

OS CÁLCULOS UTILIZADOS NA ENFERMAGEM: UMA EXPLICAÇÃO COM O AUXÍLIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nelson Lage da Costa – Teresa Cristina de Carvalho Piva

nelsonlage@ig.com.br – teresa.piva@yahoo.com.br

Universidade Estácio de Sá – Universidade Veiga de Almeida - Brasil

Modalidade: CB

Nível Educativo: Superior

Tópico: VI

Palavras-Chaves: Matemática para Enfermeiros; Cálculo de Medicamentos; A Educação Matemática e a Enfermagem.

Resumo

Como o próprio título sugere, este trabalho tem como objetivo analisar as ferramentas matemáticas usadas nos Manuais de Enfermagem, que os alunos devem dominar para fazer os cálculos das dosagens dos medicamentos, gotejamento e microgotejamento de soro. Cálculos que dependem de algumas competências matemáticas que nem sempre são lembradas pelos alunos dos cursos de Enfermagem, perdidas durante a caminhada escolar. Do ponto de vista da aprendizagem, é importante que o professor tenha disponibilidade de abrir espaço na relação para escutar as dificuldades desses alunos. Neste estudo, que se transformou em um instrumento que visa a inserção dos recursos pedagógicos desenvolvidos pela Educação Matemática, os alunos tiveram oportunidade de falar e expor suas dificuldades e conseqüentemente alguns erros que foram cometidos. Entender a origem de cada erro e melhorar a interpretação dos problemas foi o que marcou esta pesquisa. Após o desenvolvimento do projeto, “Uma explicação matemática para os cálculos utilizados na Enfermagem”, passou a ser consenso entre todos os alunos e professores do Curso de Enfermagem a importância dos recursos através da Educação Matemática aplicados na prática da Enfermagem. Estas informações contribuíram para a melhoria da competência dos alunos na resolução de problemas, bem como na mudança de posturas dos professores.

1. Introdução

O cálculo da dosagem de um medicamento exige muita responsabilidade e conhecimento do profissional da área de Enfermagem. Normalmente, a quantidade de solução e o tempo de infusão dos medicamentos são prescritos pelos médicos. Mas, cabe aos enfermeiros aplicar

corretamente as fórmulas indicadas nos manuais, para determinar, por exemplo, a velocidade de gotejamento de um determinado soro, ou ainda a velocidade de microgotejamento de um medicamento.

Esta pesquisa é, na verdade uma análise nos Manuais de Enfermagem, onde verificou-se que as ferramentas matemáticas usuais que o profissional de enfermagem deve dominar para fazer os cálculos das dosagens dos medicamentos, bem como, do gotejamento e microgotejamento do soro, são basicamente a utilização da regra de três simples e para tanto é indispensável o entendimento claro da relação existente entre a quantidade do medicamento e o tempo destinado para sua administração.

Outro tópico muito importante é o preparo de soluções. É necessário que o profissional de enfermagem se torne apto a preparar soluções comumente usadas em hospitais, não só para desinfecção de ambientes e materiais, como também soluções medicamentosas e antissépticas destinadas aos mais diversos tratamentos.

A pesquisa aqui relatada teve motivação em aulas ministradas no Curso de Enfermagem, em disciplinas que envolvem os cálculos e, dentre vários motivos que incentivaram este trabalho, o motivo principal se ateve à comentários feitos pelos professores sobre as dificuldades dos alunos em “compreender a aplicação das fórmulas listadas nos Manuais de Enfermagem”.

Sendo assim, o objetivo principal desta pesquisa passou a ser: como explicar aos profissionais de enfermagem, com auxílio dos recursos pedagógicos fruto das pesquisas em Educação Matemática, as fórmulas e os cálculos estequiométricos e matemáticos.

