



A matemática da administração de medicamentos: desafios no processo de ensino-aprendizagem do técnico de enfermagem

The mathematics of medication administration: challenges in the teaching-learning process of the nursing technician

Ademar Guimarães Melo  <https://orcid.org/0000-0001-8257-1250>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – Uned Nova Iguaçu
E-mail: ademar.melo@cefet-rj.br

Miriam Struchiner  <https://orcid.org/0000-0002-9979-2364>

Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: miriamstru@gmail.com

Janete Bolite Frant  <https://orcid.org/0000-0003-4748-0112>

Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: janebef@fe.ufrj.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar e analisar os problemas de ensino-aprendizagem da temática de Administração de Medicamentos no contexto de um curso técnico de enfermagem. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa em que um grupo formado por três professores e quatro alunos participaram de entrevistas semiestruturadas, que foram transcritas e submetidas à análise de conteúdo. Os resultados revelaram que os alunos apresentam diversas dificuldades, entre as quais a de articular a matemática com ações da administração de medicamentos, como diluições de medicamentos e preparo de soluções. Entre os fatores relacionados à essa questão, foram identificados a “matofobia” e as lacunas na formação. Em relação às lacunas na formação, identificou-se a dificuldade dos alunos para compreender o conceito de unidades de medidas e o conceito de proporcionalidade. Conceitos matemáticos são ferramentas mediadoras na atividade de administração de medicamentos, que apropriados pelos sujeitos, contribuem para solucionar problemas no contexto de suas práticas sociotécnicas. Os resultados apontam para a necessidade de reorientar estratégias educativas, e isto significa integrar contextualização e interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem sem deixar, todavia, de levar em conta que o aluno já realiza muitas das operações matemáticas necessárias para a administração de medicamentos na resolução de problemas de seu cotidiano. Resta, pois, que as estratégias educativas sejam elaboradas de modo que ajudem os alunos a expressar e a ressignificar os conhecimentos de matemática de seu cotidiano nas práticas de administração de medicamentos do técnico de enfermagem.

Palavras-chave: Teoria Socio-Histórico-Cultural. Educação Matemática. Ensino Técnico

Abstract

The aim of this study was to identify and analyze the teaching-learning problems of the theme Administration in the context of a technical nursing course. This is a qualitative study in which a group of three teachers and four students participated in semi-structured interviews, which were transcribed and submitted to the analysis of content. The results revealed that students present several difficulties,



including the to articulate mathematics with actions of drug administration, such as dilutions of medicines and preparation of solutions. Among the factors related to this issue were identified "matophobia" and gaps in training. In relation to gaps in training, the difficulty of students in understanding the concept of units of measures and the concept of proportionality. Mathematical concepts are mediating tools in the activity of administration of medicinal products, which appropriated by the subjects, contribute to the problems in the context of their sociotechnical practices. The results point to the need to reorient educational strategies, and this means integrating contextualization and interdisciplinarity into the teaching-learning process, however, without taking into account that the student already carries out many of the mathematical operations necessary for the administration of medicinal products in the resolution problems of their daily lives. It remains, therefore, that educational strategies are developed in a that help students express and resignify the knowledge of mathematics from their daily lives in the practices of medication administration of the nursing technician.

Keywords: Socio-Historical-Cultural Theory. Mathematics Education. Technical education.

Introdução

O cenário atual da pandemia de COVID-19 mostrou mais uma vez a importância dos profissionais de saúde. Mas, superada esta pandemia em que há uma demanda extraordinariamente inchada, há de se ter em perspectiva que, sob circunstâncias normais, a demanda por esses profissionais aumentará progressivamente em virtude do envelhecimento natural da população brasileira (COSTANZI et al., 2018).

A força de trabalho dos profissionais da área enfermagem é composta por auxiliares (18%), técnicos (57%) e enfermeiros (24%), portanto a maior porção de profissionais da área é composta por técnicos de enfermagem (COFEN, 2021).

O técnico de enfermagem é um profissional da área da Saúde que atua principalmente em hospitais, clínicas, ambulatórios e laboratórios, possuindo habilitação profissional de nível médio e desempenhando tarefas relacionadas aos cuidados com os pacientes, tais como: higienização, mudanças de decúbito, verificação de sinais vitais, elaboração de registros, administração de medicamentos, entre outras, sempre sob supervisão de um enfermeiro. Uma força de trabalho tão relevante precisa de uma formação que atenda às exigências da profissão.

A administração de medicamentos (AM) envolve as etapas de preparo e administração do medicamento. Trata-se de um dos procedimentos mais realizados, que exige um complexo conhecimento teórico e prático e a aplicação de vários princípios científicos que fundamentam as atividades de enfermagem (GALIZA et al., 2014). Além da via de administração correta e da relação com o paciente, o profissional precisará, conforme o caso, diluir medicamentos, calcular dosagens, preparar soluções, modificar concentrações, calcular gotejamentos, dentre outras ações. Esses procedimentos envolvem conhecimentos de química, física, biologia e matemática (COSTA; PIVA, 2017).

Aires et al. (2016) afirmam que a administração de medicamentos ocupa papel fundamental no trabalho da equipe de enfermagem nos diversos níveis de atenção à saúde e sua boa prática é elemento essencial para a segurança do paciente, bem como para diminuir tempo de tratamento ou internação.

Em decorrência da complexidade da AM, podem ocorrer problemas como dosagens inadequadas, erros na via de administração, falhas de diluição, entre outras, que expõem o paciente a riscos. No Brasil, cerca de 8000 pessoas morrem por ano por causa de erros de administração de medicamentos. Estima-se que 7% das internações hospitalares decorrem de erros de AM, o que corresponde a 840 mil casos

anuais (NASCIMENTO; FREITAS; OLIVEIRA, 2016). Aires *et al.* (2016) identificaram que os principais tipos de erros de AM são de dosagem (49%), de medicamento (36,7%), de paciente (30,6%), de horário (18,4%) e de via (16%). A literatura sobre problemas/erros na área de AM reúne diversos fatores que contribuem para colocar em risco a segurança do paciente, que vão desde aqueles relacionados à formação e conhecimentos do profissional até os de organização e de condições de trabalho (MOREIRA *et al.*, 2018).

