

A Matemática no Currículo de Nutrição

Mathematics in the Nutrition Curriculum

Matemáticas en el Plan de Estudios de Nutrición

Mathématiques dans le Programme de Nutrition

Débora Danielle Alves Moraes Priebe ¹
Universidade Federal de Goiás (UFG)
<https://orcid.org/0000-0002-8979-4331>

Karly Barbosa Alvarenga ²
Universidade Federal de Goiás (UFG)
<https://orcid.org/0000-0001-7670-8548>

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar os aspectos matemáticos do processo formativo do nutricionista e investigar os conhecimentos implícitos e explícitos nos textos das Diretrizes Curriculares Nacionais e do currículo do curso de graduação em nutrição de uma universidade federal brasileira. Assim, propõe-se responder à questão sobre quais são os contextos em que a matemática está presente e contribui para a formação dos nutricionistas mediante os documentos que regulamentam o curso. A pesquisa é qualitativa com respaldos numéricos, do tipo documental, com o emprego da técnica de análise de conteúdo, de Bardin. Foram identificadas cinco categorias: cálculos algébricos dietéticos e antropométricos; cidadania e criticidade; economia; estatística; probabilidade. Todavia, os resultados apontam a ausência da indicação explícita da matemática nas diretrizes, o que contraria sua vasta utilização como ferramenta indispensável para a compreensão de diversos conceitos desenvolvidos no curso de nutrição. Apesar da presença da bioestatística, identifica-se no currículo a inexistência de disciplinas que revisem ou introduzam a álgebra e o cálculo diferencial.

¹ deboradanielle1@gmail.com

² karly@ufg.br

Palavras-chave: Educação Matemática, Educação Superior, Nutrição, Currículo, Análise de Conteúdo.

Abstract

This article aims to analyze the mathematical aspects of the nutritionist's education process and investigate the implicit and explicit knowledge in the texts of the National Curriculum Guidelines and the curriculum of the undergraduate course in nutrition at a Brazilian federal university. Thus, we propose to answer: What are the contexts in which mathematics is present and contributes to educating these professionals, based on the documents that regulate the course? The research is qualitative, with numerical support, of the documentary type, using Bardin's content analysis technique. Five categories were identified: dietary and anthropometric algebraic calculations, citizenship and criticality, economics, statistics and probability. However, the results point to the absence of an explicit indication of mathematics in the guidelines, which contradicts its wide use as an indispensable tool for the understanding of several concepts developed in the course. Despite the presence of biostatistics, we identified in the curriculum the inexistence of subjects that review or introduce algebra and differential calculus.

Keywords: Mathematics education, Higher education, Nutrition, Curriculum, Content analysis.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar los aspectos matemáticos del proceso de formación del nutricionista e investigar los saberes implícitos y explícitos en los textos de las Directrices Curriculares Nacionales y en el currículo de la carrera de grado en Nutrición de una universidad federal brasileña. Así, nos proponemos responder: ¿Cuáles son los contextos en los que la Matemática está presente y contribuye para la formación de estos profesionales, a partir de los

documentos que regulan la carrera? La investigación es cualitativa, con soporte numérico, de tipo documental, utilizando la técnica de Análisis de Contenido de Bardin. Se identificaron cinco categorías: Cálculos algebraicos dietéticos y antropométricos, Ciudadanía y criticidad, Economía, Estadística y Probabilidad. Sin embargo, los resultados apuntan para la ausencia de una indicación explícita de las Matemáticas en las directrices, lo que contradice su amplio uso como herramienta indispensable para la comprensión de varios conceptos desarrollados en el curso. A pesar de la presencia de Bioestadística, identificamos en el plan de estudios la inexistencia de disciplinas que revisen o introduzcan Álgebra y Cálculo Diferencial.

Palabras clave: Educación Matemática, Educación Superior, Nutrición, Currículo, Análisis de Contenido.

Résumé

Cet article vise à analyser les aspects mathématiques du processus de formation du nutritionniste et à étudier les connaissances implicites et explicites dans les textes des Directives curriculaires nationales et le programme du cours de premier cycle en nutrition dans une université fédérale brésilienne. Ainsi, nous proposons de répondre: quels sont les contextes dans lesquels la Mathématique est présente et contribue à la formation de ces professionnels, sur la base des documents qui réglementent le cursus? La recherche est qualitative, à support numérique, de type documentaire, utilisant la technique d'analyse de contenu de Bardin. Cinq catégories ont été identifiées: Calculs algébriques alimentaires et anthropométriques, Citoyenneté et criticité, Economie, Statistiques et Probabilités. Cependant, les résultats soulignent l'absence d'indication explicite des mathématiques dans les lignes directrices, ce qui contredit sa large utilisation en tant qu'outil indispensable pour la compréhension de plusieurs concepts développés dans le cours. Malgré la présence de la biostatistique, nous avons identifié dans le programme l'inexistence de disciplines qui révisent ou introduisent l'algèbre et le calcul différentiel.

Mots-clés: Enseignement des mathématiques, enseignement supérieur, nutrition, curriculum, analyse de contenu.

A Matemática no Currículo de Nutrição

Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado. Nele, compreendemos o contexto formativo dos nutricionistas no Brasil e buscamos indícios da presença da matemática na estrutura curricular, composta pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e pelo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de nutrição de uma universidade pública federal, juntamente com o programa de suas disciplinas. Nesse sentido, propomos responder à pergunta: quais são os contextos em que a matemática está presente e contribui para a formação desses profissionais mediante os documentos que regulamentam o curso?

Segundo Adagale (2015), o currículo é a base de todo processo de ensino e de aprendizagem, de modo que o desenvolvimento dos programas de estudo, dos planos de aula e avaliação, dos recursos de aprendizagem e de ensino e da formação de professores é pautado nele. Entender o contexto em que ele se insere é necessário para maior compreensão das relações estabelecidas e de delineamentos a respeito do planejamento e do desenvolvimento curricular no contexto das políticas educacionais e da relação entre teoria e prática, considerando os significados e as subjetividades da matemática na formação profissional.

O domínio da matemática por parte dos nutricionistas é fundamental para o desenvolvimento de maior autonomia, cidadania, consciência e criticidade, além de ser indispensável para correta sistematização e comunicação dos conhecimentos à população. Com isso, a ciência de sua necessidade e aplicabilidade na formação desses profissionais pode fomentar discussões curriculares que visem à melhoria do ensino da disciplina para esses cursos, dar visibilidade às possibilidades de integração entre as áreas, abrir caminho para estudos interdisciplinares no ensino superior e reverberar em outros cursos da área da saúde.

A educação superior no Brasil é regulada pela Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB), responsável por definir e regulamentar o sistema educacional brasileiro conforme os princípios constitucionais. A referida lei estimulou o estabelecimento

de diretrizes gerais para a organização dos cursos superiores, cuja deliberação ficou sob a incumbência do Conselho Nacional de Educação (CNE).

O Plano Nacional de Educação (Lei 10.172, de 9/1/2001) apresenta a formulação das diretrizes entre seus objetivos e metas para a educação superior:

Estabelecer, em nível nacional, diretrizes curriculares que assegurem a necessária flexibilidade e diversidade nos programas de estudos oferecidos pelas diferentes instituições de educação superior, de forma a melhor atender às necessidades diferenciais de suas clientelas e às peculiaridades das regiões nas quais se inserem. (Brasil, 2001a)

As DCN constituem-se como orientações para a formulação dos PPC e devem ser respeitadas por todas as instituições de educação superior, garantindo a flexibilidade e a qualidade da formação proporcionada e devendo contemplar: a) perfil do egresso; b) competências, habilidades e atitudes; c) habilitações e ênfases; d) conteúdos curriculares; e) organização do curso; f) estágios e atividades complementares; g) acompanhamento e avaliação. (Brasil, 2003a). Todavia, os conteúdos curriculares indicados na alínea *d* não consistem em uma lista exaustiva e detalhada de matérias obrigatórias, mas em sugestões norteadoras de tópicos gerais, diferindo do Currículo Mínimo (CM) anteriormente praticado, que inibia a inovação e a criatividade das instituições.

O CM, recomendado em 1973 pela Comissão de Estudos sobre Programas Acadêmicos para Nutricionistas e Dietistas da América Latina (CEPANDAL), dividia os conteúdos da matriz curricular em áreas de estudos, subdivididas em setores. A matemática constava como pertencente à área de estudos das ciências básicas, compreendendo 15% da carga horária dessa área e representando 3% da totalidade do curso (Brasil, 1983). Essa distribuição de carga horária foi alvo de críticas no diagnóstico curricular realizado pelo MEC/Sesu (Brasil, 1983), no qual é relatada uma hipertrofia das disciplinas das áreas de ciências básicas e multidisciplinares, em que há grande proporção para o componente de biologia em detrimento da matemática e da química.

Tolosa (2003, p. 36) destaca que a excessiva ênfase biologista consta desde o início da formação dos nutricionistas no Brasil, constituindo uma característica inspirada no modelo mecanicista de Descartes, “reduzindo o ser humano a uma máquina, cujo funcionamento depende do estado de operação em que se encontra seu mecanismo biológico”. Tal visão contribuiu para a formação fragmentada do processo de saúde e doença, em que as influências de fatores psicológicos, ambientais, sociais e de outras áreas do conhecimento não são suficientemente exploradas.

A área de ciências básicas, outrora composta pelos conhecimentos de química (25%), biologia (60%) e matemática (15%), atualmente, nas DCN, é denominada de ciências biológicas e da saúde, engloba apenas conteúdos relacionados à biologia e à química e exclui a matemática, cuja carga horária já era considerada insuficiente no currículo anterior. Isso indica que o predomínio biologista continua evidente e sobressai a outros conhecimentos também relevantes.

Segundo Costa (1999), as mudanças entre os currículos não tratam da mera substituição de disciplinas, mas envolvem a elaboração baseada em uma argumentação racional e fundamentada das diretrizes que orientarão a formação:

Afinal de contas, é o currículo, ou são os vários tipos de currículo presentes nos cursos, que ensinam ao nutricionista quem ele é. As escolhas, as seleções efetuadas nos currículos não podem ser aleatórias ou apenas utilitárias. O currículo é, nesse sentido, um recorte intencional. (Costa, 1999, p. 17 e 18)

Como um recorte intencional, a escolha dos conteúdos assume suma importância nesse processo e deve estabelecer relações abrangentes, buscando os nexos da formação com as demais áreas do conhecimento, de maneira a não limitar as possibilidades de atuação do egresso. Os PPC têm liberdade para reformulações e inovações de acordo com as demandas sociais e com os avanços científicos e tecnológicos. Assim, os currículos podem diferir entre si, mas mantêm seus fundamentos assentados nas diretrizes.

O intuito da nossa busca por elementos pertinentes à matemática nos textos normativos é analisar a importância dada a esse conteúdo na estrutura curricular, em nível nacional e local, compreendendo os contextos em que ele seja necessário.