2. O que existe de matemática nos manuais de enfermagem?

Uma revisão bibliográfica foi feita e verificou-se que os manuais, além de escassos, muito pouco forneciam sobre as explicações ou fundamentação matemática e química aplicada nas fórmulas. Neste levantamento bibliográfico que ficou restrito a livros técnicos ligados ao Curso de Enfermagem, foi possível perceber que os mesmos não seguiam um padrão em relação aos assuntos abordados nos manuais no que se referia à publicação das fórmulas. Ou seja, as várias fórmulas usadas nos cálculos de enfermagem, foram encontradas “espalhadas” nesses manuais. Por exemplo: a) Nos trabalhos sobre a Administração de Medicamentos, foram encontradas as fórmulas relativas aos cálculos estequiométricos; b) Nos trabalhos de

Introdução à Enfermagem, foram encontradas as formulações usadas nos cálculos de gotejamento, microgotejamento e índice de massa corpórea.

Desta forma, surge então o primeiro questionamento: quais foram os motivos pelos quais os autores consultados nunca procuraram fazer uma “*unificação*” de todas as fórmulas matemáticas necessárias às práticas usadas na Enfermagem, que estão espalhadas nos diversos manuais, sem uma organização didática?

No trabalho da professora Elvira de Felice Souza, intitulado – Administração de Medicamentos e Preparo de Soluções – editado em 1988, pela Editora Cultura Médica – RJ, foi percebido que o objetivo da autora estava totalmente voltado mais para explicar a parte química que o entendimento matemático. É claro que a professora não tem a pretensão de ensinar matemática e nem mesmo química. Afinal de contas, parte-se do princípio que os alunos e profissionais já possuem construções a respeito do assunto, oriundos tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio.

Percebeu-se ainda que por vezes teve-se oportunidade para a aplicação de estudos interdisciplinares (Enfermagem – Matemática – Química) que foram deixados de lado, como por exemplo as relações matemáticas usadas para os cálculos. Ao enumerar os objetivos específicos do seu trabalho, a autora se propôs a definir e explicar a diferença das dispersões; a classificar as soluções e o seu preparo de acordo com o rigor da química, sempre utilizando princípios abordados pela química inorgânica ou físico-química, deixando de lado, os argumentos matemáticos que justificassem a aplicação das fórmulas; que no caso trata-se de uma regra de três simples e de proporcionalidade.

Em outro Manual de Administração de Medicamentos e Psicofarmacos, de autoria do professor Ricardo Chalita Hitti, datado de 1992 e publicado no Rio de Janeiro pela Editora Guanabara, o autor, antes de resolver os problemas, usou a seguinte expressão “**usaremos regra de três**” (grifo do pesquisador). O mais interessante é que também neste caso, o autor deixou de aplicar a proporcionalidade ou a razão entre os dados utilizados para os cálculos. Este autor, apesar de citar a regra de três, não constrói nenhum texto a respeito do assunto, fato esse que facilitaria muito o entendimento das fórmulas por ele apresentadas.

O livro Fundamentos de Enfermagem da autoria de Atkinson e Murray (1989) na página 419 e **somente nesta página**, dentro da abordagem feita sobre o cálculo e controle da velocidade de gotejamento de um determinado soro, os autores utilizaram uma versão mais detalhada da

fórmula, tecendo considerações mais aprofundadas sobre os procedimentos acerca das técnicas de enfermagem. É importante citar que para cada procedimento relatado, os autores tiveram o cuidado de dar uma explicação sobre os motivos que justificassem a técnica utilizada. Cabe ressaltar que, das literaturas consultadas, que não são muitas, este livro foi o único que apresentou uma formalística diferente no que se refere à apresentação das fórmulas. Na apresentação dos assuntos abordados, os autores mostram a relação entre as gotas da câmara de gotejamento e o tempo utilizado na administração do medicamento.

Outro trabalho que chamou muito a atenção foi o publicado em Goiânia pela Editora Cultura e Qualidade no ano de 2000, coordenado pela professora Idelmira Lopes de Lima – Manual do Técnico e Auxiliar de Enfermagem. Neste trabalho, as considerações matemáticas e químicas ficaram totalmente excluídas. Sem nenhuma abordagem teórica, as fórmulas foram listadas e aplicadas em problemas como “**regra simples**” (grifo do pesquisador), como se fossem “receitas de bolo”, tanto para o cálculo da velocidade de gotejamento como para o microgotejamento. O aluno se limitará a repetir os modelos dados pelo autor e aplicar as fórmulas, e em nenhum momento o aluno foi questionado ou levado a pensar sobre as respostas a serem apresentadas, ou mesmo se serão coerentes e plausíveis com o questionamento formulado no enunciado do problema.

