

Cultura matemática de um profissional: concepção semântica na teoria: a Matemática no contexto das Ciências

Mathematical Culture of a Professional: semantic conception in the
Theory of Mathematics in the Context of Sciences

Barbara Lutaif Bianchini¹
Gabriel Loureiro de Lima²
Eloiza Gomes³

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar o resultado da investigação que possibilitou a elaboração de uma concepção semântica (significado e âmbito de aplicação) do termo *cultura matemática de um profissional* que fosse aderente aos paradigmas e ao pressuposto filosófico educacional da Teoria A Matemática no Contexto das Ciências, desenvolvida pela pesquisadora mexicana Patricia Camarena Gallardo. Do ponto de vista metodológico, esta investigação qualitativa, de caráter bibliográfico, realizou-se a partir do método das reduções comparativas em fase um, que se fundamenta em uma proposta de análise comparativa. Estabelecida a concepção semântica para o mencionado termo, identificou-se cinco dimensões que constituem a cultura matemática de um profissional: cognitiva, atitudinal, axiológica, de aplicação e reflexiva. Além disso, explicitou-se que o componente nuclear da cultura matemática de um profissional são as competências matemáticas para a profissão, que por se constituírem de uma articulação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, estão vinculadas simultaneamente às cinco dimensões citadas. Por fim, estabeleceu-se três níveis para o desenvolvimento da cultura matemática de um profissional: baixo, médio e alto.

Palavras chave: concepção semântica; método das reduções comparativas; cultura matemática.

Abstract

The goal of this paper is to present the result of a research that enables the elaboration of a semantic conception (meaning and fields of application) for the term mathematical culture of a professional that it was adherent to the paradigms and philosophical-educational assumptions of the Theory of Mathematics in the Context of Sciences, developed by the Mexican researcher Patricia Camarena Gallardo. From a methodological point of view, this qualitative investigation, supported by bibliographic sources, was carried out through the method of the comparative reductions in phase one. Having established the semantic

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo | barbara@pucsp.br

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo | gllima@pucsp.br

³ Instituto Mauá de Tecnologia | eloiza@maua.br

conception from the mentioned term, five dimensions which constitute the mathematical culture of a professional were identified: cognitive, attitudinal, axiological, of application, and reflexive. Moreover, it was made explicit that the core component of the mathematical culture of a professional are the mathematical competencies for the profession, which, since they consist of an articulation of knowledge, skills, attitudes, and values, are simultaneously linked to the five dimensions mentioned above. Furthermore, three levels for the development of the mathematical culture of a professional were established: low, medium and high.

Keywords: semantic conception; comparative method reductions; mathematical culture.

Introdução

Desde 1982 até seu falecimento em 2020, a pesquisadora Patricia Camarena desenvolveu, no Instituto Politécnico Nacional do México uma linha de investigação denominada Matemática Social e, em seu âmbito a Teoria Matemática no Contexto das Ciências (TMCC), com o objetivo de subsidiar reflexões concernentes aos processos de ensino e de aprendizagem em cursos superiores nos quais a Matemática está presente, mas não é o principal objeto de estudo, uma vez que não serão formados matemáticos, mas profissionais de outras áreas que empregarão os conceitos desta ciência. Em seus últimos anos de vida, Camarena nos convidou para auxiliá-la na construção de concepções semânticas (significado e âmbito de aplicação), alinhadas aos paradigmas e pressupostos da TMCC, para alguns termos empregados neste referencial, a saber: *pensamento matemático* e *cultura matemática*. No decorrer deste processo, percebemos a relevância de elaborar também a concepção semântica de *cultura matemática de um profissional*, tendo como foco específico as profissões nas quais a Matemática é uma ferramenta essencial. Não discutimos detalhadamente a TMCC neste texto, por este não ser o foco deste estudo, mas o leitor que tiver interesse em conhecer mais acerca deste referencial poderá consultar Camarena (2021).

Neste artigo, inicialmente retomamos as concepções de *pensamento matemático* e *cultura matemática* para, em seguida, realizar uma construção semelhante para *cultura profissional* que subsidiou o alcance do objetivo principal do estudo: a elaboração da concepção semântica do termo *cultura matemática de um profissional*, que possibilite responder à seguinte questão: o que caracteriza a cultura matemática a ser construída por um profissional que deverá utilizar os conhecimentos matemáticos como ferramentas em seus cotidianos?

Metodologia

Do ponto de vista metodológico, a investigação apresentada neste artigo é qualitativa e caracteriza-se como bibliográfica, na acepção de Marconi e Lakatos (2021, p. 301), adotando como fontes para coleta de dados produções científicas. Esse tipo de investigação, segundo os autores, oportuniza a exploração de questões sob novos ângulos, “propiciando o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

Inspirados em Camarena (2011), empregamos o *método das reduções comparativas em fase um* que se fundamenta em uma proposta de análise comparativa formulada por Glaser e Strauss (2017). Inicialmente, buscamos definições para o termo *cultura profissional* em diferentes produções científicas, com o objetivo de determinar quais são as componentes essenciais deste termo. Classificamos os dados obtidos em categorias dadas por palavras, frases, ideias etc., as quais evidenciaram elementos associados ao termo cultura profissional. Como resultado, obtivemos o Quadro 2 e, diferenciando os elementos explícitos dos implícitos, o Quadro 3, por meio do qual organizamos as componentes desse termo. Neste Quadro 3, não fazemos menção às fontes porque essa informação não é mais relevante em função dos objetivos visados. Finalmente, no Quadro 4, explicitamos a concepção semântica para o termo *cultura profissional*.

Em seguida, tendo por base publicações que traziam reflexões acerca da cultura matemática requerida por alguns profissionais específicos, novamente empregamos o método das reduções comparativas em fase um para obter os Quadros 5 e 6, cujos dados nos possibilitaram finalmente estabelecer a concepção semântica para *cultura matemática de um profissional* (Quadro 7).

A concepção semântica de cultura matemática na TMCC

A partir de reflexões vinculadas à TMCC, consideramos importante inserir, no âmbito deste referencial, a concepção semântica de *cultura matemática de um profissional*, tendo por foco as carreiras nas quais a Matemática está presente como uma ferramenta essencial, como as diferentes habilitações de Engenharia, a Administração, as Ciências Econômicas, a Ciência da Computação etc. Mas, como um primeiro passo em direção a tais concepções, consideramos necessário explicitar, em consonância aos paradigmas e ao pressuposto filosófico educacional da TMCC, o que entendemos por *cultura matemática* e por *pensamento matemático*, uma vez que, pensar matematicamente, em nossa concepção, é um dos aspectos constituintes da cultura matemática. As construções das concepções semânticas destes termos na esfera TMCC foram por nós realizadas em trabalho anterior. Nesta seção, apresentamos os resultados finais dessas construções e argumentamos o porquê de estas estarem em consonância com ao que preconiza a TMCC.

As concepções semânticas para *pensamento matemático* e *cultura matemática* explicitadas no Quadro 1 estão diretamente relacionadas aos paradigmas (P1: A Matemática é uma ferramenta de apoio e uma disciplina formativa; P2: A Matemática tem uma função específica no ensino superior; P3: Os conhecimentos nascem integrados) e ao pressuposto filosófico educacional da TMCC (o estudante deve ser capacitado para fazer a transferência dos conhecimentos da Matemática para as áreas que os requerem), explicitados por Camarena (2011).