Metodologia da pesquisa

A pesquisa é qualitativa, do tipo documental e pode ser classificada simultaneamente como exploratória e descritiva. Hernández Sampieri et al. (2013) consideram que, entre outras vantagens, os estudos exploratórios auxiliam a familiarização com fenômenos desconhecidos, a investigação de novos problemas e a identificação de conceitos ou variáveis promissoras, enquanto os descritivos são úteis para mostrar, com precisão, as dimensões e as perspectivas do fenômeno, do contexto ou da situação estudada. Ao analisarmos a legislação, visamos conhecer e interpretar a estrutura básica da formação oferecida atualmente aos nutricionistas e buscar conceitos, habilidades ou competências pertinentes ao conhecimento matemático por meio da técnica de análise de conteúdo (AC), de Bardin (2016).

Por sua vez, representamos e descrevemos o teor dos seguintes documentos oficiais em níveis nacional e local: DCN-Nutrição (Brasil, 2001b), PPC-Nutrição da Universidade Federal de Goiás - UFG (Brasil, 2013a) e seu programa detalhado de disciplinas. Marconi & Lakatos (2003) ressaltam que os documentos oficiais são uma fonte fidedigna de dados, cabendo ao pesquisador o cuidado com o fato de não exercer o controle sobre a forma como foram elaborados, devendo não apenas selecionar o que lhe interessa, mas também interpretar e comparar todo o material, de modo a torná-lo utilizável.

Hernández Sampieri et al. (2013) observam que a análise de dados qualitativos não é um processo rígido, mas eclético e flexível, no qual o pesquisador, mais do que seguir uma série de regras, constrói sua própria investigação. Entre os principais objetivos desse tipo de abordagem apontados pelos autores (2013, p. 447), ressaltamos o de “encontrar sentido para os dados no âmbito da formulação do problema”, que aponta para a busca e a interpretação da

matemática contida nos documentos, seguindo um movimento de ir e vir para a construção de significados até a completa saturação dos dados.

A estrutura analítica foi dividida em duas etapas (cf. tabela 1). A primeira é descritiva e visa à apresentação dos principais aspectos das DCN-Nutrição e sua aplicabilidade no PPC-Nutrição da UFG, por meio de tópicos definidos *a priori*, com base na organização dos documentos. A segunda consiste na verificação da presença ou não de referências à matemática nos textos, com o objetivo de averiguar a possibilidade de contribuição da área na formação desses profissionais.

Tabela 1.

Etapas e tópicos de análise documental (elaboração das autoras)

Etapas de análise	Técnica de Análise	Tópicos analisados
1ª etapa – caracterização geral	Análise documental descritiva	Habilidades e competências Interdisciplinaridade Conteúdos essenciais e disciplinas Organização do curso
2ª etapa – presença da Matemática	Análise de Conteúdo	Matemática Cidadania e criticidade

Análise de conteúdo (AC)

Bardin (2016, p. 15) descreve a AC como uma tarefa paciente de “desocultação”, absolvendo e caucionando o investigador pela “atração pelo escondido, o latente, o não aparente, o potencial de inédito (do não dito) retido por qualquer mensagem”. Nesse sentido, foram seguidas, para a consecução da AC, as etapas: 1) pré-textual; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados e interpretação.

A definição das unidades de análise determina a forma de recortar o texto em unidades completas, respondendo, de maneira coerente, aos objetivos do estudo e à pertinência do material. Elas são divididas em Unidade de Registro (UR) e Unidade de Contexto (UC). Foram estabelecidas duas UR com base na leitura dos documentos e nos objetivos da pesquisa: “Matemática” e “Cidadania e criticidade”. Cada uma é constituída por descritores com

associação de significado com a UR respectiva (cf. tabela 2). O exame das UC direcionou as categorias *a posteriori*.

Tabela 2.

Unidades de Registro e descritores (elaboração das autoras)

UR	Matemática	Cidadania e criticidade	
Descritores	Análise de dados		
	Cálculo		
	Correção		
	Custo		
	Economia		
	Estatística/Bioestatística		
	Estimativa		
	Fórmula		
	Fração		
	Frequências		Cidadania
	Gráficos/tabelas		Crítica/criticidade
	Hardy-Weinberg		
	Indicador		
	Índice		
	Interpretação de artigos		
	Matemática		
	Porcentagem		
	Probabilidade		
	Quantitativa		
	Razão de Odds		

Realizamos as interpretações inferenciais na etapa de tratamento dos resultados, seguindo um estudo reflexivo e crítico. Segundo Triviños (1987, p. 162), nessa etapa, o pesquisador não deve deter sua atenção apenas ao conteúdo manifesto dos documentos, mas deve aprofundar sua observação também no teor latente dos materiais, mantendo um equilíbrio entre ambos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de nutrição e o Projeto Pedagógico do curso de nutrição de uma universidade pública federal

As DCN sucederam os Currículos Mínimos (CM), estabelecidos pelo Conselho Federal de Educação nas décadas de 1960 e 1970, cujo objetivo era a uniformização, garantindo a qualidade do ensino e facilitando as transferências dos discentes entre instituições nacionais. O CM passou a ser considerado rígido, inflexível e excessivamente teórico, e o avanço das

críticas e dos questionamentos acerca do alcance da qualidade almejada permitiu o surgimento de oportunidades de mudanças com a publicação das diretrizes. (Soares & Aguiar, 2010; Brasil, 1987).

As DCN para o curso de graduação em nutrição foram publicadas no ano de 2001 e, atualmente, orientam 889 bacharelados na área em atividade no país. (Brasil, 2021). Entre eles, está o PPC de nutrição vigente na UFG, publicado no ano de 2009. Desde sua criação, em 1975, esse curso contém seis projetos pedagógicos com diferentes grades curriculares.

O texto das DCN-Nutrição é composto pela descrição do perfil geral do formando egresso (artigo 3º), das competências e das habilidades gerais e específicas (artigos 4º e 5º), dos conteúdos essenciais (artigo 6º), dos estágios e das atividades complementares (artigos 7º e 8º), da organização do curso (artigos do 9º ao 14) e do acompanhamento e da avaliação (artigo 15). O PPC de nutrição da UFG guarda muita semelhança com o texto das diretrizes em diversos aspectos, como o perfil e as habilidades do egresso. Além de retomá-los e complementá-los, o projeto apresenta a organização e a estrutura do curso e do currículo.

Esse PPC adota uma visão ampliada na qual o “currículo é tudo que se desenvolve no curso, isto é, o conjunto de atividades, de experiências, de situações de ensino-aprendizagem vivenciados pelos estudantes durante sua formação” (Brasil, 2013a, p. 5). Assim, o projeto abrange não apenas as disciplinas que integram a grade, mas também as habilidades do egresso, o sistema de avaliação do processo de ensino e de aprendizagem e do projeto de curso, as estratégias para o alcance da articulação entre teoria e prática e da interdisciplinaridade, entre outros elementos considerados relevantes para a sua constituição.

A caracterização do perfil do egresso reforça a formação generalista, humanista e crítica e cita a atuação com vistas à segurança alimentar e à atenção dietética. Segundo Soares & Aguiar (2010), a atenção dietética constitui, tradicionalmente, a identidade desse profissional, entretanto o destaque dado à segurança alimentar abre novas possibilidades e práticas na área.

Encontramos também, nas DCN, a licenciatura plena em nutrição como segunda possibilidade de perfil profissional, facultativa e regulamentada em pareceres e resoluções próprios. Segundo o inciso II do artigo 3º, tal profissional deve ser “capacitado para atuar na educação básica e na educação profissional em nutrição”. Entretanto, essa possibilidade de formação não é oferecida pela UFG.

Habilidades e competências

As DCN-Nutrição direcionam a organização curricular em torno de habilidades e competências gerais e específicas que precisam ser desenvolvidas para o exercício da profissão, de modo distinto do CM. As habilidades e as competências gerais consistem em atenção à saúde, tomada de decisões, comunicação, liderança, administração e gerenciamento e educação permanente. Elas são as mesmas para todos os cursos de graduação em saúde, como enfermagem, medicina, nutrição, biomedicina, farmácia e odontologia.

Em contrapartida, tal padronização indiscriminada de habilidades e competências gerais entre os cursos pode ocasionar extrapolação das atribuições dos profissionais de saúde, como os nutricionistas. Nakazato (2017) e Soares & Aguiar (2010) apontam como exemplo de fuga das competências desses profissionais a “capacidade de tomar decisões visando ao uso apropriado, eficácia e custo-efetividade [...] de medicamentos” (Brasil, 2001b, p. 2).

As competências específicas são compostas por 17 itens voltados para o campo de atuação e que, segundo Soares & Aguiar (2010, p. 900) equiparam-se a “procedimentos ou ainda atribuições e atividades a serem executadas pelo nutricionista”. Nakazato (2017) destaca que a adoção da abordagem por competências pelas diretrizes indica a diferença entre “disciplina” e “competência”, no sentido de que a primeira representa a dimensão explícita do conhecimento, enquanto a segunda é capaz de articular tanto os elementos das dimensões explícitas quanto os subjacentes ao conhecimento em um contexto mais abrangente. Nesse

sentido, a interdisciplinaridade ganha ênfase, ao configurar a interação real entre disciplinas e conhecimentos, no desenvolvimento de determinada competência.

Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade consta, no inciso II do artigo 14 das DCN, como um elemento que deve ser assegurado à estrutura do curso, integrando atividades teóricas e práticas. Ela é descrita no PPC como um dos fundamentos do projeto pedagógico e ressaltada como um dos princípios norteadores da formação profissional, incluindo duas estratégias que devem ser implementadas: a discussão de casos ou situações de forma coletiva, entre as disciplinas de núcleo comum e específico; a articulação de conteúdos entre elas, no mesmo semestre. O documento indica, para o cumprimento das estratégias, atividades integradas de conteúdos entre determinadas disciplinas, sob a coordenação de uma delas, com a respectiva carga horária dedicada à integração (cf. tabela 3).

Tabela 3.

Disciplinas com atividades integradas (elaboração baseada em Brasil, 2013a, p. 9 e 10)

Semestre	Disciplinas	Carga horária total
2º	Promoção da Saúde I e Fisiologia (coord.)	3
	Promoção da Saúde I (coord.) e Sociologia	3
3º	Promoção da Saúde II (coord.), Antropologia e Técnica Dietética	3
5º	Avaliação Nutricional (coord.) e Anatomia	3
6º	Economia (coord.), Nutrição em Saúde Pública I, Planejamento em Unidades de Alimentação e Nutrição, Marketing em Alimentação e Nutrição	10

Essa determinação torna a proposta de interdisciplinaridade factível, evitando que seja apenas uma sugestão normativa não praticada. Entretanto, ao sugerir a existência de tais possibilidades de integração, o texto pode excluir outras que também poderiam ser realizadas, como entre a Bioestatística e a Epidemiologia, ou entre a Introdução à Genética e a Investigação Científica.