Este cenário coloca em questão o processo de formação destes profissionais, técnicos de enfermagem, demandando estudos sobre o processo de ensino aprendizagem da AM que contribuam para avançar o conhecimento e propor encaminhamentos. A formação desses profissionais enfrenta, também, outros desafios, dentre os quais a superação da hegemonia tecnicista e conteudista presente na educação profissional em saúde no Brasil (RAMOS, 2009) e o pouco interesse dos pesquisadores de enfermagem em relação ao ensino técnico de enfermagem (VIEIRA *et al.*, 2014), desafios esses que exigem mudança na educação desses profissionais (SILVA, 2017).

Historicamente, o Ensino Técnico no Brasil, aqui incluído o Ensino Técnico de Enfermagem, apesar de articulado com o Ensino Médio, era independente deste. Porém, com a mudança do modelo educacional brasileiro, passou-se a admitir uma nova modalidade de Ensino Técnico denominada Formação Integrada. Essa concepção integrada de ensino mantém a articulação entre Ensino Médio e Ensino Técnico, mas vai além. Isto porque não se trata de simples união entre a formação geral do ensino básico com a formação profissional *stricto sensu*, mas de um currículo e projeto pedagógico únicos, de modo que o todo efetivamente se constitua bem mais do que a simples soma das partes (BAGNATO *et al.*, 2007).

A concepção integrada de ensino se estrutura com base na articulação de conhecimentos curriculares da educação básica, com os elementos da formação profissional, assegurando simultaneamente formação geral e preparação profissional, evitando a dicotomia entre saber e fazer, entre teoria e prática, e utiliza como eixos estruturantes a ciência, a tecnologia, a cultura e o trabalho (MOURA; LIMA; SILVA, 2015). Entre as instituições que fornecem a formação técnica em enfermagem em uma perspectiva integrada estão as Escolas Técnicas Federais (FRIGOTTO, 2006).

A formação do técnico de enfermagem demanda a aprendizagem de conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho das tarefas profissionais. Entre os tópicos a serem ensinados, a AM destaca-se por envolver conhecimento teórico e prático complexos.

Um dos fatores que tornam a AM complexa para o técnico de enfermagem é o fato de demandar diversos conhecimentos interrelacionados. Além daqueles comuns à enfermagem, como anatomia (e.g. vias para a administração do medicamento), demanda também os conhecimentos de matemática (e.g. cálculo de dosagens, cálculo de diluição de medicamentos, cálculo do mínimo múltiplo comum para determinar o horário de administração de medicamentos, proporcionalidade para diluições) e de química (e.g. diluições, preparar soluções, modificar concentrações), entre outros, inclusive aqueles relacionados aos cuidados em saúde (SILVA; SANTANA, 2018). Reunir esses conhecimentos na prática educativa da AM é um desafio em sintonia com a concepção integrada de ensino, que se estrutura com base na interação dos saberes da educação básica com aqueles da formação profissional.



Este estudo objetivou, a partir da visão dos participantes, identificar e analisar os problemas de ensino-aprendizagem do tópico administração de medicamentos (AM), no contexto de um curso técnico integrado de enfermagem em uma Instituição Federal de ensino.

Situa-se na temática de processos e recursos para o ensino, uma vez que pretende contribuir com elementos que possam ajudar as práticas pedagógicas dos professores, bem como as discussões em torno do processo de ensino-aprendizagem deste tema.

Fundamentação teórica

Estamos alinhados com autores que entendem o processo ensino-aprendizagem a partir da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural (THC), dispendo que a formação da consciência do indivíduo acontece no seio da cultura (VYGOTSKY, 2001). Cenci e Damiani (2018, p. 921) conceituam a THC nos seguintes termos: “a Teoria se preocupa com a análise da constituição do humano – da consciência – na atividade social, entendendo que o ser humano não pode ser visto como separado do meio sociocultural que o cerca”.

Vygotsky (2001) entende que o desenvolvimento do sujeito ocorre por meio da atividade, em um processo de transformação do contexto em que vive e da relação com os sujeitos de sua comunidade. Para Vygotsky (2001), esta relação com o mundo não se dá de forma direta, mas sim de forma mediada. A mediação é feita por meio de ferramentas materiais (ex. martelo, enxada, caneta etc.) e simbólicas tais como signos e símbolos (ex. linguagem textual e lógico-matemática) (CENCI; DAMIANI, 2018).

Como os sujeitos são históricos, toda a sua formação é marcada por uma teia social que se constrói ao longo de sua vida como estudante e outras práticas sociais mediadas, assim como valores que influenciam suas práticas e formas de conhecer. Dessa forma, ao chegarem na escola técnica, muitas destas experiências socioculturais estão enraizadas e podem ser reforçadas ou repelidas. A compreensão deste processo histórico-cultural é um caminho para aprofundar o conhecimento sobre estas questões de forma comprehensiva, contextualizada e centrada nos sujeitos.

A THC comprehende que o indivíduo se constrói ao se apropriar do conhecimento produzido pelas gerações anteriores e pela contínua construção de novos conhecimentos (MESSENDER; MORADILLO, 2016). A escola é o principal agente transmissor e difusor dos saberes científicos socialmente e historicamente construídos (RAMOS, 2003) e é nela onde as relações entre estudantes e destes com os professores acabam por tecer a teia social da sala de aula.

Outro fundamento teórico que embasa este trabalho são as ideias de Vygotsky sobre a formação de conceitos, segundo o autor:

[...] a formação de conceitos é um processo de caráter produtivo e não reproduutivo, que um conceito surge e se configura no curso de uma operação complexa voltada para a solução de algum problema, e que só a presença de condições externas e o estabelecimento mecânico de uma ligação entre a palavra e o objeto não são suficientes para a criação de um conceito (VYGOTSKY, 2001, p. 159).