No que diz respeito ao *pensamento matemático*, os processos racionais do intelecto ou abstrações da imaginação; o conhecimento matemático, sua sistematização e contextualização são componentes diretamente relacionados à aplicação do conhecimento de forma interdisciplinar na futura atividade laboral e profissional e às habilidades de pensamento. Essa aplicação requer ainda, a capacidade de perceber visualmente e espacialmente, representar e memorizar. A formação e atitude científica, crítica e analítica desse futuro profissional estão relacionadas tanto à observação e reflexão científica quanto ao pensar de maneira criativa, objetiva, lógica, analítica e crítica. Por fim, para, como

preconizado na TMCC, enfrentar com êxito as situações-problema com as quais irá se deparar, para transferir os conhecimentos matemáticos para as áreas que os requerem e exercer, quando egressos, com qualidade e eficiência suas atividades profissionais, é necessário que o estudante acione todos os componentes do pensamento matemático destacados neste parágrafo.

Quadro 1 – Concepções semânticas de cultura, pensamento, pensamento matemático e cultura matemática

Termo	Concepção Semântica	
	Significado	Âmbito de Aplicação
Cultura	Conjunto de conhecimentos, costumes, normas de comportamento, práticas, representações e símbolos que permitem a um indivíduo de uma determinada comunidade exercer suas atividades sociais, profissionais e científicas de maneira crítica e reflexiva.	Atividades cotidianas, sociais e profissionais exercidas por um indivíduo.
Pensamento	Resultado de processos racionais do intelecto ou de abstrações da imaginação.	Qualquer circunstância da vida de um indivíduo que lhe exija compreender situações ou assuntos, fazer julgamentos e resolver problemas.
Pensamento Matemático	Resultado de processos racionais do intelecto ou de abstrações da imaginação realizados a partir da observação e reflexão científica de fenômenos de diferentes naturezas, por meio da sistematização e contextualização de conhecimentos matemáticos, da capacidade de perceber visualmente e espacialmente, representar, memorizar, pensar de maneira criativa, objetiva, lógica, analítica e crítica.	Atividades cotidianas, sociais e profissionais exercidas por um indivíduo.
Cultura Matemática	Conjunto de conhecimentos, habilidades e capacidades matemáticas que possibilitam a um indivíduo, aplicar e contextualizar os conhecimentos matemáticos, pensar matematicamente e utilizar a linguagem matemática para comunicar-se em diferentes contextos.	Atividades cotidianas, sociais e profissionais exercidas por um indivíduo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à *cultura matemática*, todos os seus componentes estão vinculados aos paradigmas e ao pressuposto filosófico educacional da TMCC, pois para aplicar o conhecimento matemático de forma interdisciplinar e para transferir os conhecimentos da Matemática para as áreas que os requerem, é essencial o estudante ter construído conhecimentos e desenvolvido habilidades e capacidades matemáticas, ter desenvolvido a capacidade de aplicar e contextualizar conhecimentos matemáticos e mobilizar o pensamento matemático. Além disso, para inserir-se na vida social é primordial desenvolvimentos relacionados à linguagem e à comunicação.

Adotando como pré-requisito o que evidenciamos no Quadro 1, passamos à construção da concepção semântica do termo *cultura profissional* que, em nossa visão, também é necessária para atingir o objetivo visado neste artigo.

Concepção semântica de cultura profissional

Por meio do Quadro 2, explicitamos diferentes definições do termo *cultura profissional* depreendidas da análise de diferentes fontes e evidenciamos as categorias relacionadas aos elementos que, de forma explícita ou implícita, estão associados ao referido termo.

Quadro 2. Definições de *cultura profissional* e seus elementos explícitos (E) e implícitos (I)

Fonte	Definição de Cultura Profissional	Categorias Identificadas
Vasconcelos (1997 (em Dimenstein 2000))	Conjunto de ideias, visão de mundo e estilo de vida profissional adotado por um grupo profissional específico, que determina a adesão e a preferência por certos modelos de atuação, referenciais teóricos, padrões, códigos e regras de relacionamento entre os pares e com a comunidade leiga; além de definir suas formas de organização e representação na sociedade.	E: Ideias, visão de mundo e estilo de vida profissional adotado por um grupo profissional. Adesão e preferência por modelos de atuação, referenciais teóricos, padrões, códigos e regras de relacionamento entre os pares e com a comunidade. Formas de organização e representação na sociedade. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Identidade Profissional. Competência Profissional. Comunicação Interpessoal. Ética.
Blin (1997) (em Silva (2020))	Referencial comum no campo profissional, partilhado pelos elementos que pertencem ao mesmo contexto, a partir do qual o trabalhador orienta a sua atividade, comunica e troca informações. Este referencial, constituído a partir do conjunto de regras relativas aos conhecimentos e procedimentos coletivos adquiridos ao longo da experiência, serve de modelo de conduta profissional e determina os modos de agir e comportamentos individuais. A cultura profissional assenta, neste sentido, num código interno, criado por meio da interação social entre os atores do campo e que lhes permite criar uma identidade própria ao grupo profissional.	E: Referencial comum no campo profissional a partir do qual o trabalhador orienta a sua atividade, comunica e troca informações. Conjunto de regras relativas aos conhecimentos e procedimentos coletivos adquiridos ao longo da experiência. Modelo de conduta profissional que determina os modos de agir e comportamentos individuais. Código interno que permite criar uma identidade própria ao grupo profissional. I: Conhecimentos oriundos da prática profissional. Ética. Competência Profissional. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação autônoma em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente.
Silva (2020)	Conjunto de normas, valores e princípios que orientam determinada prática profissional.	E: Normas, valores e princípios que orientam determinada prática profissional. Ética. I: Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conduta profissional.

<p>Kraevsky (2005) (em Tishchenko e Radchenko (2020))</p>	<p>Atua como um pré-requisito para a formação do profissionalismo de um trabalhador.</p>	<p>E: Pré-requisito para a formação do profissionalismo de um trabalhador. I: Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conduta profissional. Ética. Competência profissional.</p>
<p>Slastenin, Isaev e Shiyarov (2002) (em Tishchenko e Radchenko (2020))</p>	<p>Indicador da prontidão profissional de uma pessoa.</p>	<p>E: Prontidão profissional de uma pessoa. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conduta profissional. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação autônoma em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Competência profissional.</p>
<p>Morgan e Ogbonna (2008) (em Mayomi (2018))</p>	<p>O que é específico de um grupo profissional que compartilha problemas semelhantes, bem como a compreensão pelo grupo de maneiras de resolvê-los.</p>	<p>E: O que é específico de um grupo profissional que compartilha problemas semelhantes, bem como a compreensão pelo grupo de maneiras de resolvê-los. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conduta profissional. Identidade profissional. Comunicação interpessoal. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Competência profissional.</p>
<p>Harre (1993) (em Mayomi (2018))</p>	<p>É uma forma de vida profissional que é composta por um conjunto de práticas materiais e simbólicas organizadas em torno de um corpo de conhecimento especializado, compartilhado por um grupo de praticantes qualificados.</p>	<p>E: Conjunto de práticas materiais e simbólicas organizadas em torno de um corpo de conhecimento especializado, compartilhado por um grupo de praticantes qualificados. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conhecimentos oriundos da prática profissional. Identidade profissional. Competência profissional.</p>
<p>Caria (2007)</p>	<p>Fenômeno que decorre da mobilização sociocognitiva de saberes, que une a aplicação da ciência com o sentido prático da atividade acumulado</p>	<p>E: Mobilização sociocognitiva de saberes, que une a aplicação da ciência com o sentido prático da atividade acumulado e aprendido coletivamente na experiência</p>