Uma alternativa de integração é apresentada por Costa (2012), ao desenvolver um projeto interdisciplinar entre as disciplinas Saúde Pública, Avaliação Nutricional e Bioestatística, em um curso de nutrição de uma instituição particular de ensino, na cidade de Campinas-SP. Isso possibilitou às discentes a maior compreensão dos conceitos envolvidos e sua aplicação em situações relacionadas ao exercício da profissão.

O PPC cita a participação dos alunos em diversos contextos de práticas, desde o início do curso, para o cumprimento da articulação entre teoria e prática preconizada pelas diretrizes. O texto reconhece a necessidade de uma abordagem metodológica que possibilite o alcance dessa inter-relação e cita exemplos de estratégias de ensino focalizadas em práticas pedagógicas inovadoras, como: aprendizagem baseada em problemas, metodologia da problematização, sistemas de tutoria e aprendizagem em rede. Também são descritas as formas com que a integração teórico-prática é aplicada e incentivada no desenvolvimento dos conhecimentos relativos à saúde coletiva e à nutrição clínica e no gerenciamento de unidade de alimentação.

Conteúdos essenciais e disciplinas

Os conteúdos essenciais que devem ser contemplados dividem-se em quatro áreas: ciências biológicas e da saúde; ciências sociais, humanas e econômicas; ciências da alimentação e nutrição; ciências dos alimentos (Brasil, 2001b). Destaca-se a ausência da determinação dos percentuais de carga horária que devem ser dedicados a cada área e a discriminação dos assuntos pertencentes ao núcleo comum e ao núcleo específico³, anteriormente realizados pelo CM.

O curso de Nutrição da UFG contempla os conteúdos essenciais em uma estrutura de 51 disciplinas obrigatórias e 9 optativas. O fluxo curricular sugerido é organizado de modo que

³ O Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG (Brasil, 2017b, p. 4) define núcleo comum como “o conjunto de conteúdos básicos para a formação profissional do estudante” e núcleo específico como “o conjunto de conteúdos que darão especificidade à formação profissional do curso”.

a carga horária varie de 21 a 29 horas semanais em cada semestre. A distribuição das disciplinas leva em consideração seus correquisitos e pré-requisitos estabelecidos no PPC. A carga horária total para integralização curricular é de 4364 horas, divididas entre disciplinas dos núcleos comum, específico, específico optativo, livre e atividades complementares (cf. figura 1).

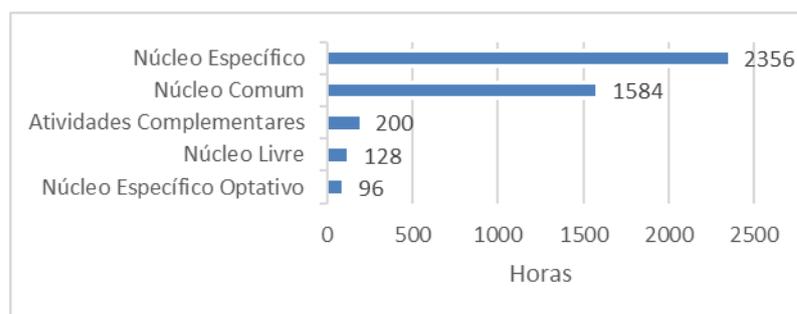


Figura 1.

Distribuição da carga horária do curso de Nutrição da UFG (elaboração baseada em Brasil, 2013a, p. 19)

Organização do curso

Os estágios curriculares obrigatórios devem corresponder a, pelo menos, 20% da carga horária total e são distribuídos proporcionalmente, entre os setores de nutrição clínica e social e em unidades de alimentação e nutrição. No curso de nutrição da UFG, correspondem às disciplinas Estágio em Nutrição Clínica, Estágio em Nutrição em Saúde Pública e Estágio em Unidade de Alimentação e Nutrição, com 300 horas cada uma.

As atividades complementares são incentivadas pelas DCN e contempladas no PPC, por meio de atividades de monitoria, iniciação científica, extensão, publicação de resumos e artigos, ligas acadêmicas, cursos em áreas afins, entre outras, a ser realizadas pelos discentes, alcançando a carga horária mínima de 200 horas e respeitando os limites de horas para cada tipo de atividade. Ao final, o trabalho de conclusão de curso é apresentado como uma exigência para o término da graduação, devendo ser elaborado sob a orientação docente.

A flexibilidade das diretrizes pode ser observada no §2º do artigo 10 das DCN, que permite a inclusão, no currículo, de aspectos complementares, considerando as características institucionais, a flexibilidade individual de estudos e as demandas de saúde da região. Além disso, o artigo 11 indica ser a modalidade do curso definida pelo colegiado, que, no curso de nutrição da UFG, é presencial. No tocante à estrutura do curso, as DCN estabelecem que se deve garantir, entre outros aspectos, a articulação entre ensino, pesquisa e extensão e a presença de atividades teóricas e práticas desde o início da graduação, de maneira integrada e interdisciplinar.

Por fim, o texto aponta a necessidade de acompanhamento e avaliação permanentes do currículo, permitindo os ajustes necessários para o seu aperfeiçoamento; indica que as avaliações dos alunos devem basear-se nas competências, nas habilidades e nos conteúdos dispostos nas diretrizes; incentiva a avaliação do processo de ensino e de aprendizagem e do próprio curso consoante o sistema avaliativo da instituição de educação superior (IES). No PPC, a avaliação da aprendizagem segue o disposto no regulamento da instituição, de maneira que a nota final de cada disciplina seja composta pelo resultado de, pelo menos, duas avaliações, que podem ser por meio de provas, trabalhos, seminários, entre outras. A avaliação do curso é realizada de acordo com o Projeto de Avaliação Curricular desenvolvido e executado pelo Núcleo Docente Estruturante da unidade.

A matemática nas DCN - Nutrição

Encontramos nas DCN a menção a cinco descritores das UR: “fórmula”, “economia”, “custo”, “cidadania” e “críticidade”. Eles foram localizados em 12 UC, que permitiram identificar três categorias: “Cidadania e críticidade”, “Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos” e “Economia”.

Os demais descritores da UR Matemática, como “matemática”, “estatística”, “cálculo”, entre outros, não foram localizados no texto. Dessa forma, observamos que a matemática não

é incluída de forma manifesta, nos conteúdos essenciais, nas competências e nas habilidades elencados, mas apenas de modo subjacente. Isso aponta que não é dada a esse conteúdo a importância adequada e equivalente à sua vasta aplicabilidade na pesquisa nutricional. Tal constatação é preocupante, visto que esse documento norteia a construção dos currículos de nutrição de todas as instituições superiores nacionais.

Conforme apontamos anteriormente, as DCN não apresentam uma relação de matérias que precisam ser desdobradas em disciplinas, como constava no CM. Todavia, no artigo 6º, são apresentados conteúdos essenciais divididos em quatro grandes eixos, que devem contemplar:

I – Ciências Biológicas e da Saúde – incluem-se os conteúdos (teóricos e práticos) de base moleculares e celulares dos processos normais e alterados, da estrutura e função dos tecidos, órgãos, sistemas e aparelhos;

II – Ciências Sociais, Humanas e Econômicas – inclui-se a compreensão dos determinantes sociais, culturais, econômicos, comportamentais, psicológicos, ecológicos, éticos e legais, a comunicação nos níveis individual e coletivo, do processo saúde-doença;

III – Ciências da Alimentação e Nutrição – neste tópico de estudo, incluem-se:

[...]

IV – Ciências dos Alimentos – incluem-se os conteúdos sobre a composição, propriedades e transformações dos alimentos, higiene, vigilância sanitária e controle de qualidade dos alimentos. (Brasil, 2001b, artigo 6º)

A área de ciências exatas não está entre os quatro eixos, e a matemática não é apresentada explicitamente nas descrições deles. Todavia, ela poderia fazer-se presente e necessária como ferramenta para compreensão dos conceitos essenciais, como a dietética, a avaliação nutricional, a composição dos alimentos, as ciências biológicas básicas, entre outros. Sua omissão como conteúdo essencial não é unânime nas diretrizes vigentes dos demais cursos voltados para a saúde e as ciências da vida, como foi observado nas DCN - Ciências Biológicas, Farmácia e Biomedicina e Saúde Coletiva, que incluem as ciências exatas e seus processos,

métodos e abordagens físicos, químicos, matemáticos e estatísticos como suporte para a compreensão dos processos relativos à ciência dos cursos em questão. (Brasil, 2001c, 2002, 2003b e 2017a)

Em contrapartida, a inclusão de aspectos complementares é permitida, de maneira a estimular a inovação e a qualidade dos PPC e conceder às instituições liberdade e flexibilidade na organização de seus currículos (Brasil, 2001b, artigo 10, § 2º). Com isso, a matemática pode ser incluída nas matrizes curriculares, pela possibilidade de contribuir com a formação crítica e generalista e na tomada de decisões, entretanto sua presença no modo de cursos de serviço⁴ específicos não é obrigatória, por não constar, expressamente, como exigência no texto normativo.

Existem quatro modos de interação da matemática com as ciências da vida, segundo Howson et al. (1987): integração, disjunção, relações instrumentais e relações conceituais. Nas relações de disjunção e instrumentais, ela é ensinada em disciplinas ou unidades independentes. Todavia, não há indicação dessas relações no texto, em razão da ausência da matemática e das ciências exatas nos conteúdos essenciais das DCN-Nutrição. Porém, ainda é possível que ela conste em algumas grades.

Por outro lado, as relações de integração e conceituais, relacionadas aos conteúdos permeados em conceitos biológicos, não devem ser descartadas, visto que é necessário adentrar nos conhecimentos específicos da área de formação para sua constatação. Assim, para verificar qual matemática compõe a formação do nutricionista e o modo com que ela se encontra apresentada, prosseguimos com a análise de conteúdo em um PPC e em seu programa de disciplinas, explorando, em seguida, as categorias identificadas.

⁴ Segundo Procópio (2011, p. 8), o termo “cursos de serviço” define as “disciplinas de matemática elaboradas com o objetivo de atender a uma formação específica”.

A matemática no PPC do curso de nutrição de uma universidade federal

Analisamos o PPC de nutrição da UFG, visando conhecer a matemática presente no currículo. Para o alcance dos objetivos de nossa pesquisa, incluímos o programa das disciplinas detalhado, permitindo uma visualização mais abrangente das relações estabelecidas entre elas.

O PPC retoma, em seu texto, diversos princípios presentes nas DCN, reiterando e complementando as categorias identificadas na análise anterior e apresentando outros contextos em que a matemática está presente. Foram definidas as novas categorias de “Estatística” e “Probabilidade”, e reafirmadas as demais, presentes nas DCN “Cidadania e criticidade”, “Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos” e “Economia”.