Um pensamento que se faz necessário é: Quem ensina a aplicar fórmulas, normalmente não explica a necessidade da utilização das mesmas e de como elas serão empregadas. Esta afirmação faz refletir sobre os métodos e as técnicas que foram empregadas nos manuais destinados a atender os profissionais de enfermagem. Foi este pensamento que levou esta pesquisa a registrar a atitude tomada pela Dra. Bianca Muniz. Ela disponibilizou um *site* com todas as fórmulas empregadas nos Manuais de Enfermagem, onde o profissional da área simplesmente alimenta as fórmulas do programa com as respectivas variáveis e obtém todos os cálculos prontos. O endereço de hospedagem do *site*, na época da pesquisa, era: <http://geocities.yahoo.com.br/arquivomedico> (atualmente o *site* está inativo). Muito prático e interessante, pois prevenia possíveis erros cometidos durante os cálculos, mas era simplesmente mais uma ferramenta mecanicista.

Outro *site* com aplicação de fórmulas prontas esteve durante dois anos, disponível no endereço: <http://ids-saude.uol.com.br/psf/enfermagem>. Neste endereço, o cálculo do índice de massa corpórea (IMC) era calculado automaticamente, bastando inserir como informação,

a altura e o peso do indivíduo. É importante ressaltar que também neste caso, deixou de ser explicada a relação existente entre as unidades de medidas utilizadas ou a origem da tabela de comparação de resultados que aponta se a pessoa está ou não acima do peso ideal. Vale lembrar que a relação é encontrada dividindo-se o peso do indivíduo em quilogramas, pelo quadrado da altura da pessoa em metros. O resultado encontrado é comparado a uma tabela que dispõe valores para ambos os sexos.

Finalizando, é importante enfatizar que é notório o temor que os estudantes da área de saúde possuem pela Matemática. É unânime entre eles o sentimento do fracasso e da incapacidade na resolução de problemas envolvendo a Matemática e a Estequiometria. No entanto, se for considerado o desenvolvimento cognitivo do aluno, é possível detectar esses problemas precocemente e buscar as soluções num curto espaço de tempo. Quem sabe, mudando o enfoque do ensino tradicional, buscando novos métodos e técnicas, inovando Práticas Pedagógicas com auxílio da Educação Matemática, com ideias atualizadas que venham a ajudar ao aluno a descobrir, construir e pensar, em vez de oferecer a ele “*tudo pronto*”?

3. De que maneira os alunos de enfermagem estão acostumados a resolverem os problemas de matemática?

Entre as abordagens deste estudo, alguns questionamentos tornaram-se importantes e ganharam volume durante a pesquisa. Se uma determinada maneira é utilizada para resolver um, dois ou mais problemas, então será válida para todos os problemas daquela classe? O aluno faz alguma previsão matemática dos resultados antes de tentar resolver o problema? Se houver erro, ele ocorreu por falta de recurso matemático?

De acordo com Polya (1995, p.41), sobre a primeira questão, “se for apresentada uma fórmula que funciona para um, dois, ou mais problemas, esta será aplicada indistintamente para qualquer outro”. É possível ter como conclusão que o raciocínio usado pelos alunos de Enfermagem é nitidamente notado nos manuais utilizados; é um raciocínio do tipo inferencial indutivo, ou seja, a partir de exemplos particulares ocorre uma generalização, e este fato foi identificado em Lima (2000) e em Atkinson e Murray (1989).