	e aprendido coletivamente na experiência contextual de trabalho.	contextual de trabalho. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Competência profissional. Identidade profissional. Comunicação interpessoal. Contextualização de conhecimentos. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente.
Caria (2008)	Permite o uso e aplicação de conhecimento abstrato e científico em ações que são tidas como da competência exclusiva de profissionais, e não de amadores.	E: Uso e aplicação de conhecimentos em ações que são tidas como da competência exclusiva de profissionais. I: Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Contextualização dos conhecimentos.
Costa (1988)	Conjunto de valores, normas e representações de que determinado grupo profissional é portador, sobre seu campo de atuação enquanto disciplina científica e enquanto atividade profissional.	E: Valores, normas e representações de que determinado grupo profissional é portador, sobre seu campo de atuação enquanto disciplina científica e enquanto atividade profissional. I: Identidade profissional. Ética. Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conhecimentos oriundos da prática profissional. Competência profissional.
Hevko (2020)	É a aquisição, por um futuro especialista, de competências profissionais, quando estas se combinam organicamente com a moderna tecnologia da informação e constituem sua visão de mundo; como a capacidade do indivíduo para o pensamento criativo e constante autoaperfeiçoamento e autoeducação. Não pode ser simplificada para um sistema restrito de conhecimentos, competências e habilidades profissionais. Inclui todo o potencial do indivíduo, determinando não apenas seus interesses cognitivos. Determina sua visão de mundo,	E: Competências profissionais que se combinam organicamente com a tecnologia da informação e constituem sua visão de mundo. Capacidade do indivíduo para o pensamento criativo e constante autoaperfeiçoamento e autoeducação. Não pode ser simplificada para um sistema restrito de conhecimentos, competências e habilidades profissionais. Inclui todo o potencial do indivíduo. Não são apenas seus interesses cognitivos, mas também sua visão de mundo, valores e credos de vida geral. Qualidade integrada à personalidade. I: Ética. Autonomia. Identidade

	valores e credos de vida geral. Pode ser considerada uma qualidade integrada à personalidade.	profissional. Conduta profissional.
Santos (2000)	Cultura profissional é um saber que é construído coletivamente no âmbito de determinado grupo profissional.	E: Saber construído coletivamente no âmbito de determinado grupo profissional. I: Comunicação. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conhecimentos oriundos da prática profissional.

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando os elementos determinados como explícitos nas definições de *cultura profissional* (Quadro 3), indicamos os componentes desta noção.

Quadro 3. Componentes da *cultura profissional*

Componentes da Cultura Profissional	
Conhecimentos científicos ou oriundos da prática	
E	
Ideias, visão de mundo e estilo de vida profissional adotado por um grupo profissional. Adesão e preferência por modelos de atuação, referenciais teóricos, padrões, códigos e regras de relacionamento entre os pares e com a comunidade. Referencial comum no campo profissional a partir do qual o trabalhador orienta a sua atividade, comunica e troca informações. Conjunto de regras relativas aos conhecimentos e procedimentos coletivos adquiridos ao longo da experiência. Pré-requisito para a formação do profissionalismo de um trabalhador. Prontidão profissional de uma pessoa. O que é específico de um grupo profissional que compartilha problemas semelhantes, bem como a compreensão do grupo de maneiras de resolvê-los. Conjunto de práticas materiais e simbólicas organizadas em torno de um corpo de conhecimento especializado, compartilhado por um grupo de praticantes qualificados. Mobilização sociocognitiva de saberes, que une a aplicação da ciência com o sentido prático da atividade acumulado e aprendido coletivamente na experiência contextual de trabalho. Uso e aplicação de conhecimentos em ações que são tidas como da competência exclusiva de profissionais. Valores, normas e representações de que determinado grupo profissional é portador, sobre seu campo de atuação enquanto disciplina científica e enquanto atividade profissional. Competências profissionais que se combinam organicamente com a tecnologia da informação e constituem sua visão de mundo. Inclui todo o potencial do indivíduo. Saber construído coletivamente no âmbito de determinado grupo profissional.	
I	
Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Competência profissional. Conhecimentos oriundos da prática profissional. Contextualização de conhecimentos. Comunicação.	
Normas de conduta, valores, princípios, padrões, códigos e regras de relacionamento	
E	
Ideias, visão de mundo e estilo de vida profissional adotado por um grupo profissional. Adesão e preferência por modelos de atuação, referenciais teóricos, padrões, códigos e regras de relacionamento entre os pares e com a comunidade. Referencial comum no campo profissional a partir do qual o trabalhador orienta a sua atividade, comunica e troca informações. Modelo de conduta profissional que determina os modos de agir e comportamentos individuais. Normas, valores e princípios que orientam determinada prática profissional. Pré-requisito para a formação do profissionalismo de um trabalhador. Prontidão profissional de uma pessoa. Valores, normas e representações de que determinado grupo profissional é portador, sobre seu campo de atuação enquanto disciplina científica e enquanto atividade profissional. Não são apenas os interesses cognitivos do indivíduo, mas	

também sua visão de mundo, valores e credos de vida geral.
I
Competência profissional. Comunicação Interpessoal. Ética. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação autônoma em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conduta profissional. Autonomia. Comunicação.
Capacidade de refletir, compartilhar e comunicar ideias e agir com autonomia
E
Adesão e preferência por modelos de atuação, referenciais teóricos, padrões, códigos e regras de relacionamento entre os pares e com a comunidade. Referencial comum no campo profissional a partir do qual o trabalhador orienta a sua atividade, comunica e troca informações. Modelo de conduta profissional que determina os modos de agir e comportamentos individuais. Pré-requisito para a formação do profissionalismo de um trabalhador. Prontidão profissional de uma pessoa. Capacidade do indivíduo para o pensamento criativo e constante autoaperfeiçoamento e autoeducação.
I
Competência profissional. Comunicação Interpessoal. Ética. Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conhecimentos oriundos da prática profissional. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação autônoma em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conduta profissional. Contextualização de conhecimentos. Autonomia. Comunicação.
Identidade composta por práticas, representações e símbolos
E
Ideias, visão de mundo e estilo de vida profissional adotado por um grupo profissional. Formas de organização e representação na sociedade. Código interno que permite criar uma identidade própria ao grupo profissional. O que é específico de um grupo profissional que compartilha problemas semelhantes, bem como a compreensão do grupo de maneiras de resolvê-los. Conjunto de práticas materiais e simbólicas organizadas em torno de um corpo de conhecimento especializado, compartilhado por um grupo de praticantes qualificados. Valores, normas e representações de que determinado grupo profissional é portador, sobre seu campo de atuação enquanto disciplina científica e enquanto atividade profissional. Qualidade integrada à personalidade.
I
Identidade profissional. Competência profissional. Conhecimentos dos fundamentos de determinada área. Conhecimentos acerca da área profissional. Conhecimentos oriundos da prática profissional. Compreensão acerca do ambiente de atuação profissional e ação autônoma em consonância às regras explícitas e implícitas vigentes neste ambiente. Conduta profissional. Contextualização de conhecimentos.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das componentes inventariadas no Quadro 3, construímos a concepção semântica para o termo *cultura profissional*.