Verificamos que 161, das 189 UC encontradas no PPC e nos programas, estão relacionadas especificamente a disciplinas. As UC foram localizadas nas ementas, nos conteúdos programáticos e nas bibliografias de 29 disciplinas, em maior quantidade nas disciplinas Bioestatística, Economia, Nutrição e Dietética II, Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição e Epidemiologia (cf. figura 2).

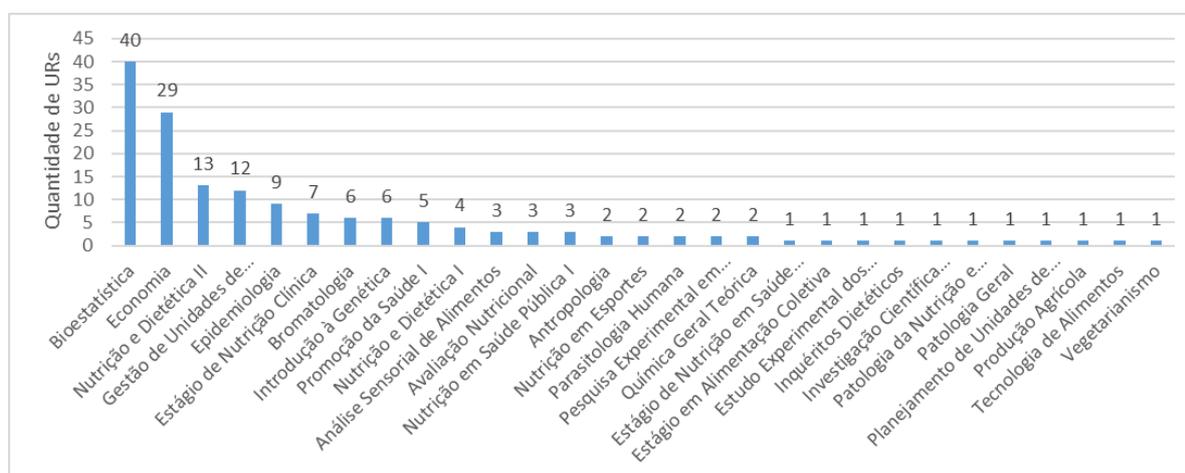


Figura 2.

Quantidade de UCs por disciplina (elaboração baseada em dados da pesquisa)

Em contrapartida, a lista elencada pode excluir outras disciplinas que também abrangem o raciocínio quantitativo em seu desenvolvimento, sem descrevê-lo em seu conteúdo

programático. Mattiazzo-Cardia (2003) busca o conhecimento matemático necessário à compreensão dos processos e dos padrões no curso de ciências biológicas, e, em seus resultados, há vasta aplicação em diversas disciplinas. Muitas delas integram o Núcleo Comum obrigatório do curso de Nutrição, como: Genética, Química, Fisiologia, Anatomia, Histologia, Imunologia, Embriologia, Parasitologia, Microbiologia, Farmacologia e Patologia. Todavia, grande parte não apresenta, expressamente, em seus programas, a presença das UR relacionadas à área.

Durante a exploração de cada UC em materiais específicos sobre a área, foi possível constatar a utilização de outros conceitos matemáticos em algumas disciplinas que não foram apontados pelas ementas e pelos conteúdos programáticos do PPC, como a Estatística na disciplina de Bromatologia (Bolzan, 2013), a probabilidade em Controle de Qualidade em Alimentos (Germano & Germano, 2011, cf. figura 3), Álgebra em Bioquímica (Nelson & Cox, 2014, cf. figura 4), Álgebra e Estatística em Dietoterapia em Pediatria (Brunser et al., 1985), Geometria na Avaliação Nutricional (Silva & Ferreira, 2020) e no Planejamento de Unidades de Alimentação e Nutrição (Pinheiro-Sant'ana, 2012), Cálculo Diferencial na Química (Santana, 2016) e Geometria e Probabilidade em Nutrição e Dietética II (Silva & Ferreira, 2020).

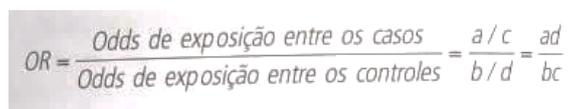

$$OR = \frac{\text{Odds de exposição entre os casos}}{\text{Odds de exposição entre os controles}} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{ad}{bc}$$

Figura 3.

Uso da probabilidade no cálculo do Odds Ratio (OR) em Controle de Qualidade em Alimentos (Germano & Germano, 2011, p. 606)

Para uma proteína com n sítios de ligação, o equilíbrio da Equação 5-1 torna-se



e a expressão para a constante de associação torna-se

$$K_a = \frac{[PL_n]}{[P][L]^n} \quad (5-13)$$

A expressão para θ (ver Equação 5-8) é

$$\theta = \frac{[L]^n}{[L]^n + K_d} \quad (5-14)$$

Rearranjar e então tomar o log em ambos os lados resulta em

$$\frac{\theta}{1 - \theta} = \frac{[L]^n}{K_d} \quad (5-15)$$

$$\log\left(\frac{\theta}{1 - \theta}\right) = n \log [L] - \log K_d \quad (5-16)$$

em que $K_d = [L]_{0,5}^n$.

Figura 4.

Uso da álgebra na obtenção da equação de Hill em Bioquímica (Nelson & Cox, 2014, p. 167)

Isso indica a existência de maior aplicabilidade da matemática do que a que foi constatada na análise do texto do currículo e aponta para a necessidade de outras análises que incluam os materiais didáticos e as perspectivas dos professores e dos alunos.

Categorias

Os descritores constituintes das UR foram localizados em 201 UC distintas, que permitiram a identificação de 14 subcategorias agrupadas em cinco categorias, conforme o contexto de utilização da matemática nos documentos. Esse percurso da análise de conteúdo é apresentado por meio de um mapa conceitual (cf. figura 5).

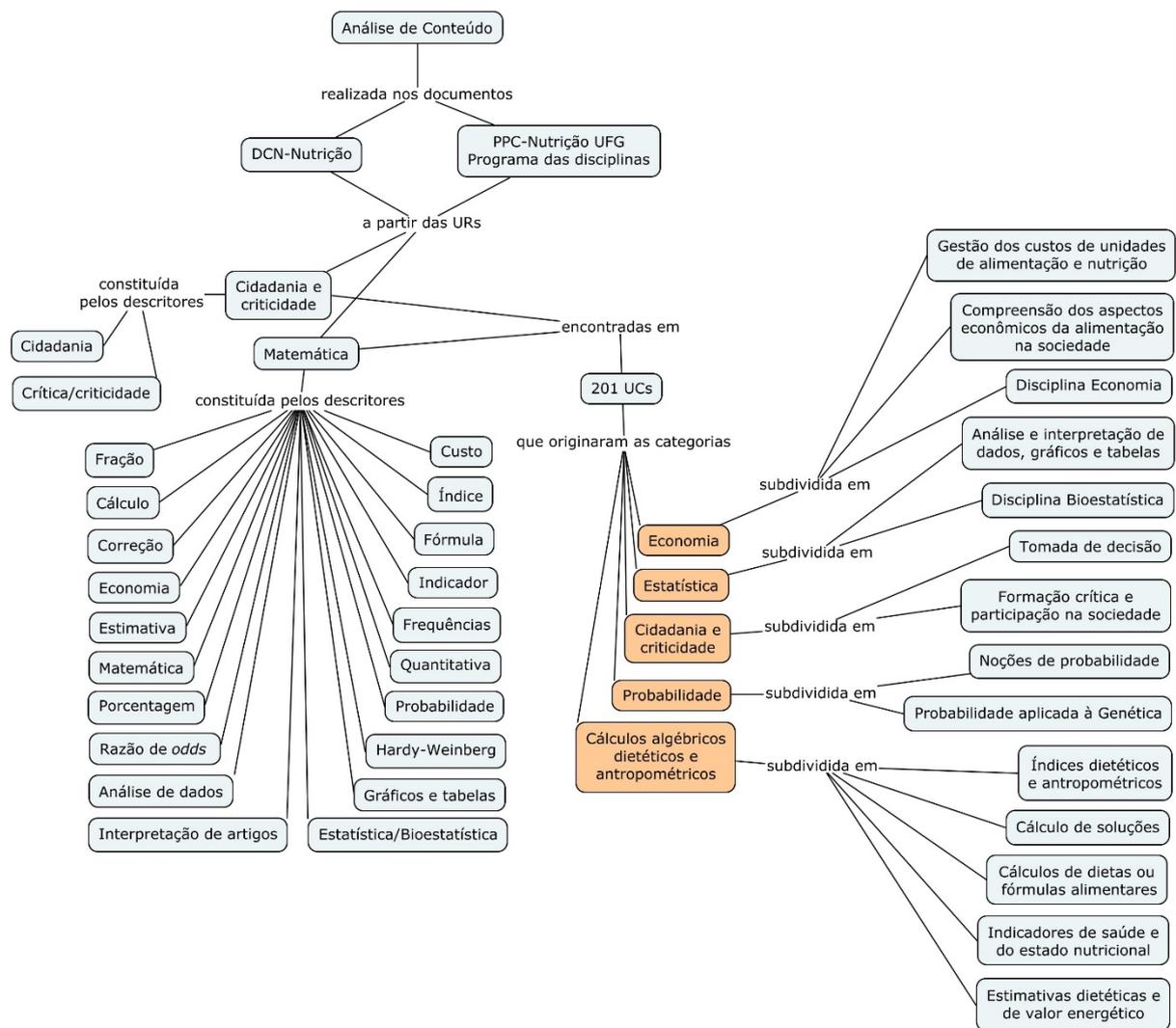


Figura 5.

Mapa conceitual da análise de conteúdo realizada (elaboração das autoras)

A quantificação das ocorrências observadas nas subcategorias permite a visualização da intensidade da presença de cada contexto de aplicabilidade da matemática no currículo (cf. tabela 4).

Tabela 4.