Vygotsky identifica dois tipos de conceitos: os conceitos científicos são conceitos sistematizados, ensinados na escola, e os conceitos espontâneos que são adquiridos por meio da experiência (VYGOTSKY, 2001). Segundo o autor, os dois tipos de conceitos interagem dialeticamente gerando os chamados “conceitos verdadeiros”, os quais “são as compreensões mais aprofundadas, dos sujeitos, sobre um domínio específico” (SCHOROEDER, 2007, p.311). É o domínio de conceitos, conceitos verdadeiros, que possibilitará o desenvolvimento cognitivo inerente à formação e consolidação das funções mentais superiores, que constituem o mais elevado nível de pensamento (GREDLER, 2012).

A formação do técnico de enfermagem precisa levar esses fatores em consideração, construir saberes científicos, apropriar-se das ferramentas materiais e simbólicas envolvidas em futuras práticas profissionais, e estimular a interação, ao longo do processo ensino-aprendizagem, dos alunos entre si e com os professores, de tal maneira que os aprendizes possam desenvolver seu processo cognitivo.

Além disso, é preciso levar em conta na formação do técnico de enfermagem não apenas os aspectos escolares de sua formação, mas também as transformações e ressignificações que esses conhecimentos adquirem quando inseridos nas práticas sociais e culturais do local de trabalho (NOSS; HOYLES; POZZI, 2002).

A AM envolve diversos saberes, conceitos científicos, que precisam ser trabalhados ao longo do processo de formação para que o aluno possa ir construindo compreensões mais aprofundadas sobre o assunto. Essa demanda - apropriar-se de conceitos de distintas disciplinas (Química, Matemática, Enfermagem etc.) que se interconectam na AM - está alinhada com os princípios da concepção integrada, que estabelece um currículo e um projeto pedagógico únicos, permitindo um diálogo entre os diversos campos do saber e contribuindo para o domínio dos conceitos.

Metodologia

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa (OLIVEIRA; SANTOS; FLORÊNCIO, 2019), cujo foco orientou-se para compreender os desafios do ensino aprendizagem da AM a partir das percepções e reflexões sobre as experiências de professores e alunos, reveladas nas falas dos sujeitos envolvidos neste processo.

A pesquisa foi realizada em uma instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica localizada no Estado do Rio de Janeiro, a coleta de dados ocorrendo nos meses de junho e julho de 2020.

O trabalho foi submetido ao conselho de ética em pesquisa, tendo sido aprovado em 10-10-2019, recebendo o número CAAE: 12567019.4.0000.5286.

Para realizar a pesquisa, convidamos os três professores que ministram a disciplina AM e os alunos (24 alunos) da disciplina AM. Os três professores (P1, P2 e P3) concordaram em participar, contudo apenas quatro alunos (A1, A2, A3 e A4), do total de 24, aceitaram participar da pesquisa. A disciplina AM (Prática I) é obrigatória e ofertada no segundo ano do curso.

Por estarmos no período de distanciamento social, os professores foram convidados a participar do estudo através de contatos pelo celular. Da mesma forma, os alunos foram convidados a participar por meio de convite enviado via *Whatsapp*, informados por seus professores.



O levantamento dos dados para a identificação do problema educativo foi feito por meio de entrevistas semiestruturadas, conduzidas de acordo com as orientações de Szymanski (2011). Escolheu-se adotar a entrevista como técnica de coleta de dados, por ser uma ferramenta utilizada na investigação social para obter informações acerca do que as pessoas sabem, creem, fazem ou fizeram, bem como suas razões e explicações sobre determinado tema (GIL, 2010).

As entrevistas foram orientadas por um roteiro, tendo sido individuais para os professores e em duplas para os alunos, com o intuito de deixá-los mais à vontade. As entrevistas duraram em média uma hora e meia.

O roteiro usado para a entrevista abordou os seguintes tópicos: informações acerca do tópico AM; metodologia de ensino; problemas acerca do ensino-aprendizagem da AM; soluções propostas para os problemas encontrados. Usou-se o mesmo roteiro para professores e alunos, contudo com perspectivas diferentes. Enquanto para professores referia-se a ensino, para os alunos referia-se a aprendizagem.

Com o cenário atual de pandemia, a coleta de dados *online* foi o caminho viável para a continuidade de pesquisas. Por esse motivo, optamos por realizar as entrevistas remotamente, com gravação de áudio e posterior transcrição e análise. Para realizar as entrevistas, foi utilizada a plataforma Skype, por ser um aplicativo conhecido por todos os participantes da pesquisa. Schmidt, Palazzi e Piccinini (2020) destacam duas vantagens da entrevista online: os participantes podem se sentir mais à vontade por participarem da entrevista, bem como podem ficar mais confortáveis para desistir da entrevista, pois isso pode ser feito simplesmente desconectando o dispositivo.

Para organizar e analisar as transcrições das respostas dos participantes, utilizamos o ATLAS.ti. As entrevistas foram transcritas e submetidas à análise de conteúdo (AC), seguindo as três etapas (pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados) propostas por Bardin (2009).

Após a transcrição das entrevistas, seguiu-se a leitura flutuante, buscando obter uma visão global do material, o que permitiu a delimitação do corpus, que neste caso foram as entrevistas com os participantes da pesquisa.

Para construir as categorias que identificariam os problemas, utilizou-se o ATLAS.ti. O software extraiu os termos recorrentes (matemática, cálculo, teoria, prática, dificuldades, raciocínio matemático e materialização da teoria), que serviram de base para a elaboração das categorias de estudo.

Além disso, o ATLAS.ti possibilitou reorganizar as transcrições, para fins de análise, de acordo com as categorias definidas.