Quadro 4. Concepção semântica de *cultura profissional*

<p>Significado: <i>cultura profissional</i> é um conjunto de conhecimentos científicos ou oriundos da prática, normas de conduta, valores, princípios, padrões, códigos e regras de relacionamento que, conjuntamente a práticas, representações e símbolos constitui a identidade de um profissional e o possibilita agir com autonomia, refletir, compartilhar e comunicar ideias.</p> <p>Âmbito de aplicação: a atuação profissional do indivíduo em determinada carreira.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta seção estabelecemos a concepção semântica de *cultura profissional*. Como as investigações no âmbito da Matemática Social subsidiadas pela TMCC têm como um de seus principais objetivos o desenvolvimento de competências matemáticas que poderão ser mobilizadas pelo indivíduo em seu cotidiano e também no exercício profissional e

considerando que, como ressalta Kostrova (2020), há pesquisas relacionadas à construção e às características da *cultura matemática* de estudantes de diferentes áreas de formação, como a Economia, a Engenharia e a Pedagogia, entendemos como importante estabelecer a concepção semântica de *cultura matemática de um profissional*, direcionando nosso olhar especialmente àquelas carreiras que preveem um uso mais recorrente dos conceitos matemáticos.

Ter clareza a respeito dessa noção na esfera da TMCC, em nosso ponto de vista, possibilitará aos investigadores que se dedicam às problemáticas da Matemática Social refletir acerca de como auxiliar um estudante construir um tipo de cultura matemática que os instrumentalize para exercer de maneira competente sua profissão.

Concepção semântica de cultura matemática de um profissional no âmbito da TMCC

Em nossa busca por pesquisas, realizadas em diferentes países, que tratassem especificamente da noção de *cultura matemática de um profissional*, não localizamos investigações fazendo referência propriamente a esse termo, mas identificamos que diferentes autores, recorrendo a nomenclaturas diversas (como explicitamos no Quadro 5), manifestam preocupações relacionadas ao que compreendemos como elementos constituintes dessa ideia.

Quadro 5. Definições relacionadas à ideia de *cultura matemática de um profissional* e seus elementos explícitos (E) e implícitos (I)

Fonte	Definição	Categorias Identificadas
Kostrova (2020)	<i>Cultura Matemática de um estudante de Biologia</i> : sistema integral de conhecimentos matemáticos, a capacidade de aplicá-los à solução de problemas biológicos, realizando as operações mentais necessárias, busca e pesquisa, análise, interpretação e apresentação competente dos resultados. Não é apenas profundo conhecimento e habilidades em Matemática e Biologia por parte do futuro biólogo, mas a capacidade de identificar em uma variedade de tarefas educacionais e profissionais maneiras de resolvê-las matematicamente e de traduzir os resultados em linguagem biológica.	E: Sistema integral de conhecimentos matemáticos. Capacidade de aplicá-los à solução de problemas da área profissional, realizando as operações mentais necessárias, busca e pesquisa, análise, interpretação e apresentação competente dos resultados, traduzindo-os para a linguagem da área. I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Comunicação. Pensamentos crítico e analítico.
Pantseva (2014)	<i>Cultura Matemática de um estudante de Economia</i> : conjunto desenvolvido de competências matemáticas que podem ser mobilizadas (em condições que mudam rapidamente) em atividades sociais, políticas e profissionais.	E: Conjunto de competências matemáticas que podem ser mobilizadas em atividades sociais, políticas e profissionais. I: Conhecimentos matemáticos, habilidades, atitudes e valores.
Pantseva (2014)	<i>Cultura Matemática de um estudante de Engenharia</i> :	E: Capacidade de perceber quais são as áreas promissoras

	<p>capacidade de perceber quais são as áreas promissoras de aplicação de seus conhecimentos matemáticos em sua futura profissão; capacidade de colocar em ação habilidades e conhecimentos matemáticos desenvolvidos; prontidão para transferir conhecimentos matemáticos gerais de um objeto para outro; capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo e ter um bom domínio de competências.</p>	<p>de aplicação de seus conhecimentos matemáticos em sua futura profissão. Capacidade de colocar em ação habilidades e conhecimentos matemáticos desenvolvidos. Prontidão para transferir conhecimentos matemáticos gerais de um objeto para outro. Capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo e ter um bom domínio de competências. I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Atitudes, valores. Pensamento crítico.</p>
Ilyashenko (2020)	<p><i>Competência profissional relativa à aplicação da Matemática que um graduado em Engenharia deve ter desenvolvido:</i> (1) a capacidade de usar as noções básicas das disciplinas matemáticas no cotidiano profissional, para integrar conhecimentos de diferentes áreas da Matemática; (2) a capacidade de aplicar métodos analíticos e computacionais para resolver problemas aplicados no campo profissional; (3) a capacidade de tomar decisões com base nas ciências, incluindo a Matemática, para construir conjecturas e realizar experimentos para verificar suas validades, refutá-las ou, ser for o caso, adaptá-las; (4) a capacidade de mobilizar conhecimentos relacionados aos principais conceitos e métodos da Matemática; a capacidade de identificar princípios das Ciências Naturais nos problemas que surgem no decorrer da atividade profissional e prontidão para mobilizar, em suas soluções, os ferramentais matemáticos a eles correspondentes; (5) a capacidade de desenvolver e aplicar modelos matemáticos correspondentes aos processos presentes no desenvolvimento das atividades profissionais.</p>	<p>E: Capacidade de usar as noções básicas das disciplinas matemáticas no cotidiano profissional, para integrar conhecimentos de diferentes áreas da Matemática. Capacidade de aplicar métodos analíticos e computacionais para resolver problemas aplicados no campo profissional. Capacidade de tomar decisões com base nas ciências, incluindo a Matemática, para construir conjecturas e realizar experimentos para verificar suas validades, refutá-las ou, ser for o caso, adaptá-las. Capacidade de mobilizar conhecimentos relacionados aos principais conceitos e métodos da Matemática. Capacidade de identificar princípios das Ciências Naturais nos problemas que surgem no decorrer da atividade profissional e prontidão para mobilizar, em suas soluções, os ferramentais matemáticos a eles correspondentes. Capacidade de desenvolver e aplicar modelos matemáticos correspondentes aos processos presentes no desenvolvimento das atividades profissionais. I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Pensamentos crítico e analítico.</p>
Bitner (2010)	<p><i>Cultura Matemática de um estudante de uma escola politécnica:</i> é mais significativa do que o conhecimento matemático específico que lhe serve de base. É</p>	<p>E: Mais significativa do que o conhecimento matemático específico que lhe serve de base. Indicador integrativo de desenvolvimento pessoal e</p>