Categorias e subcategorias (elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

Categorias	Subcategorias	Recorrências de UC n (%)	
		DCN- Nutrição	PPC-Nutrição Programa das disciplinas
Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos	Cálculos de dietas ou fórmulas alimentares	1 (8,3%)	11 (5,8%)
	Cálculos de soluções	-	4 (2,1%)
	Estimativas dietéticas e de valor energético	-	8 (4,2%)
	Índices dietéticos e antropométricos	-	11 (5,8%)
	Indicadores de saúde e do estado nutricional	-	6 (3,2%)
	Subtotal	1 (8,3%)	40 (21,2%)
Cidadania e criticidade	Formação crítica e participação na sociedade	5 (41,7%)	22 (11,6%)
	Tomada de decisão	1 (8,3%)	2 (1,1%)
	Subtotal	6 (50%)	24 (12,7%)
Economia	Disciplina Economia	-	31 (16,4%)
	Compreensão dos aspectos econômicos da alimentação na sociedade	5 (41,7%)	12 (6,3%)
	Gestão dos custos de unidades de alimentação e nutrição	-	14 (7,4%)
	Subtotal	5 (41,7%)	57 (30,2%)
Estatística	Disciplina Bioestatística	-	35 (18,5%)
	Análise e interpretação de dados, gráficos e tabelas	-	19 (10,1%)
	Subtotal	-	54 (28,6%)
Probabilidade	Probabilidade aplicada à Genética	-	6 (3,2%)
	Noções de probabilidade	-	8 (4,2%)
	Subtotal	-	12 (7,4%)
Total	-	12 (100%)	189 (100%)

A maior quantidade de UC foi encontrada no PPC-Nutrição e no Programa das disciplinas. As categorias de maior recorrência nas DCN-Nutrição são “Cidadania e criticidade” e “Economia”, enquanto, no PPC, são “Economia”, “Estatística” e “Cálculos algébricos e antropométricos”. A seguir, apresentamos e discutimos cada categoria.

Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos

A definição da álgebra é ampla e complexa e não se limita ao “cálculo com letras”. A atividade algébrica apresenta diversas concepções, muitas delas caracterizadas pelo uso de

notações ou pela presença de determinados conteúdos, deixando de fora outros aspectos. Segundo Lins & Gimenez (2001), a diferença entre álgebra e aritmética é o tratamento e o foco, de maneira que uma se beneficia e depende da outra, além de haver uma raiz comum entre elas, que está nas relações quantitativas. A perspectiva adotada neste trabalho coaduna com a dos autores, na qual “a álgebra consiste em um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade ou desigualdade”. (Lins & Gimenez, 2001, p. 137)

A categoria de “Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos” apresentou 41 UC. Ela é representada na forma de equações de 1º e 2º graus, porcentagens, logaritmos, entre outros, para o cálculo de dietas ou fórmulas alimentares, soluções, estimativas dietéticas e de valor energético, índices dietéticos e antropométricos e indicadores de saúde e do estado nutricional. Tais conceitos constituem as subcategorias e estão relacionados diretamente aos conteúdos específicos do curso e à prática profissional do nutricionista. Apresentamos alguns exemplos de UR e UC localizadas nesta categoria (cf. tabela 5).

Tabela 5.

Exemplos de URs e UCs da categoria “Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos” (elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

UR	UC	Subcategoria
cálculo	“Nutrição e Dietética [...] Conteúdo programático. [...] Cálculo do teor energético dos alimentos.”	Estimativas dietéticas e de valor energético
índice	“Vegetarianismo. [...] Conteúdo programático. [...] Ingestão energética e Índice de Massa Corporal (IMC).”	Índices dietéticos e antropométricos

O cálculo de dietas e de fórmulas alimentares permite a obtenção de calorias, proteínas e nutrientes para a elaboração de um plano alimentar ou de preparações nutricionais, respectivamente, a ser ministrados ao paciente de acordo com as suas necessidades nutricionais.

As estimativas referem-se ao cálculo de valores aproximados, utilizados em nutrição para a avaliação do balanço energético, isto é, para a obtenção das informações relacionadas às necessidades e ao consumo energético humano em diferentes perfis e situações, mediante equações de predição (Carvalho et al., 2012). Tais equações também são empregadas em outras aplicações, como para a predição dos percentuais de gordura corporal, de peso e de altura, nas avaliações antropométricas e do estado nutricional (cf. tabela 6 e figura 6).

Tabela 6.

Exemplos do uso da Álgebra em equações estimativas na avaliação nutricional (elaboração adaptada de Silva & Ferreira, 2020)

Fórmula para o cálculo do percentual de gordura corporal (%CG) em mulheres adultas e idosas caucasianas:

$$\%CG = 22,044 \left(\log_{10} \sum X_1 \right) + 0,053(X_2) + 0,179(X_3) - 0,155(X_4) + 0,156(X_5) - 13,093$$

Sendo: X_1 (mm) = dobras torácica, axilar média, tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca, coxa; X_2 (anos) = idade em anos; X_3 (kg) = peso corporal; X_4 (cm) = estatura; X_5 (cm) = circunferência da cintura.

$$\text{Área total do braço: } ATB = \frac{CB^2}{4\pi}$$

$$\text{Área muscular do braço (homens): } AMB = \frac{(CB-DCT \cdot \pi)^2}{4\pi-10}$$

$$\text{Área muscular do braço (mulheres): } AMB = \frac{(CB-DCT \cdot \pi)^2}{4\pi-6,5}$$

$$\text{Área de gordura do braço (mulheres): } AGB = ATB - AMB$$

Sendo: CB = circunferência braquial (mm); DCT = dobra cutânea tricipital (mm); $\pi = 3,14$.

TABLA 9 Valores limites y ecuaciones que permiten predecir las respuestas compensatorias en alteraciones agudas simples del metabolismo ácido-base (AMAB)

AMAB	Fórmulas de predicción	Límites
Acidosis metabólica	$P_aCO_2 = (1,5 \times HCO_3^-) + 8 \pm 2$	10 mm Hg
Alcalosis metabólica	$P_aCO_2 = (0,9 \times HCO_3^-) + 9 \pm 2$	55 mm Hg
Alcalosis respiratoria	$\Delta HCO_3^- = \Delta P_aCO_2 \times 0,4$	18 mEq/l
Acidosis respiratoria	$\Delta HCO_3^- = \Delta P_aCO_2 \times 0,25$	30 mEq/l

Figura 6.

Exemplos de uso da Álgebra em equações preditivas em Dietoterapia em Pediatria (Brunser et al., 1985, p. 283)

Além das equações formuladas para a estimativa da composição corporal, a matemática faz-se presente nos índices antropométricos, que combinam medidas antropométricas entre si ou entre medidas demográficas e relacionam-nas com a saúde do indivíduo, como o Índice de Massa Corporal (IMC), o Índice de Conicidade (IC), o Índice Ponderal, as estimativas Peso-para-idade e Estatura-para-idade e o Índice de Relação Cintura-Quadril (IRCQ) (Salem, 2008).

Cidadania e criticidade

A cidadania está relacionada à participação plena do indivíduo na sociedade, enquanto a criticidade envolve a capacidade de compreender e avaliar políticas, contextos, instituições, entre outros itens, consistindo em um requisito para o exercício da cidadania. Em nossa pesquisa, os termos compõem única categoria inspirada na preparação para a cidadania crítica, descrita por Skovsmose (1992) como um dos objetivos da educação. Ela foi identificada em ambos os documentos, com o total de 30 UC e é composta pelas subcategorias “Formação crítica e participação na sociedade” e “Tomada de decisão” (cf. tabela 7).

Tabela 7.

Exemplos de URs e UCs da categoria “Cidadania e criticidade” (elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

UR	UC	Subcategoria
custo	“II - Tomada de decisões: o trabalho dos profissionais de saúde deve estar fundamentado na capacidade de tomar decisões visando o uso apropriado, eficácia e custo-efetividade, da força de trabalho, de medicamentos, de equipamentos, de procedimentos e de práticas.”	Tomada de decisão
cidadania	“Art. 14. A estrutura do Curso de Graduação em Nutrição deverá assegurar: [...] III - a visão de educar para a cidadania e a participação plena na sociedade”	Formação crítica e participação na sociedade

O perfil almejado do profissional egresso, segundo as diretrizes, é de um nutricionista com “formação generalista, humanista e crítica” (artigo 2º, Brasil, 2001b) que, entre outros aspectos, esteja apto a refletir, criticamente, sobre a realidade econômica, social, política e

cultural. A competência democrática, fundamentada no espírito crítico, é defendida por Skovsmose (1992) como um dos papéis da matemacia⁵, sendo uma competência que ultrapassa a habilidade na realização de cálculos, envolvendo a compreensão das suas formas de aplicação e funcionamento no mundo.

Nesse sentido, Weyne assevera que:

Tudo indica que os currículos das disciplinas matemáticas a ser lecionadas nos cursos da área de saúde, notadamente na medicina, devem mostrar coerentes conotações de adequação a cada curso nos quais serão aplicados, além de obedecer a uma vinculação caracterizada por uma visão crítica, humanística e democrática. Tudo parece indicar que a matemática não é só um universo de objetos, formalismos ou construções matemáticas. (Weyne, 2012, p. 29-30)

Com isso, as contribuições de Weyne (2012) para a graduação em saúde devem ultrapassar o aprendizado dos conteúdos e dos procedimentos e possibilitar o desenvolvimento de competências diversas, incluindo elementos humanísticos, adentrando na esfera crítica e capacitando os discentes para a compreensão da complexidade da realidade em que sua profissão está inserida.

Cohen (2003) utiliza o termo “aritmética política”, para descrever a crescente preeminência dos números nas políticas públicas e para a cidadania consciente. A autora afirma que o termo se relaciona com o governo democrático à medida que necessita de um agregado de informações sobre os cidadãos, para construir e avaliar políticas públicas, e os cidadãos precisam de boas informações, para avaliar as decisões políticas de seus governantes. Cohen (2003, p. 7, tradução nossa) destaca que “nossos inúmeros indicadores numéricos resumem a complexa situação da saúde econômica, política e social do país, e os cidadãos precisam ser capazes de decodificar e decifrar essa moderna ‘aritmética política’”.

⁵ O termo “matemacia”, segundo Skovsmose (1992), define um letramento matemático capaz de prover a base matemática e lógica que permita aos indivíduos o entendimento e a transformação de sua sociedade, possibilitando o desenvolvimento da cidadania crítica.

Por ser um país em desenvolvimento, o Brasil enfrenta uma sobreposição de fatores nutricionais distintos, como a anemia, a desnutrição e a obesidade. Nesse sentido, é necessária a intervenção governamental por meio de políticas de alimentação e nutrição que desenvolvam, fomentem e articulem ações para o combate à pobreza e a promoção da segurança alimentar e nutricional em um cenário de grande desigualdade. (Kac et al., 2007)

Conseqüentemente, o nutricionista precisa lidar com determinações políticas e estratégias em nível nacional, como a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei 11.346/2006), a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Decreto 7.272/2010), a Política Nacional de Alimentação e Nutrição, e no âmbito internacional, como o Relatório da Comissão Nacional de Determinantes Sociais da Saúde, a Estratégia Global para a Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, a Estratégia Global para a Alimentação do Bebê e da Criança Pequena, entre outros documentos.