Na literatura levantada, não há em momento algum uma ênfase ao caminho correto para a resolução de problemas (fórmula – incógnita – dados). Na verdade, um “plano” que os bons solucionadores de problemas geralmente admitem e que foi muito bem apresentado por

Polya, (1995): ler atentamente o problema; verificar quais são os dados fornecidos; verificar qual é a incógnita; listar a fórmula onde os dados e a incógnita aparecem; resolver o sistema de equações obtido; criticar o resultado encontrado.

Para o segundo questionamento, sobre os recursos matemáticos aplicados, percebeu-se que as ferramentas utilizadas pelos alunos são muito escassas. Cerca de 80% dos alunos dos cursos de enfermagem envolvidos nesta pesquisa acreditavam que não teriam necessidade de ter conhecimentos da Matemática para serem Enfermeiros. Esqueceram que em toda a sua trajetória do Ensino Fundamental tiveram em algum momento formas de cálculo que consistiam na aplicação da relação direta entre duas grandezas que é denominada “regra de três”. Nos cálculos, em geral, algumas vezes essa relação não é utilizada de forma direta e sim inversa. Outras vezes, uma regra de três, apenas não é suficiente para a resolução do problema proposto. Estes não são capazes de observar nas fórmulas que são empregadas nos cálculos de Enfermagem, o emprego da regra de três e as perguntas que fazem referência às grandezas direta ou inversamente proporcionais. Essas ações provocam muita inquietação nas turmas de Enfermagem.

Considerando a proporcionalidade como um dos conceitos matemáticos mais presentes na vida cotidiana dos indivíduos é de se esperar que todas as pessoas passem por experiências que possibilitem o contato com algumas noções deste conceito ou, pelo menos, a constatação da aquisição de tais noções. Parece que isto não ocorreu com os alunos de enfermagem.

O ponto crucial da questão se situa na definição precisa de “*grandezas proporcionais*”. Uma vez entendido com bastante clareza este conceito, todos os problemas relativos a regras de três e proporções se resolvem naturalmente sem haver necessidade de regras mnemônicas ou quaisquer outros artifícios. Acredita-se que definir grandezas proporcionais a partir de fórmulas prontas é adiantar o problema a ser solucionado. A fórmula será o resultado final. O mecanismo a ser utilizado não aparece no enunciado. No começo da relação é preciso identificar, por um critério simples, a proporcionalidade (direta para algumas grandezas, inversa para outras). A partir daí é que se pode garantir a validade da fórmula.

Imagina-se que são dois os pontos principais que precisam ser esclarecidos para os alunos do Curso de Enfermagem antes da apresentação das fórmulas que serão utilizadas por eles: a definição de uma grandeza proporcional e o significado de se fazer uma divisão em partes

proporcionais. Não se deve impor a solução dos problemas de proporcionalidade direta pela igualdade de duas razões.

O importante realmente é que, ao utilizar qualquer método, o aluno saiba o motivo de utilizá-lo. Vale muito para o aluno as revisões teóricas, que devem ser exaustivamente repetidas, até que todos se sintam bem atualizados e muito bem para resolverem os problemas propostos. Por este motivo, se orienta que em todos os cursos faz-se necessária uma rápida revisão dos seguintes tópicos, considerados perdidos durante a caminhada escolar dos alunos que chegam aos cursos de Enfermagem: grandeza; proporcionalidade direta; proporcionalidade inversa; tópicos exaustivamente explorados em pesquisas apresentadas em vários eventos envolvendo a Educação Matemática.

4. Os cálculos que devem ser ensinados no Curso de Enfermagem

Como já se citou no início deste trabalho, alguns conceitos e cálculos são necessários para a formação do profissional de Enfermagem. A saber: Cálculo de gotejamento; Cálculo de microgotejamento; Dosagem de insulina; Diluição de soluções; Concentração de soluções; e Índice de massa corpórea. No entanto, para esta pesquisa selecionou-se somente as abordagens feitas sobre gotejamento de soros.