	um indicador integrativo de desenvolvimento pessoal e tecnológico necessário para sua formação.	tecnológico necessário para sua formação. I: Conhecimento tecnológico.
Nikitina et al. (2017)	<i>Cultura Matemática de um bacharel em Negócios Informáticos</i> : está relacionada à sua: capacidade de aplicar métodos matemáticos ao estudo de objetos da atividade profissional; capacidade de usar ferramentas matemáticas adequadas para o processamento, análise e sistematização de informações profissionalmente significativas; capacidade de construir modelos matemáticos de objetos da atividade profissional; domínio dos métodos de análise estatística e previsão de processos aleatórios, dos métodos de análise de sistema e de habilidades na resolução de problemas de otimização com restrições.	E: Capacidade de aplicar métodos matemáticos ao estudo de objetos da atividade profissional. Capacidade de usar ferramentas matemáticas adequadas para o processamento, análise e sistematização de informações profissionalmente significativas. Capacidade de construir modelos matemáticos de objetos da atividade profissional. Domínio dos métodos de análise estatística e previsão de processos aleatórios, dos métodos de análise de sistema e de habilidades na resolução de problemas de otimização com restrições. I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Conhecimentos matemáticos. Pensamentos crítico e analítico.
Kudryavtseva (s/d) (em Fayzullaev (2020))	<i>Cultura Matemática de especialistas (graduados)</i> : está relacionada ao conhecimento dos fundamentos do ferramental matemático necessário para resolver problemas teóricos e práticos; ao desenvolvimento do pensamento lógico e à capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática.	E: Conhecimento dos fundamentos do ferramental matemático necessário para resolver problemas teóricos e práticos. Desenvolvimento do pensamento lógico. Capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática. I: Comunicação. Contextualização do conhecimento matemático na área profissional.
Filonova et al. (2019)	<i>Cultura Matemática de um estudante universitário em processo de formação profissional</i> : está relacionada ao nível de fluência do estudante: em traduzir informações profissionais para a linguagem simbólica e vice-versa; em algoritmos de resolução de problemas e nos métodos de avaliação da solução obtida. Relaciona-se ainda à percepção do estudante acerca da importância da Matemática para a realização de sua futura atividade profissional e da necessidade de desenvolver novas competências matemáticas.	E: Nível de fluência do estudante em traduzir informações profissionais para a linguagem simbólica e vice-versa. Nível de fluência do estudante em algoritmos de resolução de problemas e nos métodos de avaliação da solução obtida. Percepção do estudante acerca da importância da Matemática para a realização de sua futura atividade profissional e da necessidade de desenvolver novas competências matemáticas. I: Comunicação. Contextualização do conhecimento matemático na

		<p>área profissional. Conhecimentos matemáticos, habilidades, atitudes e valores. Pensamentos crítico e analítico.</p>
<p>Ignatyeva, Zhukova e Noga (2012)</p>	<p><i>Cultura Profissional e Matemática do economista</i>: é condicionada pelas peculiaridades e especificidades da profissão, na qual é necessário ser capaz de analisar, resumir, sistematizar, processar estatisticamente conjuntos de informações heterogêneas profissionalmente significativas. É uma condição de adaptação de um especialista na profissão (fator de integração e autoatualização profissional), bem como uma condição prévia de uma atividade profissional eficaz, uma espécie de indicador de um certo nível da profissão. As características de formação da cultura profissional e matemática do economista nas condições da universidade e a especificidade de manifestação da cultura em condições reais de atividade profissional são definidas pelas características criativas pessoais e individuais do especialista (habilidades matemáticas, heurísticas, qualidades relacionadas à vontade, estilo individual de pensamento etc.), e também do ambiente educacional no qual a pessoa vivencia a formação profissional.</p>	<p>E: Capacidade de analisar, resumir, sistematizar, processar estatisticamente conjuntos de informações heterogêneas profissionalmente significativas. Condição de adaptação de um especialista na profissão. Condição prévia de uma atividade profissional eficaz. Características criativas pessoais e individuais do especialista (habilidades matemáticas, heurísticas, qualidades relacionadas à vontade, estilo individual de pensamento etc.), e também do ambiente educacional no qual a pessoa vivencia a formação profissional.</p> <p>I: Pensamentos crítico, analítico e criativo. Identidade profissional. Competência profissional.</p>
<p>Ignatyeva, Zhukova e Noga (2012) a partir das ideias de Ziroyan e Zhukova e de Zhukova, Lukankin e Mordkovich</p>	<p><i>Cultura Profissional e Matemática de um Economista</i>: é uma formação pessoal e profissional integrativa de um especialista, refletindo a unidade de sua preparação teórica e capacidade prática de aplicar métodos matemáticos e de computação para resolver problemas profissionais. Expressa-se pelo domínio de um complexo de conhecimentos, habilidades, métodos de ação no sistema "homem - informação - análise profissional da informação - tomada de decisão ótima". Ou seja, manifesta-se pela capacidade prática de um economista de utilizar, de forma competente, métodos matemáticos e tecnologias de informática para resolver tarefas de sua atividade</p>	<p>E: Formação pessoal e profissional integrativa de um especialista. Unidade de sua preparação teórica e capacidade prática de aplicar métodos matemáticos e de computação para resolver problemas profissionais. Domínio de um complexo de conhecimentos, habilidades e métodos de ação. Capacidade prática de um profissional de utilizar, de forma competente, métodos matemáticos e tecnologias de informática para resolver tarefas de sua área.</p> <p>I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Competências matemática e profissional.</p>

	profissional.	
Ivanovna e Yurievna (2013)	<i>Cultura Profissional e Matemática de um especialista de perfil econômico</i> : parte integrante de sua cultura profissional; representa uma educação pessoal e profissional integrativa de um especialista, refletindo a unidade de sua preparação teórica e a capacidade prática de mudar competentemente a aplicação de métodos matemáticos para resolver problemas profissionais. Inclui estratégias e táticas individuais para a aplicação do ferramental matemático no mundo do trabalho.	E: Educação pessoal e profissional integrativa de um especialista. Unidade de sua preparação teórica e a capacidade prática de mudar competentemente a aplicação de métodos matemáticos para resolver problemas profissionais. Estratégias e táticas individuais para a aplicação do ferramental matemático no mundo do trabalho. I: Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Competências matemática e profissional.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir desse trabalho inicial, observando elementos explicitamente convergentes nas diferentes definições, obtivemos aqueles que, em nossa visão, são os componentes da cultura matemática de um profissional, que apresentamos no Quadro 6.