Desta forma, o profissional precisa compreender as estratégias e as recomendações para a redução dos problemas associados à alimentação inadequada e ao sedentarismo; conhecer a dieta habitual dos brasileiros, os fatores que influenciam sua composição e constatar a conformidade ou a discrepância do consumo médio recomendado pelo *Guia alimentar para a população brasileira*; interpretar as mudanças no consumo alimentar e no padrão de saúde da população e seus impactos na diminuição da fome e da desnutrição e no aumento da obesidade; entender os índices relacionados às deficiências de micronutrientes e às doenças associadas, além dos indicadores de nutrição e saúde e associá-los devidamente à sua prática profissional. (Brasil, 2013b)

Vivemos em um ambiente repleto de dados com significados importantes que precisam ser interpretados corretamente. Segundo Kolata (1997), a educação quantitativa faz toda a diferença no mundo, ao possibilitar às pessoas a capacidade de compreender questões de

importância nacional e pessoal e ajudá-las na avaliação racional dos argumentos apresentados pela imprensa, pelo governo e por seus concidadãos.

A autora destaca que a atenção ao raciocínio quantitativo não existe na maioria dos programas acadêmicos das escolas e das faculdades, de modo que mesmo os universitários carecem de maior entendimento de como interpretar informações numéricas. Isso destaca a importância da presença da matemática no currículo para a promoção da formação crítica do nutricionista, à medida que o prepara para a compreensão e a interpretação lógica e racional dos dados sociais, econômicos, políticos e culturais cotidianamente apresentados e necessários.

A formação do nutricionista visa fornecer os conhecimentos necessários ao exercício de determinadas competências e habilidades gerais e específicas. As gerais incluem: I) Atenção à saúde; II) Tomada de decisões; III) Comunicação; IV) Liderança; V) Administração e gerenciamento; VI) Educação permanente. Nesse conjunto, a matemática pode contribuir no desenvolvimento das seguintes competências:

I – Atenção à saúde: os profissionais de saúde, dentro de seu âmbito profissional, devem estar aptos a desenvolver ações de prevenção, promoção, proteção e reabilitação da saúde, tanto em nível individual quanto coletivo. Cada profissional deve assegurar que sua prática seja realizada de forma integrada e contínua com as demais instâncias do sistema de saúde, sendo capaz de **pensar criticamente**, de **analisar os problemas da sociedade** e de **procurar soluções para os mesmos**. Os profissionais devem realizar seus serviços dentro dos mais altos padrões de qualidade e dos princípios da ética/bioética, tendo em conta que a responsabilidade da atenção à saúde não se encerra com o ato técnico, mas sim, com a resolução do problema de saúde, tanto em nível individual como coletivo;

II – **Tomada de decisões**: o trabalho dos profissionais de saúde deve estar fundamentado na **capacidade de tomar decisões** visando o **uso apropriado, eficácia e custo-efetividade**, da força de trabalho, de medicamentos, de equipamentos, de procedimentos e de práticas. Para este fim, os mesmos devem possuir competências e habilidades para avaliar, sistematizar e decidir as condutas mais adequadas, baseadas em evidências científicas; (Brasil, 2001b, artigo 4º, incisos I e II, grifo nosso)

A capacidade de pensar criticamente, analisar os problemas da sociedade e procurar soluções, exigida no inciso primeiro, coaduna-se com os objetivos da educação matemática crítica (EMC). Weyne (2012, p. 28) afirma que “pensar criticamente é derrubar falsas imagens,

ir além das crenças e das rotinas estabelecidas, redescobrir a realidade em seus fundamentos. A consciência crítica caracteriza-se pela atitude interrogativa e pelo senso de problematização”.

Dessa forma, o conhecimento crítico permite ao profissional a compreensão dos fenômenos em sua totalidade, superando os limites da consciência na percepção da realidade. Nesse sentido, a EMC, pertencente à natureza crítica da educação matemática, não apenas contribui no desenvolvimento de habilidades com cálculos, mas também possibilita a participação crítica dos futuros profissionais nas diversas esferas sociais, políticas e econômicas e no desenvolvimento de estratégias de tomadas de decisão.

Skovsmose (2008, p. 101) destaca: “Vejo a educação matemática crítica como a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade”. Com isso, esse conteúdo contribui diretamente na capacidade de tomar decisões, listada no inciso segundo do artigo 4º, que consiste em uma das subcategorias identificadas. Tal capacidade visa não apenas desenvolver, nos indivíduos, habilidades com cálculos, mas também fornecer instrumentos, técnicas e estratégias de compreensão dos diversos fatores que influenciam escolhas de procedimentos, práticas e equipamentos no exercício da profissão. Além disso, pode contribuir na avaliação, na sistematização e na decisão sobre os procedimentos, os equipamentos e as práticas mais adequados.

A tomada de decisões pode ser visualizada, por exemplo, a partir da UR “custo”, na avaliação de custo-efetividade (Brasil, 2001b, artigo 4º, inciso II), que, segundo Moraz et al. (2015, p. 3212), “é um processo que visa determinar, de forma sistemática e objetiva, a relação entre os custos e os benefícios decorrentes de intervenções preventivas”. Consiste em um estudo de avaliação econômica frequentemente utilizado na área de saúde, para a tomada de decisões acerca de tecnologias, alternativas terapêuticas, diagnósticas ou preventivas. A Análise de Custo-Efetividade (ACE) pode ser realizada por meio da modelagem, capaz de simular futuros contextos a partir de modelos de decisão clínica e avaliação econômica, como

a árvore de decisão, os modelos de Markov, os métodos bayesianos, as simulações do tipo Monte Carlo, entre outros (Secoli et al., 2010).

Economia

Apesar de a matemática não constar explicitamente, entre os conteúdos essenciais do artigo 6º das DCN-Nutrição, está relacionada às ciências econômicas. Além disso, podemos inferir a necessidade de seu domínio para a compreensão dos determinantes econômicos no inciso segundo e nas alíneas b e c do inciso terceiro:

II – Ciências Sociais, Humanas e Econômicas – inclui-se a compreensão dos determinantes sociais, culturais, econômicos, comportamentais, psicológicos, ecológicos, éticos e legais, a comunicação nos níveis individual e coletivo, do processo saúde-doença;

III - Ciências da Alimentação e Nutrição - neste tópico de estudo, incluem-se:

[...]

b) conhecimento dos processos fisiológicos e nutricionais dos seres humanos – gestação, nascimento, crescimento e desenvolvimento, envelhecimento, atividades físicas e desportivas, relacionando o meio econômico, social e ambiental; e

c) abordagem da nutrição no processo saúde-doença, considerando a influência sócio-cultural e econômica que determina a disponibilidade, consumo, conservação e utilização biológica dos alimentos pelo indivíduo e pela população. (Brasil, 2001b, artigo 6º, inciso II e alíneas b e c do inciso III)

A Economia é a categoria de maior recorrência nas DCN e no PPC, com 62 UC.

Vasconcellos (2002) define-a como:

A ciência social que estuda como o indivíduo e a sociedade decidem utilizar recursos produtivos escassos na produção de bens e serviços, de modo a distribuí-los entre as várias pessoas e grupos da sociedade, com a finalidade de satisfazer as necessidades humanas. (Vasconcellos, 2002, p. 3)

Trata-se de uma ciência interdisciplinar com forte relação com a matemática, utilizada em conceitos, como custo total, receita total, curvas de maximização de lucro, curvas de utilidade e modelos de crescimento. O PPC contém a disciplina de Economia, contemplando o previsto nas DCN. Todavia, também foram encontrados conceitos relacionados à área nas

disciplinas de Estágio em Alimentação Coletiva, Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição, Nutrição em Saúde Pública I, Parasitologia Humana e Produção Agrícola, na forma de “Compreensão dos aspectos econômicos da alimentação na sociedade” e “Gestão dos custos de unidades de alimentação e nutrição” (cf. tabela 8).

Tabela 8.

Exemplos de URs e UCs da categoria “Economia”(elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

UR	UC	Subcategoria
economia	“Competências e habilidades específicas: [...] IX - realizar diagnósticos e intervenções na área de alimentação e nutrição, considerando a influência sócio-cultural e econômica que determina a disponibilidade, consumo e utilização biológica dos alimentos pelo indivíduo e pela população”	Compreensão dos aspectos econômicos da alimentação na sociedade
economia	“Economia. Ementa: [...] Conceitos e fundamentos da Economia e dos Mercados.”	Disciplina Economia

A compreensão dos aspectos econômicos da alimentação envolve o conhecimento de fatores como: salário-mínimo, cesta básica, sistemas de produção agrícola, disponibilidade e consumo dos alimentos, entre outros, no contexto socioeconômico brasileiro. A gestão de custos engloba a apuração e o controle, a classificação e a redução dos custos, a previsão orçamentária, a minimização dos impactos ambientais, entre outros aspectos necessários à administração de restaurantes e outras unidades de alimentação e nutrição.

Entre os métodos matemáticos básicos para a adequada compreensão da disciplina de Economia, identificamos o cálculo diferencial na determinação dos valores de custos médio e marginal e dos fatores de elasticidade. Trata-se do ramo da matemática dedicado ao estudo das taxas de variação de grandezas.

O curso não contém a disciplina específica de Cálculo, e seu conteúdo não compõe a grade do ensino médio. Dessa forma, o primeiro contato dos discentes com o assunto é

realizado durante a disciplina de Economia. Na ementa e no programa, não há menção de introdução aos conceitos do cálculo diferencial. Com isso, infere-se que sejam estudados concomitante com os conteúdos que os utilizam. Como exemplo, temos o conteúdo de “fatores que afetam a elasticidade, formas de cálculo”, conceito que denota a resposta da quantidade demandada ou da quantidade ofertada às variações em seus determinantes e utiliza o cálculo diferencial para sua obtenção (cf. figura 7).

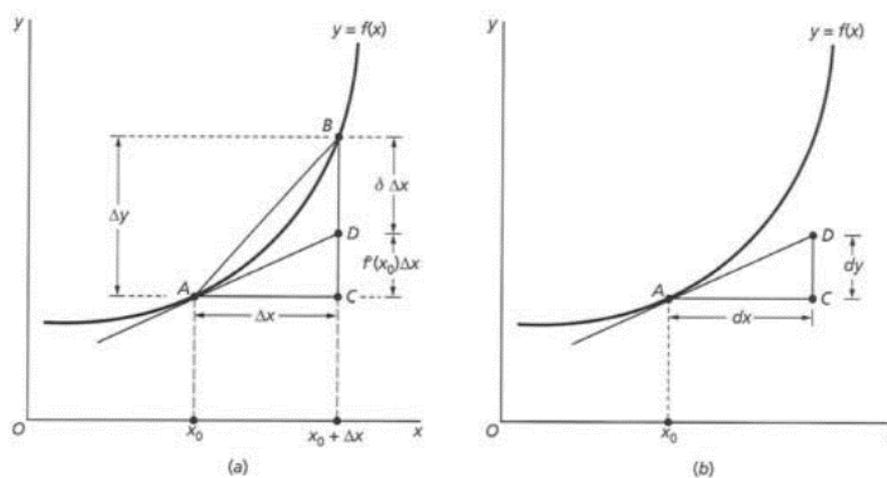


Figura 7.