Foram feitas análises comparativas (SILVA; FOSSÁ, 2015) das categorias com vistas a identificar semelhanças e diferenças entre elas, o que levou à reestruturação das categorias iniciais e à conclusão de que estas eram, na verdade, diversas facetas de uma questão principal, que é a matemática da AM. Isto não quer dizer que não haja outras questões científicas, técnicas ou humanas relacionadas à administração de medicamentos. Porém, este foi o aspecto que mais prevaleceu nas respostas dos participantes da pesquisa.



Resultados e discussão

Esta seção apresenta e discute os resultados obtidos a partir da análise das entrevistas. Primeiro, serão apresentados os resultados gerais e, em seguida, discutiremos os achados decorrentes da análise das entrevistas.

A matemática da Administração de Medicamentos

Com base nas entrevistas, ficou evidente que, para a boa prática da AM, é necessário apropriar-se de certos conceitos matemáticos envolvidos nas atividades de diluição de medicamentos, preparação de soluções, modificação de concentrações, cálculo de dosagens e gotejamentos entre outras. Essas ações efetuadas pelos técnicos de enfermagem têm por pré-requisitos compreender conceitos de unidades de medidas e de proporcionalidade (e.g. regra de três), bem como efetuar as quatro operações matemáticas básicas (KLUG; RAMOS, 2013).

Tanto os professores quanto os alunos relataram as dificuldades compartilhadas por um grupo expressivo de estudantes em relação a duas habilidades matemáticas essenciais à prática de AM:

a) Compreensão do conceito de unidades de medidas

Uma questão que emergiu foi a dificuldade que alguns alunos têm para entender o significado das unidades de medidas descritas nos frascos de medicamentos e nas gradações dos diferentes tipos de seringas, como podemos ver a seguir:

P1 - O que o aluno às vezes não consegue entender que são unidades que estão marcadas na seringa de insulina e não mililitros, e aí quando ele pega uma seringa que não é de insulina ele quer aspirar esse volume todo, e confunde unidade de insulina com mililitros.

A3 - Por exemplo, eu lembro de uma questão que falava assim: Quanto você tem que aspirar para administrar na pessoa? Aí, sei lá, botavam 36 ml, mas as pessoas não tinham uma noção do que eram 36 ml, se aquilo ali está realmente certo para uma seringa. E a seringa era de 5 ml, então como vai caber 36 ml dentro da seringa? Entendeu? [...] Surgiram respostas absurdas, muita gente errou inclusive eu.

Daschevi e Silva (2016, p. 3) definem unidades de medidas nos seguintes termos: “unidades de medidas são quantidades específicas de determinadas grandezas físicas e são usadas como padrão para realizar medições”, e esclarecem que grandezas são características de um objeto, passíveis de serem medidas, e medir é comparar quantidades de uma grandeza com outra. Esses autores acrescentam que “o sistema de medidas é de relevância social” (DASCHEVI; SILVA, 2016, p. 12 apud PIRES, 2000 p. 32), pois é parte do nosso cotidiano efetuar medições, como por exemplo: olhar a hora, verificar a temperatura corporal, mensurar peso e volume, medir os ingredientes de uma receita. Portanto, trabalhar com unidades de medidas constitui uma oportunidade para a contextualização, que é uma estratégia que contribui para que esses conceitos possuam um significado para o aluno, evitando que se torne uma mera expressão vazia de sentido.

Contudo, muitas vezes, as unidades de medidas são apresentadas de uma perspectiva estritamente matemática formal e descontextualizadas da realidade o que dificulta sua compreensão. É necessário que o conceito de unidade de medida seja trabalhado associado ao contexto histórico-cultural do aluno, pois os saberes científicos precisam ser apresentados aos alunos levando em consideração seus saberes (BRITO, 2020).



b) Apropriação do conceito de proporcionalidade

Segundo os professores, os alunos chegam à disciplina AM sem a apropriação necessária do conceito de proporcionalidade, o que resulta em dificuldade para compreender e aplicar o algoritmo da regra de três. Por não entenderem o conceito, ficam em dúvida sobre qual operação matemática realizar, onde e como inserir os valores na fórmula. Isso pode ser identificado nas falas abaixo:

P3 – Eu tive vários alunos que não sabiam fazer regra de três... Eu tive que trazer um conteúdo de matemática [...], ensinar porque que arma a conta daquela maneira, tudo que tem a mesma unidade de um lado... uma menina que não conseguia entender que ali existia uma multiplicação.

P1 - Eu nem falei nada de matemática e eles já dizem que é muito difícil..., mas gente é regra de três para tudo.

Essa dificuldade narrada pelos professores converge com um problema descrito por Silva Neto (2014). O autor afirma que apresentar a regra de três como um simples algoritmo para solucionar problemas envolvendo proporções terá pouca ou nenhuma utilidade se o aluno não compreender o conceito de grandezas proporcionais. Tendo o aluno se apropriado do conceito, a solução de situações-problemas envolvendo proporções surgirá naturalmente sem a necessidade de algoritmos (SILVA NETO, 2014).

Nunes, Carraher e Schliemann (2011), na mesma direção de Silva Neto (2014), afirmam que as dificuldades que os alunos encontram em usar o algoritmo da regra de três provavelmente derivam muito mais de dificuldades com o conceito de proporcionalidade do que com a realização de operações matemáticas. E acrescentam que a regra de três é um algoritmo que praticamente não é usado em situações do dia a dia e pouco se conecta com os conhecimentos prévios dos alunos.

O uso de fórmulas é uma questão interessante porque, contraditoriamente, os professores afirmam que os alunos precisam entender conceitos, mas acabam por naturalizar o uso de fórmulas. Os alunos, por sua vez, questionaram essa abordagem mnemônica:

P1 – [...], mas gente, é regra de 3 para tudo... a mesma fórmula que você tem que decorar, no final se você começar pela regra de 3 você vai chegar no mesmo lugar.

P2 - Se eu faço o cálculo dos 500 ml, divido pelo número de horas vezes três, que é uma constante matemática, eu sei o valor que vai dar, só que para botar isso na cabeça do aluno acaba sendo um pouco mais complexo.