Quadro 6. Componentes da cultura matemática de um profissional

Componentes da Cultura Matemática de um Profissional	
<i>Prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que serão aplicados</i>	
E	I
Capacidade de aplicar conhecimentos matemáticos à solução de problemas da área profissional. Capacidade de perceber quais são as áreas promissoras de aplicação de seus conhecimentos matemáticos em sua futura profissão. Prontidão para transferir conhecimentos matemáticos gerais de um objeto para outro. Capacidade de usar as noções básicas das disciplinas matemáticas no cotidiano profissional, para integrar conhecimentos de diferentes áreas da Matemática. Capacidade de aplicar métodos analíticos e computacionais para resolver problemas aplicados no campo profissional. Capacidade de mobilizar conhecimentos relacionados aos principais conceitos e métodos da Matemática. Capacidade de identificar princípios das Ciências Naturais nos problemas que surgem no decorrer da atividade profissional e prontidão para mobilizar, em suas soluções, os ferramentais matemáticos a eles correspondentes. Capacidade de desenvolver e aplicar modelos matemáticos correspondentes aos processos presentes no desenvolvimento das atividades profissionais. Capacidade de aplicar métodos matemáticos ao estudo de objetos da atividade profissional. Capacidade de usar ferramentas matemáticas adequadas para o processamento, análise e sistematização de informações profissionalmente significativas. Capacidade de construir modelos matemáticos de objetos da atividade profissional. Unidade de sua preparação teórica e capacidade prática de aplicar métodos matemáticos e de computação para resolver problemas profissionais. Capacidade prática de um profissional de utilizar, de forma competente, métodos	Contextualização do conhecimento matemático na área profissional. Identidade profissional.

matemáticos e tecnologias de informática para resolver tarefas de sua área. Unidade de sua preparação teórica e a capacidade prática de mudar competentemente a aplicação de métodos matemáticos para resolver problemas profissionais. Condição de adaptação de um especialista na profissão. Condição prévia de uma atividade profissional eficaz.	
Capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa	
E	I
Interpretação e apresentação competente dos resultados, traduzindo-os para a linguagem da área. Nível de fluência do estudante em traduzir informações profissionais para a linguagem simbólica e vice-versa. Condição de adaptação de um especialista na profissão. Condição prévia de uma atividade profissional eficaz.	Comunicação. Identidade profissional.
Percepção acerca da importância da Matemática para a atuação profissional	
E	I
Percepção do estudante acerca da importância da Matemática para a realização de sua futura atividade profissional. Condição de adaptação de um especialista na profissão. Condição prévia de uma atividade profissional eficaz.	Pensamentos crítico, analítico e criativo. Identidade profissional.
Competências matemáticas para a profissão	
E	I
Sistema integral de conhecimentos matemáticos. Conjunto de competências matemáticas que podem ser mobilizadas em atividades sociais, políticas e profissionais. Capacidade de colocar em ação habilidades e conhecimentos matemáticos desenvolvidos. Ter um bom domínio de competências. Mais significativo do que o conhecimento matemático específico que lhe serve de base. Domínio dos métodos de análise estatística e previsão de processos aleatórios, dos métodos de análise de sistema e de habilidades na resolução de problemas de otimização com restrições. Conhecimento dos fundamentos do ferramental matemático necessário para resolver problemas teóricos e práticos. Nível de fluência do estudante em algoritmos de resolução de problemas e nos métodos de avaliação da solução obtida. Percepção do estudante acerca da necessidade de desenvolver novas competências matemáticas. Capacidade de analisar, resumir, sistematizar, processar estatisticamente conjuntos de informações heterogêneas profissionalmente significativas. Condição de adaptação de um especialista na profissão. Condição prévia de uma atividade profissional eficaz. Características criativas pessoais e individuais do especialista (habilidades matemáticas, heurísticas, qualidades relacionadas à vontade, estilo individual de pensamento etc.), e também do ambiente educacional no qual a pessoa vivencia a formação profissional. Domínio de um complexo de conhecimentos, habilidades e métodos de ação. Capacidade de tomar decisões com base nas ciências, incluindo a Matemática, para construir conjecturas e realizar experimentos para verificar sua validade, refutá-la ou, se for o caso, adaptá-la. Estratégias e táticas individuais para a aplicação do ferramental matemático no mundo do trabalho.	Competências matemática e profissional. Conhecimentos matemáticos, habilidades, atitudes e valores.

Integração entre o desenvolvimento pessoal e tecnológico de um profissional visando à capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo	
E	I
Realizar operações mentais que permitem ações como busca, pesquisa e análise. Indicador integrativo de desenvolvimento pessoal e tecnológico necessário para sua formação. Desenvolvimento do pensamento lógico. Formação pessoal e profissional integrativa de um especialista. Educação pessoal e profissional integrativa de um especialista.	Pensamentos crítico, analítico e criativo. Conhecimento tecnológico.

Fonte: Dados da pesquisa.

Finalmente, explicitamos no Quadro 7 a concepção semântica de *cultura matemática de um profissional*.

Quadro 7. Concepção semântica de cultura matemática de um profissional

<p>Significado: <i>cultura matemática de um profissional</i> é um sistema integrado de conhecimentos (científicos ou oriundos da prática), habilidades e capacidades matemáticas que o tornam competente para contextualizar os conhecimentos matemáticos em sua área específica de atuação, pensar matematicamente, utilizar a linguagem matemática para comunicar-se em diferentes contextos e, tendo por referências normas de conduta, valores, princípios, padrões, códigos, regras de relacionamento, práticas, representações e símbolos que constituem sua identidade profissional, agir com autonomia, interpretar, analisar e solucionar problemas de sua área.</p> <p>Âmbito de aplicação: atividades profissionais exercidas por um indivíduo.</p>
--

Fonte: Dados da pesquisa.

Passamos então, nos Quadros 8, 9 e 10, a evidenciar como as componentes da *cultura matemática de um profissional* estão relacionadas aos três paradigmas da TMCC (CAMARENA, 2011) e às consequências de se assumir tais paradigmas ao formar um profissional que precisará utilizar a Matemática como uma ferramenta.

Quadro 8. Relação entre o 1º paradigma da TMCC e os componentes da *cultura matemática de um profissional*

Elemento da TMCC	Relação com os componentes da cultura matemática de um profissional
<p>1º paradigma da TMCC: A Matemática é uma ferramenta de apoio e uma matéria formativa.</p> <p>Consequência: A formação a ser dada ao estudante deve capacitá-lo a aplicar o conhecimento de forma interdisciplinar em sua futura atividade laboral e profissional; a desenvolver habilidades de pensamento, bem como uma formação e atitude científica, crítica e analítica. Deve-se fomentar o egresso para que este possa ser inserido na vida social levando em conta fatores dos tipos econômico, cultural, social, político e emocional.</p>	<p>Para que esta seja uma ferramenta de apoio a um profissional, é essencial, em primeiro lugar, que ele <i>perceba a importância da Matemática para a sua atuação profissional</i>. É necessário então que desenvolva sua <i>capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa</i> e também a <i>prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que serão aplicados</i>. Em síntese, a Matemática se tornará uma ferramenta de apoio para um profissional se este puder construir <i>competências matemáticas para a profissão</i>. Por sua vez, o caráter formativo da Matemática (relacionado ao desenvolvimento do pensamento matemático) permite ao profissional <i>integrar seus desenvolvimentos pessoal e tecnológico</i>, o que o auxilia a potencializar sua <i>capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo</i>.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 9. Relação entre o 2º paradigma da TMCC e os componentes da *cultura matemática de um profissional*