Uso do cálculo diferencial na disciplina de Economia (Chiang & Wainwright, 2006, p. 173)

Além do cálculo diferencial, Goldstein et al. (2016) apontam diversas aplicações econômicas que são fundamentadas em conceitos, como integrais, funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, equações diferenciais, polinômios de Taylor e séries infinitas.

Estatística

A aptidão para reflexão crítica da realidade econômica, social, política e cultural exigida pelas diretrizes aponta para a necessidade do conhecimento em estatística, um ramo da matemática, atualmente, muito utilizado na elaboração de políticas públicas e em projeções econômicas, além de subsidiar a formulação de hipóteses em pesquisas acadêmicas, contribuindo para a construção da percepção da realidade. Silva Júnior (2014) descreve-a como

uma tecnologia de governo por sua capacidade de construção de uma imagem coletiva de diferentes aspectos sociais e de aproximá-la dos que tomam decisões governamentais. Segundo Spiegel (1977, p. 8), “a estatística está interessada nos métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises”.

A categoria apresentou grande recorrência, com 54 UC, e foi identificada apenas no texto do PPC e do programa das disciplinas, tanto na forma descritiva – utilizada na organização, na representação e na interpretação dos dados – quanto inferencial – na obtenção de conclusões sobre uma população, a partir da análise dos dados de uma amostra. O curso de nutrição apresenta a disciplina de Bioestatística, que abrange 35 das UC relacionadas à subcategoria “Disciplina Bioestatística”, enquanto as demais 19 UC integram a subcategoria “Análise e interpretação de dados, gráficos e tabelas”, identificada nas ementas, nos conteúdos programáticos e nas bibliografias das disciplinas de Análise Sensorial de Alimentos, Epidemiologia, Pesquisa Experimental em Nutrição, Inquéritos Dietéticos, Nutrição e Dietética I, Nutrição e Dietética II e Patologia Geral (cf. tabela 9).

Tabela 9.

Exemplos de URs e UCs da categoria “Estatística” (elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

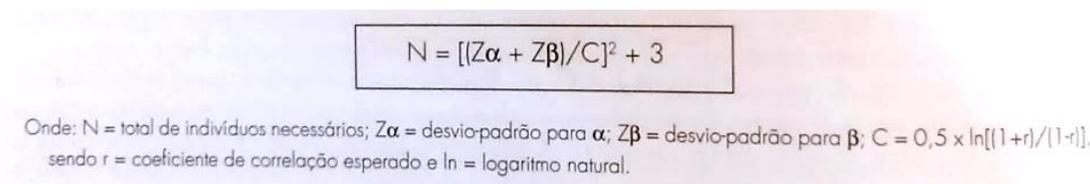
UR	UC	Subcategoria
Estatística	“Bioestatística. [...] Conteúdo Programático. [...] Inferência Estatística - Estimação Intervalar: distribuição amostral da média. Intervalo de confiança para média”	Disciplina Bioestatística
Gráficos/tabelas	“Epidemiologia. Conteúdo Programático: interpretação de gráficos e tabelas em artigos científicos.”	Análise e interpretação de dados, gráficos e tabelas

Apesar de não constar de maneira expressa, nas diretrizes como conteúdo essencial, depreendemos, a partir do PPC e dos programas curriculares, a necessidade do ensino da

matéria para o desenvolvimento das habilidades e das competências do profissional nutricionista. Todavia, conforme verificamos nas diretrizes, a inserção de novos elementos não elencados pelo documento é permitida, de modo a contribuir para a inovação e a qualidade da formação, bem como a adaptação às especificidades da região:

O Currículo do Curso de Graduação em Nutrição poderá incluir aspectos complementares de perfil, habilidades, competências e conteúdos, de forma a considerar a inserção institucional do curso, a flexibilidade individual de estudos e os requerimentos, demandas e expectativas de desenvolvimento do setor saúde na região. (Brasil, 2001b, artigo 10, § 2º)

A ênfase no conteúdo estatístico apresenta diversos motivos que o tornam relevante para o desenvolvimento do nutricionista, em virtude de sua gama de aplicações na área, desde o seu surgimento, tanto para o estudo de regularidades nas populações quanto para a implantação de políticas públicas. Segundo o *caput* do art. 6º das DCN, os conteúdos essenciais precisam ser integrados “à realidade epidemiológica e profissional”. A epidemiologia, muito presente nos cursos em saúde, é uma área frequentemente associada à estatística, por utilizá-la como ferramenta para o estudo dos fatores relacionados ao comportamento de doenças. Para a correta compreensão, realização e interpretação de ensaios clínicos em epidemiologia, Coutinho & Cunha (2005) citam que é necessário o domínio adequado de conceitos, como os de medidas de associação e de efeito, testes de significância, intervalo de confiança, valor-p e poder do estudo (cf. figura 8).


$$N = [(Z\alpha + Z\beta)/C]^2 + 3$$

Onde: N = total de indivíduos necessários; $Z\alpha$ = desvio-padrão para α ; $Z\beta$ = desvio-padrão para β ; $C = 0,5 \times \ln[(1+r)/(1-r)]$, sendo r = coeficiente de correlação esperado e ln = logaritmo natural.

Figura 8.

Exemplo de uso da estatística para o cálculo do tamanho amostral em Epidemiologia Aplicada à Nutrição (Kac et al., 2007, p. 206)

Em contrapartida, apesar da força da relação entre as áreas e de sua presença no PPC-Nutrição da UFG, a estatística não é citada no artigo 6º das DCN, de modo que é possível depreender que sua presença nos currículos, na forma de disciplina, não é obrigatória.

Probabilidade

Trata-se do ramo da matemática que estuda as chances de determinado evento acontecer. Segundo Morgado et al. (1991, p. 129), a primeira definição do termo foi realizada por Jerônimo Cardano (1501-1576) e consistia no “quociente do número de ‘casos favoráveis’ sobre o número de ‘casos possíveis’”.

Magalhães & Lima (2004, p. 2) destacam que a “probabilidade pode ser pensada como a teoria matemática utilizada para estudar a incerteza oriunda de fenômenos de caráter aleatório”. A categoria apresentou 12 UC, divididas nas subcategorias de “Probabilidade aplicada à Genética” e “Noções de probabilidade”.

A primeira subcategoria apresentou 4 recorrências de UC e foi verificada na ementa da disciplina de Introdução à Genética, em conteúdos relacionados ao conceito de frequências (cf. tabela 10). Esse conceito é primordial durante todo o desenvolvimento da disciplina, em outros tópicos, como a herança monogênica e a construção e a análise de heredogramas (Griffiths et al., 2016).

Tabela 10.

Exemplos de URs e UCs da subcategoria “Probabilidade aplicada à Genética” (elaboração das autoras com base nos dados da pesquisa)

UR	UC	Subcategoria
frequências	“Introdução à Genética. [...] Ementa. [...] fatores que alteram as frequências alélicas”	Probabilidade aplicada à Genética
Hardy-Weinberg	“Introdução à Genética. [...] Ementa. [...] equilíbrio de Hardy-Weinberg”	Probabilidade aplicada à Genética

Temos como exemplo de UC, o “equilíbrio de Hardy-Weinberg”, que é um conceito relacionado à lei de Hardy-Weinberg, considerada o fundamento da genética de populações e definida, segundo Griffiths et al. (2016), pela equação:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

sendo p a frequência do alelo A e q a frequência do alelo a.

A disciplina de Introdução à Genética apresenta vasto campo de aplicação da probabilidade em diversos conceitos. Tal constatação também foi realizada por Mattiazzo-Cardia (2003), que aponta a probabilidade como um conteúdo indispensável à compreensão da Genética.

A subcategoria “Noções de probabilidade” apresentou 8 UC identificadas na disciplina Bioestatística, na qual são ministrados os fundamentos de probabilidade, como probabilidade condicional e razão de *odds*. Tais noções seriam suficientes para a compreensão dos conteúdos de probabilidade utilizados na disciplina de Introdução à Genética, todavia, no fluxo curricular sugerido no PPC, a disciplina Bioestatística está prevista para o 4º período, enquanto Introdução à Genética, para o 1º, de forma que a ordem delas não contribui para que os alunos adquiram tais noções com a antecedência necessária para sua aplicabilidade.

Reflexões e discussão

A partir deste estudo, verificamos que existe na grade curricular do curso de nutrição da UFG apenas duas disciplinas especificamente relacionadas à matemática: Bioestatística e Economia. Entretanto, sua presença foi constatada nas ementas, nos programas e nas bibliografias de 29 (48,3%) das 60 disciplinas do curso. Observamos que a matemática está intimamente relacionada com outros conhecimentos desenvolvidos na formação, sendo uma ferramenta indispensável para a sua compreensão.

Identificamos dois dos modos de interação com as ciências da vida apontados por Howson et al. (1987): relações instrumentais e integração. O primeiro é observado na disciplina

Bioestatística, responsável por fornecer aos discentes as ferramentas necessárias para a análise de dados em disciplinas subsequentes, como Análise Sensorial de Alimentos, Epidemiologia, Pesquisa Experimental em Nutrição, Inquéritos Dietéticos, Nutrição e Dietética I, Nutrição e Dietética II e Patologia Geral. Entretanto, Weyne (2012, p. 25) constatou que a inclusão desse componente nos currículos da área da saúde, especificamente na medicina, “não tem capacitado a estes profissionais as condições de independência para a aplicação dos ensinamentos de Bioestatística em suas pesquisas”, carecendo de um embasamento matemático mais sólido nos cursos. O segundo modo, a integração, foi verificado nas disciplinas de núcleo comum e específico, nas quais se constitui como parte integral de conceitos principais, de maneira que a compreensão dos princípios subjacentes a esses conceitos é necessária para seu entendimento e aplicação.

Tais resultados contrariam a ausência da indicação explícita da matemática e das ciências exatas como integrantes dos conteúdos essenciais nas DCN-Nutrição. Essa omissão oficial pode implicar sérias consequências na formulação dos currículos, à medida que se ignoram sua presença e necessidade na área, não se esclarece sua contribuição para o desenvolvimento e a compreensão de conceitos fundamentais, e estimula-se o desprestígio a esse campo de conhecimento.

Apesar dos avanços obtidos pelas DCN, a retirada da matéria, então presente na lista de áreas de estudo do CM, corresponde a um retrocesso para a formação dos discentes e para a integração entre os campos de estudos. A distribuição de apenas 3% do total da carga horária do curso de nutrição à matemática, em relação à biologia, já era alvo de críticas durante a vigência desse currículo. Com a publicação das DCN, tal problema não foi solucionado, mas agravado, visto que sua presença nos PPC não se dá mais por obrigação legal, mas consiste em uma escolha discricionária por parte dos gestores responsáveis pela elaboração das grades de cada instituição, caso constatem a importância dessa inserção.