A3 – Cálculo de medicamento tem que ser ensinado de um modo que não precise ficar decorando fórmulas. [...] Eu gosto de saber o raciocínio, porque mesmo que você esqueça a fórmula você não vai esquecer como é que se prepara.

[...] Essa foi a dificuldade da turma no primeiro bimestre, porque o professor passava as fórmulas, mas não explicava como é que tinha chegado àquele resultado.

A4 - É exatamente entender o raciocínio, de que adianta eu tacar os valores pegar o resultado se eu vou fazer de qualquer jeito.

Apresentar as fórmulas sem que haja uma explicação acerca do raciocínio que a embasa faz com que a própria fórmula se torne vazia de sentido para quem a utiliza (CUNHA; MESSIAS; ALMEIDA, 2019).



Segundo Vygotsky (2001), os conceitos científicos precisam ser apropriados pelos alunos sob o risco de realizarem ações de maneira mecânica. Neto (2014) propõe que em lugar da memorização sem compreensão de fórmulas, sejam trabalhados, com os alunos, os conceitos de grandezas e suas proporcionalidades e que eles sejam estimulados a criar suas próprias estratégias para solucionar os problemas.

Uma vez que os alunos se apropriem dos conceitos, nada impede que façam uso de fórmulas em sua prática profissional com o intuito de ganhar tempo, como sugeriram alguns docentes, uma vez que é esta compreensão o que lhes possibilitará solucionar problemas quando estes não se apresentem de forma tradicional. Em seu trabalho sobre a matemática e enfermagem Costa e Piva (2017) destacam que: “O importante realmente é que, ao utilizar qualquer método, o aluno saiba o motivo de utilizá-lo” (COSTA; PIVA, 2017, p.251).

O trabalho de Noss, Hoyles e Pozzi (2002) examinou como enfermeiras pediátricas utilizavam o conhecimento matemático em sua prática profissional, e revelou que elas pouco usavam algoritmos para efetuar os cálculos de medicamentos. Em regra, usavam estratégias variadas e complexas, raciocinando em termos de proporcionalidades por meio de uma série de operações numéricas até chegar ao valor desejado. Essas estratégias também se estruturavam em torno de dosagens típicas de medicamentos específicos, concentrações padronizadas e protocolos de enfermagem, portanto ancoradas no contexto em que ocorre o trabalho, na cultura laboral e no conhecimento clínico do profissional.

Por exemplo, uma das estratégias usadas por algumas enfermeiras para administrar 1,5 mg do medicamento x, que vem em frasco de 10 ml, contendo 20 mg do medicamento, era fazer sucessivas divisões até encontrar o volume correspondente a 0.5 mg, que no caso foi 0.25 ml e em seguida multiplicar por três encontrando o valor correto a ser administrado, ou seja, 0.75 ml.

Apesar do pouco uso de algoritmos matemáticos e de não expressarem suas ações usando os símbolos matemáticos aprendidos na escola, na prática, as enfermeiras realizavam os cálculos mentalmente e de diversas formas, raciocinando de forma proporcional e sem erros.

O estudo de Noss, Hoyles e Pozzi (2002) aponta que o conhecimento matemático escolar não é simplesmente transferido para o ambiente de trabalho, ele na verdade é transformado, ressignificado e recontextualizado quando trazido para a prática. Essa transformação decorre do contexto laboral, da cultura local, da troca de experiências entre os profissionais, dos artefatos utilizados e do conhecimento do profissional acerca da AM.

Apropriar-se de conceitos matemáticos é condição necessária, mas não é suficiente para a prática profissional do técnico de enfermagem, pois os conhecimentos matemáticos serão integrados com os valores e conhecimentos da prática (NOSS; HOYLES; POZZI, 2002). Compreender isso contribuirá para uma melhor formação profissional.

Dificuldades com a matemática: algumas causas e possíveis soluções

Quando questionados acerca dos motivos para as dificuldades com a matemática, os participantes da pesquisa seguiram caminhos diferentes, com os professores focando na falha na formação e na aversão dos estudantes pela matemática como possíveis causas dessa dificuldade. Já os alunos optaram por apontar a necessidade de revisão



dos conteúdos de matemática e de novas abordagens pedagógicas, como possíveis alternativas para superar as dificuldades em Matemática no ensino da AM:

P1 - Eles odeiam matemática, falou em matemática... [...] eu nem falei nada de matemática e eles já dizem que é muito difícil... [...]

P1 - A gente tem uma falha formativa, e isso vem do fundamental, que não é trabalhado no primeiro ano que repercute no segundo ano, que eu acho que é o pior.

P3 - E a gente ainda recebe crianças que vieram daquele sistema da aprovação automática. Eles leem, mas não entendem[...]

A1 - O que os alunos têm é uma dificuldade grande em matemática, então uma sugestão, na hora de lecionar administração de medicamentos, é dar uma revisão de matemática básica para os alunos antes de você entrar nessa matéria, por mais que em tese o aluno já deveria saber disso, muita gente não lembra.

A4 - Muitas pessoas têm dificuldades em matemática, eu acho que por ter essa dificuldade deveria... enfim, ser trabalhado de outra forma. já que se espera isso... essa dificuldade.

De acordo com Silva (2005), falhas na formação do estudante durante o ensino fundamental podem comprometer a aprendizagem ao longo do curso técnico de enfermagem, se as lacunas de conhecimento em matemática não forem sanadas.

Segundo Papert (1980, p. 21), a aversão à matemática é um fenômeno “endêmico à cultura contemporânea e impede muitas pessoas de aprenderem qualquer coisa que reconheçam como “matemática”, embora elas não tenham dificuldades com o conhecimento matemático quando não o percebem como tal”. Papert denomina esse fenômeno de “Matofobia”.