Elemento da TMCC	Relação com os componentes da cultura matemática de um profissional
<p>2º paradigma da TMCC: A Matemática tem uma função específica no nível superior</p> <p>Consequência: A formação a ser dada ao estudante deverá apoiá-lo na construção de conhecimentos específicos da Matemática do ensino superior.</p>	<p>A formação a ser dada ao futuro profissional no que se refere à Matemática deve, em primeiro lugar, possibilitar a ele que <i>perceba a importância da Matemática para sua atuação profissional</i> e do papel central por ela desempenhado na <i>integração entre seus desenvolvimentos pessoal e tecnológico visando à capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo</i>. A função específica de se ensinar conceitos matemáticos nestes cursos é oportunizar aos estudantes o desenvolvimento de <i>competências matemáticas para a profissão</i>, relacionadas, entre outros aspectos, à <i>capacidade do indivíduo em traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa</i> e à sua prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que serão aplicados.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 10. Relação entre o 3º paradigma da TMCC e os componentes da *cultura matemática de um profissional*

Elemento da TMCC	Relação com os componentes da cultura matemática de um profissional
<p>3º paradigma da TMCC: Os conhecimentos nascem integrados</p> <p>Consequência: A formação a ser dada aos estudantes deverá torná-los mais preparados para enfrentar com êxito seus estudos e sua vida profissional.</p>	<p>Para que o estudante enfrente com êxito seu percurso formativo na universidade e sua futura vida profissional, é essencial que sejam dadas a ele oportunidades de compreender o quão integrados estão os conhecimentos de sua área específica de formação e os conhecimentos matemáticos. Tal compreensão o levará a conscientizar-se da potencialidade da Matemática para a <i>integração entre o desenvolvimento pessoal e tecnológico de um profissional visando à capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo, da importância da Matemática para sua futura atuação profissional</i> e da necessidade de desenvolver <i>competências matemáticas para a profissão</i> que o tornará <i>capaz de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa</i> e, com <i>prontidão, transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que serão aplicados</i>.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Finalmente, no Quadro 11, relacionamos os componentes da *cultura matemática de um profissional* ao pressuposto filosófico educacional da TMCC (CAMARENA, 2011).

Tendo estabelecido a concepção semântica de *cultura matemática de um profissional* e de que maneira esta articula-se aos paradigmas e ao pressuposto filosófico educacional da TMCC, na próxima seção tecemos considerações acerca das dimensões em que, em nossa visão, estão inseridos os componentes da *cultura matemática de um profissional* e dos diferentes níveis com que esta pode ser desenvolvida.

Quadro 11. Relação entre o Pressuposto Filosófico Educacional da TMCC e os componentes da cultura matemática de um profissional

Elemento da TMCC	Relação com os componentes da cultura matemática de um profissional
<p>Pressuposto Filosófico Educacional da TMCC: O estudante deve ser capacitado para fazer a transferência dos conhecimentos da Matemática para as áreas que os requerem e, com isso, as competências profissionais e laborais são favorecidas.</p> <p>Consequência: A formação a ser ofertada ao estudante deverá visar à qualidade e à eficiência da atividade laboral e profissional do egresso.</p>	<p>A formação de um profissional que fará uso de conceitos matemáticos em seu cotidiano requer estratégias que, além de tornar clara a <i>percepção do estudante acerca da importância da Matemática para a atuação profissional</i>, oportunizem o desenvolvimento de <i>competências matemáticas para a profissão</i>. Tais competências, compostas por conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, além de possibilitarem a ele a <i>capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa</i>, e a <i>prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que serão aplicados</i>, o auxiliarão a perceber a Matemática como ente <i>integrador entre o desenvolvimento pessoal e tecnológico de um profissional que o tornará capaz de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo</i>.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Dimensões e níveis de desenvolvimento da cultura matemática de um profissional

Ao analisarmos o trabalho de Kostrova (2020), observamos que a autora elenca cinco dimensões para a *cultura biomatemática de um estudante de biologia*, a saber: motivacional, cognitiva, de aplicação, axiológica e reflexiva. Concebemos que as quatro últimas estão também presentes na *cultura matemática de um profissional*. Em relação à motivação, que Kostrova (2020) caracteriza como uma atitude positiva dos estudantes em relação à Matemática e a consciência da importância, tanto para seu desenvolvimento pessoal quanto para sua futura profissão, de estudar os conceitos desta ciência, no âmbito da Matemática Social e da TMCC, ela é também um elemento essencial, mas que é considerado na formação do futuro profissional. Entendemos então que, ao pensar em um egresso de um curso de graduação do qual a Matemática está a serviço e que foi organizado em consonância ao que é preconizado na TMCC, ao invés de considerar a motivação como uma dimensão da *cultura matemática de um profissional*, consideramos, juntamente às dimensões *cognitiva, de aplicação, axiológica e reflexiva*, outra que denominamos de *atitudinal*. Passamos então a explicitar as características relativas a cada uma dessas dimensões e, por meio da Figura 1, evidenciar em quais delas estão inseridos cada um dos componentes da *cultura matemática de um profissional*.

- A *dimensão cognitiva* compreende os conhecimentos e as habilidades matemáticas do profissional, bem como a compreensão acerca dos significados de tais conhecimentos em sua área específica de atuação.
- A *dimensão atitudinal* relaciona-se a uma atitude positiva do profissional em relação à Matemática e ao seu uso para o enfrentamento de problemas de sua área específica de atuação.

- A *dimensão axiológica* está ligada à percepção do valor e do lugar ocupado pela Matemática em determinada área de atuação profissional, ou seja, às potencialidades de seus conceitos e de sua linguagem para a resolução de problemas específicos de determinada profissão.
- A *dimensão de aplicação* está relacionada à capacidade de aplicar os conhecimentos matemáticos aos problemas da área específica, bem como prever, analisar e apresentar de maneira competente os resultados obtidos.
- A *dimensão reflexiva* está relacionada à capacidade do profissional em, com o auxílio de seus conhecimentos matemáticos, avaliar os resultados de suas atividades, bem como o processo empregado para resolver determinado problema. Tal avaliação deve levar em consideração, inclusive questões éticas.