A contribuição da matemática no currículo de nutrição situa-se em cinco áreas, Cálculos algébricos dietéticos e antropométricos, Cidadania e criticidade, Economia, Estatística e Probabilidade, cuja compreensão necessita do conhecimento de álgebra, estatística, probabilidade e cálculo diferencial.

Por outro lado, não há uma disciplina que apresente aos discentes uma introdução ao cálculo infinitesimal. Esse tópico não pertence à grade curricular do ensino médio, e os discentes não possuem conhecimento prévio acerca do assunto que lhes permita aplicá-lo sem dificuldades na disciplina de Economia.

De modo análogo, não há uma matéria específica que abranja, de maneira introdutória ou com o objetivo de revisão, os fundamentos matemáticos a ser utilizados. Infere-se, com isso, que é esperado os discentes ingressarem na educação superior devidamente preparados, detendo tais conhecimentos necessários para o decorrer da graduação.

Essas disciplinas seriam necessárias para melhor aproveitamento dos assuntos subsequentes, entretanto sua presença não é incentivada pelas DCN. O documento também não indica a necessidade da disciplina Bioestatística, cuja demanda instrumental é reconhecida no currículo analisado e amplamente aceita em outros cursos, como medicina (Weyne, 2012) e ciências biológicas (Mattiazzo-Cardia, 2003).

A modelagem matemática também não é contemplada, e a variedade de modelos com aplicações na saúde e na nutrição não integra a grade, como a programação linear e não linear no planejamento de cardápios e dietas e na administração das unidades de alimentação e nutrição, o planejamento experimental de misturas e a lógica *fuzzy* na análise sensorial de alimentos. Isso faz que o currículo não acompanhe o desenvolvimento contínuo dos modelos, que se beneficiam com a grande quantidade de informações científicas existentes acerca da nutrição humana.

A interdisciplinaridade, descrita no texto do PPC, prevê a integração de diversos componentes com conceitos afins, todavia não contempla a bioestatística e as suas possibilidades de aplicações nas disciplinas que dependam do estudo prévio de seus conceitos. Podemos observar, pela análise do currículo em questão, a necessidade proeminente de a educação matemática ser melhor estruturada e fornecer aos discentes os conhecimentos e as habilidades necessários para o maior aproveitamento da integração entre as áreas em estudo.

Tal como os equipamentos, a matemática é uma das principais ferramentas da prática profissional do nutricionista e consiste no meio mais acessível e econômico de realizar a avaliação nutricional. Desse modo, constatamos que ela contém grande potencial formativo para o curso de nutrição e é subestimada pelos principais documentos normativos de organização do currículo.

Os resultados obtidos em nosso estudo, apesar de apontarem sua ampla utilização, limitam-se aos textos normativos das DCN e do PPC, podendo não incluir outras aplicações no desenvolvimento de conceitos em disciplinas não listadas, como a Bioquímica, a Fisiologia Humana, a Parasitologia Humana, entre outras, conforme aponta Mattiazzo-Cardia (2003). Nesse sentido, a exploração dos materiais didáticos utilizados e a percepção de professores, alunos e egressos em pesquisas subsequentes podem complementar a descoberta de outras situações de integração vivenciadas nas demais disciplinas e na prática profissional.

Agradecimentos

Agradecemos à revisora Juliana Campos de Andrade pelo diligente trabalho de revisão, que enriqueceu a escrita deste artigo.

Referências

- Adagale, A. S. (2015). Curriculum Development in Higher Education. *International Journal of Applied Research*, 1(11), p. 602-605.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Trad. de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70.

- Bolzan, R. C. (2013). *Bromatologia*. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen.
- Brasil. (1983). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria do Ensino Superior. *Os cursos de nutrição no Brasil: evolução, corpo docente e currículo*. Série Cadernos das Ciências da Saúde, n.6, Brasília.
- Brasil. (1987). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CES nº 776/97*. Orienta para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação.
- Brasil. (2001a). *Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001*. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.
- Brasil. (2001b). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CES nº 5, de 7 de novembro de 2001*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em nutrição.
- Brasil. (2001c). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Parecer CNE/CES nº 1.301/2001, aprovado em 6 de novembro de 2001*. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em ciências biológicas (bacharelado e licenciatura).
- Brasil. (2002). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CES nº 2, de 19 de fevereiro de 2002*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Farmácia.
- Brasil. (2003a). Ministério da Educação. *Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN dos Cursos de Graduação*. Parecer CNE/CES 67/2003. Homologação publicada no DOU em 02/06/2003.
- Brasil. (2003b). Conselho Nacional De Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CES nº 2, aprovado em 18 de fevereiro de 2003*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em biomedicina.
- Brasil. (2013a). Universidade Federal de Goiás. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da Universidade Federal de Goiás. *Resolução CEPEC nº 1.228/2013*.
- Brasil. (2013b). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil. (2017a). Conselho Nacional De Educação. Câmara De Educação Superior. *Parecer CNE/CES nº 242/2017, aprovado em 6 de junho de 2017*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em farmácia.
- Brasil. (2017b). Universidade Federal de Goiás. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da Universidade Federal de Goiás. *Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás*. Resolução CEPEC nº 1.557R.
- Brasil. (2021). *Instituições de educação superior e cursos cadastrados*. <https://emec.mec.gov.br>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2021.
- Brunser, O. et al. (1985). *Nutrición clínica en la infancia*. Nestlé Nutrition S.A. e Raven Press.
- Carvalho, F. G. de et al. (2012). Métodos de avaliação de necessidades nutricionais e consumo de energia em humanos. *Rev. Simbio-Logias*, v.5, n.7, dez.
- Chiang, A. C. & Wainwright, K. (2006). *Matemática para economistas*. Trad. Arlete Simille Marques. Elsevier.

- Cohen, P. C. (2003). Democracy and the numerate citizen: quantitative literacy in historical perspective. In B. L. Madison, L. A. Steen (eds.). *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*. The National Council on Education and the Disciplines.
- Costa, N. M. S. C. (1999). Revisitando os estudos e eventos sobre a formação do nutricionista no Brasil. *Rev. Nutr.*, 12(1), p. 5-19, jan/abr.
- Costa, G. D. F. da. (2012). *A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar estatística no ensino superior*. [Tese de doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas]. <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251346>. Acesso em: 9 de julho de 2021.
- Coutinho, E. S. F. & Cunha, G. M. da. (2005). Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. *Brazilian Journal of Psychiatry [online]*. 27 (2), p. 146-151. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462005000200015>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.
- Germano, P. M. L. & Germano, M. I. S. (2011). *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. 4. Ed. Manole.
- Griffiths, A. J. F et al. (2016). *Introdução à genética*. Trad. Sylvia Werdmüller von Elgg Roberto. 11. ed. Guanabara Koogan.
- Goldstein, L. J. et al. (2016). *Matemática aplicada: economia, administração e contabilidade*. Bookman.
- Hernández Sampieri, R. et al. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. Trad. Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Penso.
- Howson, A. G. et al. (ed.) (1987). *Mathematics as a Service Subject*. ICMI study series. Cambridge University Press.
- Kac, G. et al. (org.) (2007). *Epidemiologia nutricional*. Fiocruz/Atheneu.
- Kolata, G. (1997). Understanding the News. In L. A. Steen (ed.). *Why Numbers Count: Quantitative Literacy for Tomorrow's America*. The College Board.
- Lins, R. C. & Gimenez, J. (2001). *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. 4. ed. Papirus.
- Magalhães, M. N. & Lima, A. C. P. de. (2004). *Noções de probabilidade e estatística*. 6 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Marconi, M. de A. & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. Atlas.
- Mattiazzo-Cardia, E. (2003). *O ensino de matemática nos cursos de ciências biológicas: uma proposta de conteúdos adequados*. [Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista]. <http://hdl.handle.net/11449/90907>. Acesso em: 27 de junho de 2020.
- Moraz, G. et al. (2015). Estudos de custo-efetividade em saúde no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva [online]*. 20 (10), p. 3.211-3.229. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152010.00962015>. Acesso em: 20 de setembro de 2021
- Morgado, A. C. et al. (1991). *Análise combinatória e probabilidade*. 9. ed. SBM.

- Nakazato, V. do L. (2017). *Formação em nutrição: análise do currículo após a implantação das diretrizes nacionais curriculares*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Paulo]. <http://repositorio.unifesp.br/11600/45801>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.
- Nelson, D. L. & Cox, M. M. (2014). *Princípios de bioquímica de Lehninger*. Trad. Ana Beatriz Gorini da Veiga et al. 6. ed. Artmed.
- Pinheiro Sant'ana, H. M. (2012). *Planejamento físico-funcional de unidades de alimentação e nutrição*. Rubio.
- Procópio, R. B. (2011). *Geometria como um curso de serviço para a licenciatura de matemática: uma leitura da perspectiva do modelo dos campos semânticos*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora]. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3469>. Acesso em: 4 de agosto de 2020.
- Salem, M. (2008). *Desenvolvimento e validação de equações e índices para a determinação da gordura corporal relativa, em militares brasileiros, a partir de medidas antropométricas*. [Tese de Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca]. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4549>. Acesso em: 2 de abril de 2021.
- Santana, J. E. O. de. (2016). *Matemática aplicada à química*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal do Ceará]. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/22152>. Acesso em: 2 de setembro de 2020.
- Secoli, S. R. et al. (2010). Avaliação de tecnologia em saúde: II. A análise de custo-efetividade. *Arquivos de gastroenterologia [online]*. 47 (4), p. 329-333.
- Silva, M. R. & Ferreira, C. C. da C. (2020). *Nutrição humana: da teoria à prática*. Sarvier.
- Silva Júnior, G. B. da. (2014). *O ensino de estatística na formação inicial do engenheiro de produção*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul].
- Skovsmose, O. (1992). Competência democrática e conhecimento reflexivo em Matemática. *For the learning of mathematics*, [s.l.], 2 (12), p.1-24, jun.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Papirus.
- Soares, N.T. & Aguiar, A.C. (2010). Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição: avanços, lacunas, ambiguidades e perspectivas. *Rev. Nutr.* 23 (5), p.895-905, set./out.
- Spiegel, M. R. (1977). *Estatística: resumo da teoria, 875 problemas resolvidos, 619 problemas propostos*. McGraw-Hill do Brasil.
- Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. Atlas.
- Tolosa, D. C. de. (2003). *Nutricionista: um histórico da profissão até os dias atuais*. [Monografia de Especialização em Qualidade dos Alimentos, Universidade de Brasília]. <http://dx.doi.org/10.26512/2003.02.TCC.278>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.
- Vasconcellos, M. A. S. de. (2002). *Economia: micro e macro*. Atlas.

Weyne, G. R. de. (2012). *Obstáculos epistemológicos para a inclusão de disciplinas matemáticas nos currículos de medicina*. [Tese de Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/10932>. Acesso em: 4 de março de 2021.