Silva (2014) afirma que um dos grandes fatores que causam a “Matofobia” é o ensino descontextualizado, alicerçado na memorização de fórmulas alheias à realidade dos alunos. Tal explicação aponta para uma retroalimentação entre a “Matofobia” e o ensino mnemônico, centrado em fórmulas e desconectado da realidade do aluno. Talvez esse seja o caso em relação ao modo como a AM tem sido abordada em sala de aula, ou seja, ao se apoiar na memorização de fórmulas, em lugar da compreensão dos conceitos, a aversão pela Matemática se perpetua em lugar de diminuir.

Uma alternativa para romper esse “ciclo vicioso” é integrar estratégias de contextualização. A contextualização é uma abordagem que contribui para dar concretude aos conceitos abstratos ensinados em sala de aula. Os conceitos científicos ensinados na escola não podem ficar dissociados do contexto em que o aluno vive ou trabalha, precisam ser transpostos para contextos próximos e significativos. Caso contrário, desconectados do dia a dia do indivíduo, esse conhecimento escolar torna-se estéril (KLUG; RAMOS, 2013). Para o aluno - ao estabelecer relações entre o seu cotidiano, aqui abarcados o ambiente físico e social -, o conteúdo curricular passa a ter um sentido, estabelecendo pontes entre o saber escolar e o que ele observa, vive, faz.

Além disso deve ser levado em conta que o cotidiano engloba também o espaço de trabalho do técnico de enfermagem, espaço no qual os conceitos matemáticos são ressignificados. Antecipar essa ressignificação durante a formação do técnico de enfermagem, por meio de simulações, aprendizagem baseada em casos ou problemas, também pode contribuir para dar concretude e significado aos conceitos matemáticos.



Professores e alunos identificam a contextualização com uma estratégia que contribui para o processo ensino-aprendizagem como podemos observar nas seguintes falas:

P3 - Eu tenho que trabalhar com eles no mundo da teoria e ir materializando isso com o passar do tempo [...]

P2 - Essa união de teoria e prática ajuda muito o aluno a entender realmente o que está acontecendo... isso facilita o aprendizado.

A1 - A partir do momento em que a gente tem uma aplicação prática para a teoria que a gente tá recebendo, a gente consegue assimilar muito melhor o conteúdo. Então, por que a gente estaria aprendendo em química para teoricamente só usar depois que a gente se formar no ensino médio? A gente já consegue usar para efetuar no nosso técnico, no nosso estágio, as pessoas até prestam mais atenção e tudo mais.

Ressalte-se que as disciplinas escolares do Ensino Médio, presentes no currículo do Ensino Técnico Integrado, são formadas por conceitos científicos, o que pode gerar uma maior dificuldade de entendimento para o aluno, pois segundo Vygotsky (2001) os conceitos científicos levam tempo para se desenvolverem.

O ensino da AM, por relacionar diversas disciplinas, oferece oportunidades para contextualizar diversos conteúdos escolares contribuindo para sua materialização e auxiliando o aluno na produção dos conceitos (SCHOROEDER, 2007). Outrossim, a AM é um espaço interdisciplinar natural, caracterizando-se como um campo de conhecimento no qual ocorre o diálogo entre diversos tipos de saberes, tais como matemática, química, biologia constituindo-se em uma oportunidade para a interdisciplinaridade (COSTA; PIVA, 2017).

O termo interdisciplinaridade é usado aqui no sentido de dissolução, ainda que parcial ou temporária, das fronteiras entre disciplinas, rompendo a rigidez dos currículos escolares, superando os limites entre disciplinas, gerando uma interação entre as mesmas e constituindo-se como um ato de troca entre as disciplinas (PIRES, 1998).

Vygotsky (2007) aponta o viés interdisciplinar dos saberes escolares e destaca que as distintas disciplinas se reforçam mutuamente, cada qual facilitando a aprendizagem uma das outras, pois os ganhos de desenvolvimento das funções mentais estimulados pelo aprendizado em um campo do saber serão mobilizados também nos outros campos de conhecimento: “O ensino de uma determinada matéria influencia o desenvolvimento das funções superiores para além dos confins dessa várias matérias [...] todas as a matérias escolares fundamentais atuam como uma disciplina formal, facilitando cada uma delas aprendizagem das outras” (VYGOTSKY, 2007, p. 48).

Essa perspectiva interdisciplinar é endossada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio, que assinalam que: “interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (BRASIL, 2000, p. 21). Ademais professores e alunos entendem que uma abordagem interdisciplinar contribui para uma melhor aprendizagem, como se pode constatar nas falas a seguir:

P2 - Então eu preciso fazer essa junção do saber da matemática com saber da prática de enfermagem com o raciocínio lógico... essa junção é o que a gente sempre discuti. Essa integração é importante para que a gente consiga integrar a Biologia, a Matemática, a Química e a Física. E conjugar todos esses saberes na ação, na prestação do cuidado de enfermagem.

P3 - Lembro que até o professor de química, na época, era o professor x. Ele dava a disciplina de química e calhou, por acaso, de eu estar dando a parte



de matemática aplicada aos medicamentos e ele estava dando estequiometria. [...] Então ajudava muito na compreensão do aluno, ajudava muito mesmo... aí às vezes eu fico atrás do professor de química. Ah! dá para inverter? Você poderia dar estequiometria agora? Porque eu vou começar a matemática.

[...] E aí associa a questão da matemática, eu falo para eles: Olha, aqui nós vamos juntar biologia, química, física matemática e a enfermagem, esse é o mínimo... e a microbiologia... e tudo dentro dessa disciplina aqui de medicamentos.

A4 - Por exemplo, a matéria de concentração e diluição de soluções a gente teve no primeiro ano, então quando eu cheguei no segundo ano eu já tinha uma ideia de concentração e de diluição de soluções porque eu tive no primeiro ano de química.