Para calcular a velocidade de gotejamento de um determinado medicamento, todos os manuais indicam que deve ser considerado a seguinte relação:

$$\frac{VOLUME\ DO\ MEDICAMENTO\ (em\ ml)}{TEMPO\ (em\ horas) \times 3}$$

Perguntado a alguns profissionais de Enfermagem se eles sabiam por que aparece o número 3 (três) no denominador, as respostas foram as seguintes: “... por que é da fórmula, está no livro...” “... se o manual diz que deve ser usado o número 3 no denominador, não sou eu quem vai tirar. Deve haver algum motivo para ele estar aí...”

Tentou-se orientar o pensamento explicando que o motivo está bem diante dos olhos deles. Que existe uma relação entre as unidades de volume e de tempo. Este é o primeiro, de uma série de impasses encontrados pelos profissionais. Explicou-se que a justificativa é a seguinte: Cada mililitro de medicamento possui (em média) 20 gotas. E, como cada minuto possui 60 (sessenta) segundos, cria-se então a seguinte relação:

$$\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

É possível montar até mesmo uma “*tabelinha*” que possa mostrar essa proporção:

Gota	20	10	5	1
Tempo	60	30	15	3

Da forma que foi apresentado, todos perceberam o motivo do número 3 do denominador da fórmula de gotejamento, que não aparece em nenhum dos manuais de enfermagem consultados na pesquisa. Com esta explicação percebe-se que não há nada de novo, o que existe é uma manipulação das unidades de volume e de tempo envolvidas no cálculo e que este aspecto também não é apresentado nos manuais. Em relação à velocidade de gotejamento do soro, podem-se considerar dois fatores: o total de solução a administrar e o total de tempo. Para finalizar, é válido ressaltar que este material não esgota a complexidade da operacionalização do cuidado no nível da saúde, porém se constitui um ponto de partida para novas discussões.

5. Conclusão

Todos estão assistindo, nos últimos anos, a uma busca incessante das melhorias para o ensino no Brasil. Neste trabalho, a procura de novas soluções visou mostrar a necessidade de mudança do enfoque dado ao trato das fórmulas matemáticas que são aplicadas no Curso de Enfermagem e que estão registradas nos manuais usados nos cursos. De maneira alguma houve uma posição contrária ao que foi levantado na bibliografia, afinal de contas, os trabalhos já escritos merecem o devido respeito, pois foram elaborados por respeitáveis profissionais da área. No entanto, o desejo de fazer com que os alunos entendam de forma simplificada a todas essas formulações é que motivou ao desenvolvimento deste estudo. Atualmente é apontada como consenso a importância que têm as abordagens matemáticas sobre as fórmulas aplicadas na Enfermagem, para a melhoria da competência dos alunos, na resolução de problemas, bem como na mudança de posturas e de atitudes, tanto de professores dos Cursos de Enfermagem, quanto dos alunos, em relação à Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Sem dúvida, a orientação dos alunos para um novo olhar sobre a resolução de problemas, proposta por Polya, (1995) aliada às propostas de métodos e técnicas do ensino da matemática, pesquisados através da Educação Matemática, estão sendo para os futuros Enfermeiros, o porto seguro para a melhor formação. Pois as práticas de sala de aula

promovem a adoção de caminhos automatizados e automatizantes, em que as descobertas dos fatos pelos estudantes são muitas das vezes desprezadas. É claro que tais práticas podem estar, a priori, atreladas a uma forte deficiência no embasamento teórico, tanto no que diz respeito ao conhecimento como também às questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem, mas, com certeza, é antes de tudo uma questão de postura filosófica do professor, da academia e da sociedade.

Bibliografia:

Atkinson, L. D. e Murray, M. E. (1989). *Fundamentos de Enfermagem – Introdução ao Processo de Enfermagem*. 2. ed., São Paulo: Guanabara.

Hitti, R. C. (1992). *Manual de Administração de Medicamentos e Psicofarmacos*. 2. ed., Rio de Janeiro: Cultura Médica.

Lima, I. L. (2000). *Manual do Técnico e Auxiliar de Enfermagem*. 6., ed., Goiânia: Cultura e Qualidade.

Pólya, G. (1995). *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.

Souza, E. F. (1988). *Administração de Medicamentos e Preparo de Soluções*. 3. ed., Rio de Janeiro: Cultura Médica.