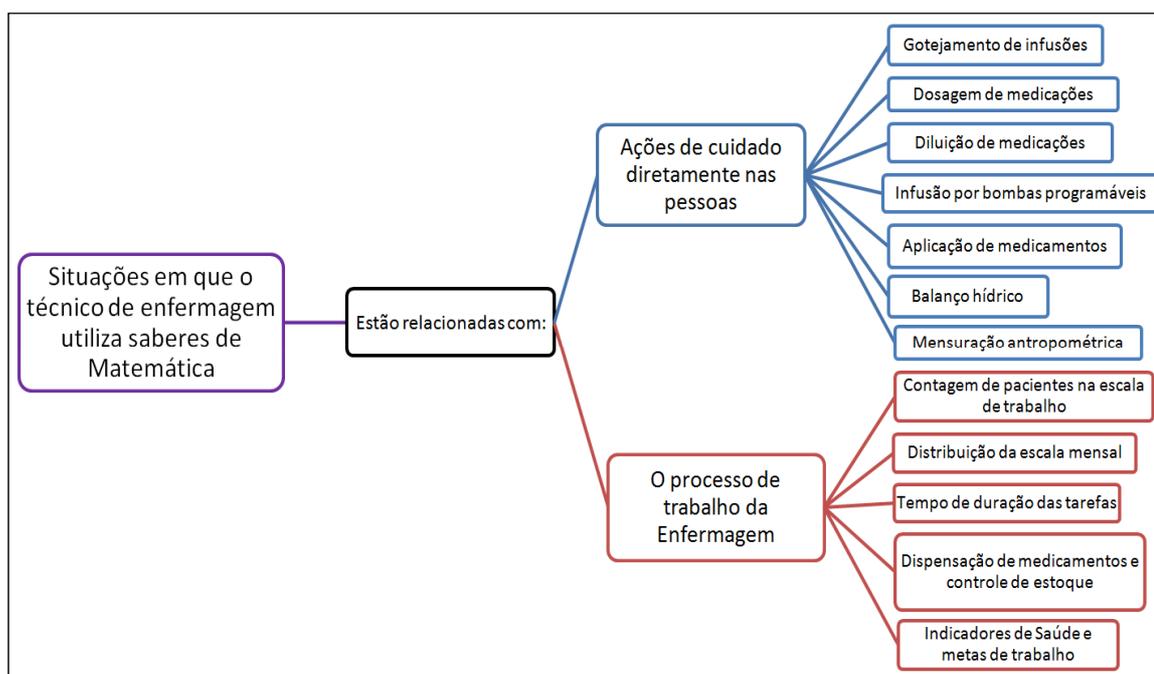
O textos produzidos a partir dos 29 questionários e das duas entrevistas com os técnicos de enfermagem foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) que é uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa e que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre os fenômenos e os discursos. 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 (MORAES e GALIAZZI, 2007). O *corpus* de análise foi composto pelas respostas dadas aos questionários e pela transcrição das entrevistas, ambos feitos com os técnicos de enfermagem.

4. Principais resultados

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.

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



4.1. 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) certo, 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)³. “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 T 15).

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,

³ Os depoimentos dos técnicos de Enfermagem serão indicados como SUJEITO T, segue de um algarismo relativo ao sujeito, com vistas a manter o anonimato.

[...] 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 T 1).

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 pelos 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 um litro, um litro é 1000 mililitros, 1000 miligramas (mg) equivale a 1 grama (g), que 1 quilograma (kg) 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).

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 é a quantidade de líquido infundida em relação a quantidade eliminada. Calculamos essa diferença, se ela é positiva, 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.

4.2. 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 a uma distribuição, inicialmente fixa, e, durante o turno, ocorrem variações dessa quantidade: “na chegada do plantão quando realizamos a escala de serviço e distribuimos 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 à 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).

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

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

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 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. Portanto, 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 depende da compreensão desses conceitos.

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).

Quadro 2 – Principais conteúdos associados às ações de cuidado.

Atividade profissional	Conteúdos associados de Matemática
Gotejamento de infusões	Razões e proporções. Função linear.
Diluição de medicamentos	Regra de três.
Aplicação de medicamentos	Ângulos. Geometrias.
Balanço hídrico	Operações aritméticas. Gráficos.
Mensurações antropométricas	Temperatura, pressão, tempo, massa, comprimento. Medidas físicas.

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. Considerações finais

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

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.

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.

Referências

ABREU, Guacira Ribeiro de. Resignificação 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 de maio de 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. Ministério da Educação e Cultura. *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.

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.

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.

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.

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

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.

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

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.

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.