Apesar da orientação oficial para a criação de um currículo integrado, nas instituições que adotam a forma integrada em seus cursos técnicos, alguns autores, como Santos, Nunes e Viana (2017) e Gonçalves e Pires (2014), relatam que não identificaram, nas instituições por eles analisadas, essa integração entre as disciplinas. Encontramos uma situação semelhante na instituição educacional, objeto de nosso estudo, apesar do Projeto Pedagógico Institucional (BRASIL, 2018) da escola orientar para que haja uma integração entre saberes gerais e técnicos específicos e incentivar a abordagem interdisciplinar, esse objetivo ainda não se materializou totalmente, sendo mais resultado de esforços pontuais e individuais de alguns professores. Ressaltamos que na instituição de ensino objeto desta pesquisa, os professores possuem, salvo pontuais exceções, dedicação exclusiva à escola.

Novas abordagens pedagógicas podem contribuir para que os alunos se apropriem dos conceitos relevantes e superem a “Matofobia”. Dentre tais abordagens podemos citar o uso de jogos e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

O uso de jogos contribui para o processo de ensino-aprendizagem ao motivar o aluno conferindo-lhe um papel ativo no processo educacional (ROCHA et al., 2021).

As TDIC por sua vez fornecem um amplo leque de opções para novas abordagens pedagógicas, tais como: ambientes virtuais, simulações, jogos, hipertextos etc. As TDIC dinamizam o processo educacional conferindo ao aluno um papel ativo (SILVEIRA et al., 2017). Outro aspecto favorável ao uso de tecnologias digitais é a afinidade dos jovens em relação à tecnologia, o que constitui mais um fator motivador para seu uso pedagógico (CGI, 2019).

Quanto às lacunas na formação do aluno, esse é um ponto com o qual o professor precisa lidar e buscar alternativas pedagógicas, visando saná-las, pois as etapas anteriores de escolaridade já foram encerradas.

Conclusão

As análises das questões levantadas por professores e alunos nos permitem concluir que um desafio crítico a ser enfrentado para o aprendizado do tópico AM diz respeito a dificuldades com a matemática, especificamente em relação a apropriação dos conceitos de: proporcionalidade e unidades de medidas.

Os conceitos matemáticos são ferramentas mediadoras na atividade de AM. Assim, o sujeito precisa se apropriar dessas ferramentas, no contexto das práticas sociotécnicas, para resolver os problemas que surgem em seu cotidiano laboral.



Um possível caminho para enfrentar essa questão seria repensar o processo ensino-aprendizagem da AM, priorizando a contextualização, a interdisciplinaridade e buscando novas formas para trabalhar o conceito de proporcionalidade e de unidades de medidas.

O uso de metodologias que deem protagonismo e estimulem o aluno a criar suas próprias estratégias para solucionar problemas, auxiliará na apropriação dos conceitos. Isto cria oportunidades para que os conhecimentos matemáticos apropriados sejam ressignificados e recontextualizados, tal qual em suas práticas nos locais de trabalho.

Esse tipo de abordagem pode ajudar a reduzir a “Matofobia”, o uso mecânico de fórmulas e as lacunas na formação dos educandos.

Processos de ensino e aprendizagem da AM, com ênfase interdisciplinar podem se consolidar como um ponto de partida para a concretização da concepção integrada de ensino. Concepção essa alinhada com a complexidade das profissões da saúde que demandam um profissional com uma formação holística, afinal tal profissional lida com seres humanos que são essencialmente complexos e multidimensionais.

A matemática da saúde também é complexa em decorrência de suas interações interdisciplinares e da ressignificação que recebe na prática da saúde, o que faz com que não apenas demande uma concepção integrada de ensino, mas também contribua para a implementação e consolidação da mesma.

A perspectiva histórico-cultural, utilizada como referencial teórico, mostrou-se apropriada para análise dos dados da pesquisa. Espera-se que este estudo contribua para os debates acerca do Ensino Técnico integrado de Enfermagem.

Dentre as limitações do presente trabalho, destacam-se o pequeno grupo de alunos respondentes e o fato das entrevistas terem sido realizadas remotamente. Em decorrência do pequeno grupo de participantes, ainda que os problemas levantados tenham sido relevantes, não há como afirmar que estes tenham sido esgotados. Uma maior representatividade dos alunos poderia apontar outros problemas não levantados nesta amostra.

Por sua vez, as entrevistas online podem ter restringido a representatividade dos alunos nas entrevistas, por motivos de falta de recursos adequados de informática, tais como baixa conectividade, acesso a equipamento, bem como distanciamento do ambiente escolar.

Referências

- AIRES, Ketri Fagonde *et al.* Contribuição da carga de trabalho para a ocorrência de erros de medicação na enfermagem. **Rev. enferm. UFPE on line**, v. 10, n. 12, p. 4572–4580, 2016.
- BAGNATO, M. H. S. *et al.* Ensino médio e educação profissionalizante em enfermagem: algumas reflexões. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 41, n. 2, p. 279–286, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1^a ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Bases**



Legais. 2000.

BRASIL. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. **Projeto Pedagógico Institucional.** 57f. 2018.

BRITO, F. Uma forma prática de trabalhar as unidades de medidas no cotidiano dos alunos do Ensino Médio. COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO, CIDADANIA E EXCLUSÃO IV. **Anais...**, 2020.

CENCI, A.; DAMIANI, M. F. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. **Roteiro**, v. 43, n. 3, p. 919–948, 19 dez. 2018.

CGI. **TIC Kids online Brasil 2015:** Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil. São Paulo: Comitê Gestor de Internet no Brasil, 2016

COFEN. **Enfermagem em números.** Disponível em:

<<http://www.cofen.gov.br/enfermagem-em-numeros>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

COSTA, Nelson Lage da; PIVA, Teresa Cristina de Carvalho. Os cálculos utilizados na enfermagem: uma explicação com o auxílio da Educação Matemática. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA VIII., 2017, Madri. **Anais...**, Madri, 2017, p.245-253.

COSTANZI, Rogério Nagamine et al. Breve análise da nova projeção da população do IBGE e seus impactos previdenciários. Brasilia: **IPEA**, 2018.

CUNHA, A.; MESSIAS, C.; ALMEIDA, A. Matemática aplicada a enfermagem: cálculo de dosagem e diluição de medicamentos em um portal educacional. **Revista Enfermagem Atual**, p. 1–8, 2019.

DASCHEVI, E; SILVA, A. Grandezas e medidas: uma estratégia para o ensino. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Versão Online ISBN**, Cadernos PDE. Volume I- Paraná, 2016.

FRIGOTTO, G. Fundamentos científicos e técnicos da relação trabalho e educação no Brasil de hoje. In: **Fundamentos da educação escolar do brasil contemporâneo**. 1. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006.

GALIZA, Dayze Djanira Furtado de et al. Preparo e administração de medicamentos: erros cometidos pela equipe de enfermagem. **Rev. Bras. Farm**, v. 5, n. 2, p. 45–50, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 1^a ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, H.; PIRES, C. Educação Matemática na Educação Profissional de nível Médio: Análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 28, n. 48, p. 230–254, 2014.

GREDLER, M. Understanding Vygotsky for the classroom: Is It too late? **Educational Psychology Review**, v. 24, n. 1, p. 113–131, 2012.

KLUG, D.; RAMOS, M. G. Saberes de Matemática utilizados por técnicos de enfermagem em sua prática profissional. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática**, v. 8, n. 1, p. 119–137, 2013.

MESSENDER, H.; MORADILLO, E. O Lúdico no Ensino de Química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360–368, 2016.



- MOREIRA, I. N. et al. Erros Na Administração De Medicamentos Pela Enfermagem : Revisão Integrativa De Literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v. 21, n. May 2017, p. 95–99, 2018.
- MOURA, D.; LIMA, D.; SILVA, M. Politecnia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 63, p. 1057–80, 2015.
- NASCIMENTO, M. A.; FREITAS, K.; OLIVEIRA, C. G. Erros na administração de medicamentos na prática assistencial da equipe de enfermagem: Uma Revisão Sistemática. **Cadernos de graduação**, v. 3, p. 241–256, 2016.
- NOSS, R.; HOYLES, C.; POZZI, S. Abstraction in expertise: A study of nurses ' conceptions of concentration. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 33, n. 3, p. 204–229, 2002.
- NUNES, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 16^a ed. São Paulo: Cortez editora, 2011.
- OLIVEIRA, A. C.; SANTOS, C. A.; FLORÊNCIO, R. R. Métodos e Técnicas de Pesquisa em Educação. **Revista Científica da FASETE**, v. 1, p. 26, 2019.
- PIRES, Célia Maria Carolino. **O Que Ensinar em Matemática**. São Paulo: PUC, 2000.
- PIRES, M. F. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 173–182, 1998.
- PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. 1a. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.
- RAMOS, M. Concepções e práticas pedagógicas nas escolas técnicas do Sistema Único de Saúde: fundamentos e contradições. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 7, n. suppl 1, p. 153–173, 2009.
- RAMOS, M. É possível uma pedagogia das competências contra-hegemônica? Relações entre pedagogia das competências, construtivismo e neopragmatismo. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 93–114, 2003.
- ROCHA, C. S. et al. Ensino da matemática em níveis fundamental e médio: Utilizando jogos como ferramentas didáticas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e26010615756, 2021.
- SANTOS, F.; NUNES, C.; VIANA, M. A Busca de um Currículo Interdisciplinar e Contextualizado para Ensino Técnico Integrado ao Médio. **Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 1980–4415, p. 517–536, 2017.
- SCHOROEDER, E. Concretitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 2, n. 2, p. 293–318, 2007.
- SCHMIDT, B.; PALAZZI, A.; PICCININI, C. A. Entrevistas online: potencialidades e desafios para coleta de dados no contexto da pandemia de COVID-19. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, v. 8, n. 4, p. 960, 2020.
- SILVA, A.; FOSSÁ, M. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualita@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, p. 1–14, 2015.

SILVA, J. Enfermagem e dificuldades em cálculos aritméticos. **Revista Nursing**, v. 81, n. 8, p. 91–98, 2005.

SILVA, João André Tavares. **O ensino profissional técnico de enfermagem e a formação para o sus**. 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

SILVA, M. F. B.; SANTANA, J. S. Erros na administração de medicamentos pelos profissionais de Enfermagem. **ACM arq. catarin. med**, v. 47, n. 4, p. 146–154, 2018.

SILVA, M. V. **As dificuldades de aprendizagem da matemática e sua relação com a matofobia**. 2014. 58f. Monografia (Especialização em Educação) Universidade Estadual da Paraíba. Princesa Isabel, 2014.

SILVA NETO, Oscar. A Regra de Três nos currículos ao longo da história. **SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE-SIMPEMAD. Anais...**, v. 1, p. 105-119, 2014.

SILVEIRA, M. S. et al. Contribuições das tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem : revisão integrativa. **Revista Gaucha de Enfermagem**, v. 38, n. 2, p. 1–9, 2017.

SZYMANSKI, H. **A entrevista na Pesquisa em Educação**. 4^a ed. Brasília: Autores Associados, 2011.

VIEIRA, S. L. et al. Des-interesse no ensino profissionalizante na produção do Seminário Nacional de Diretrizes para a Educação em Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, n. 1, p. 141–8, 2014.

VYGOTSKY, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1^a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e Linguagem**. 4^a ed. São Paulo: Ridendo, 2007.

Recebido: 19/05/2021

Aprovado: 18/04/2022

Como citar: MELO, A. G.; STRUCHINER, M.; FRANT, J. B. A matemática da administração de medicamentos: desafios no processo de ensino-aprendizagem do técnico de enfermagem.

Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 8, e175622, 2022.

Contribuição de autoria:

Ademar Guimarães Melo: Conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, administração do projeto, recursos, validação, visualização, escrita (rascunho e original) e escrita (revisão e edição).

Miriam Struchiner: Conceituação, metodologia, recursos, supervisão, visualização e escrita (revisão e edição).

Janete Bolite Frant: Conceituação, recursos e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional