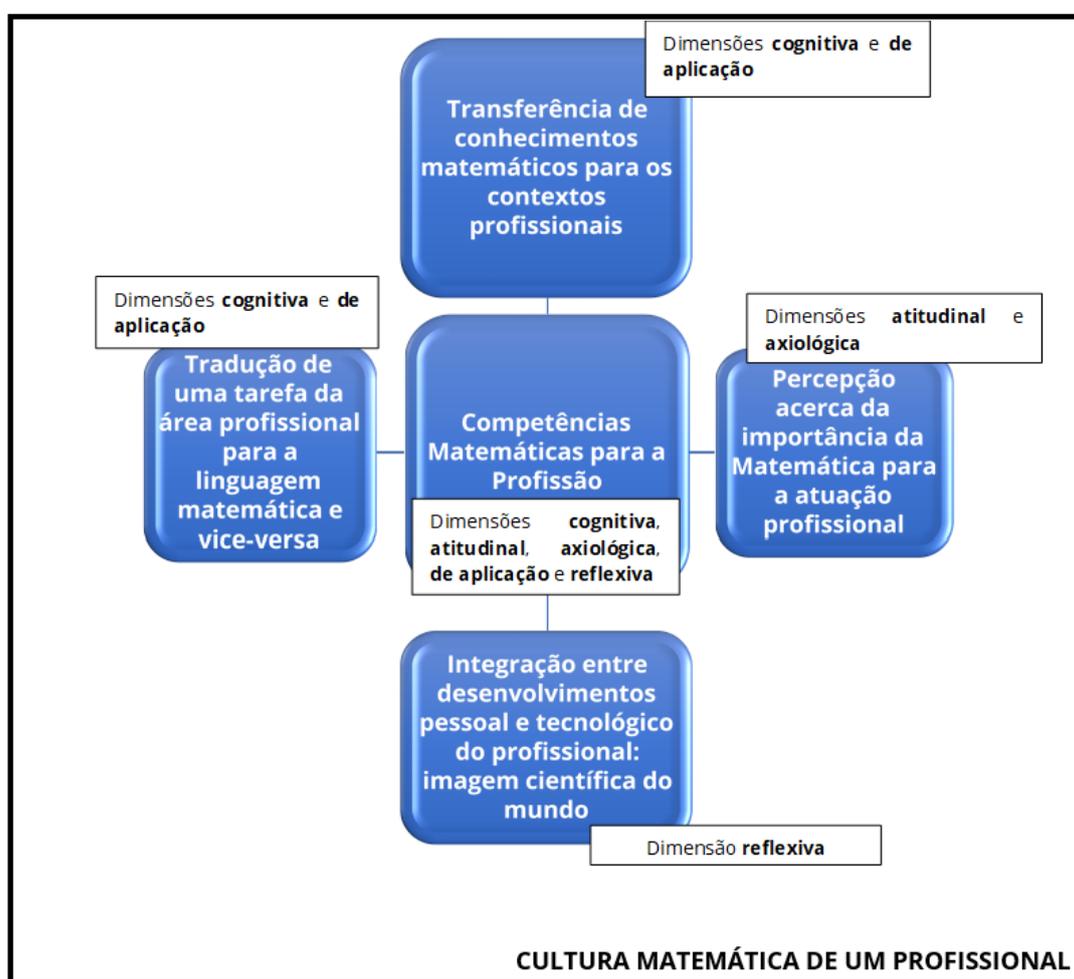


Figura 1 – Dimensões da *cultura matemática de um profissional* e como relacionam-se aos seus componentes.

Por meio da Figura 1, é possível perceber que o componente nuclear da *cultura matemática de um profissional* são as competências matemáticas para a profissão, que, por serem compostas pela associação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, estão vinculadas simultaneamente às dimensões *cognitiva*, *atitudinal*, *axiológica*, de *aplicação* e

reflexiva. O não desenvolvimento ou o desenvolvimento superficial de competências matemáticas para a profissão, a nosso ver, possivelmente terá impactos negativos em relação à construção dos demais componentes da cultura matemática de um profissional relacionados às dimensões: atitudinal e axiológica (percepção acerca da importância da Matemática para a atuação profissional), cognitiva e de aplicação (prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que são aplicados e capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa) e reflexiva (integração entre o desenvolvimento pessoal e tecnológico de um profissional visando à capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo). Da mesma forma, entendemos que falhas na construção de um ou mais desses componentes também prejudicarão o desenvolvimento das competências matemáticas para a profissão.

Filonova et al. (2019) estabelecem níveis de desenvolvimento para a *cultura matemática de um estudante universitário em processo de formação profissional*. Inspirados nesta ideia, propomos também níveis, presentes no Quadro 12, a partir dos quais podemos classificar a *cultura matemática de um profissional*.

Quadro 12. Níveis de desenvolvimento da *cultura matemática de um profissional*

Nível	Características do profissional que o desenvolveu
Alto	Fluente na tradução de informações de sua área de atuação para a linguagem matemática e vice-versa, no emprego de algoritmos de resolução de problemas e de estratégias de avaliação da solução obtida. Percebe a importância de mobilizar competências matemáticas em sua atividade profissional e, de acordo com sua necessidade, ampliar seu repertório cognitivo.
Médio	Parcialmente ciente da importância do conhecimento matemático em suas atividades. Pode traduzir, de forma autônoma, informações verbais para a linguagem matemática, identificar algoritmos adequados para resolver problemas e executá-los sem erros significativos. Percebe a necessidade de continuamente desenvolver competências matemáticas que ainda não façam parte de seu repertório cognitivo.
Baixo	Possui conhecimento fragmentado e assistemático sobre as possibilidades de aplicação de conceitos e teorias matemáticas para resolver problemas de sua área de atuação. Não percebe a necessidade de desenvolver competências matemáticas e ampliar seu repertório cognitivo no que se refere à esta ciência e suas aplicações em seu contexto profissional.

Fonte: os autores inspirados em Filonova et al. (2009, p. 149).

Considerações finais

Tendo em vista o caráter social da TMCC, referencial que direciona suas lentes de análise aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática nos cursos de graduação aos quais essa ciência está a serviço, um foco central é refletir acerca de como oportunizar, durante a formação de um profissional, a aprendizagem de conhecimentos matemáticos que lhes sejam efetivamente úteis tanto do ponto de vista científico quanto técnico. Para Camarena (2013), é necessário possibilitar a esses futuros profissionais, durante seu percurso formativo na universidade, o desenvolvimento de uma cultura matemática que os subsidiem na transferência dos conhecimentos da Matemática para os contextos de aplicação, sendo tal transferência entendida, no âmbito da TMCC, como a capacidade de um indivíduo de utilizar um determinado conhecimento construído para resolver problemas

em uma diversidade de contextos nos quais a mobilização de tal conhecimento é requerida (CAMARENA, 2021). Mas o que caracteriza a cultura matemática a ser construída por um profissional que deverá utilizar os conhecimentos matemáticos como ferramentas em seus cotidianos?

Foi visando responder à essa questão que realizamos a investigação aqui apresentada e introduzimos, de forma consonante aos paradigmas e ao pressuposto filosófico educacional da TMCC, o termo *cultura matemática de um profissional* para nos referirmos a um sistema integrado de conhecimentos (científicos ou oriundos da prática), habilidades e capacidades matemáticas que tornam o profissional competente para contextualizar os conhecimentos matemáticos em sua área específica de atuação, pensar matematicamente, utilizar a linguagem matemática para comunicar-se em diferentes contextos e, tendo por referências normas de conduta, valores, princípios, padrões, códigos, regras de relacionamento, práticas, representações e símbolos que constituem sua identidade profissional, agir com autonomia, interpretar, analisar e solucionar problemas de sua área.

Entendemos que os proponentes de cursos de graduação nos quais a Matemática está a serviço e os docentes em que neles atuam, tendo clareza a respeito do que significa possibilitar a construção da *cultura matemática de um profissional* e com que nível (baixo, médio ou alto) esta deverá ser desenvolvida na esfera da formação de um profissional específico, poderão elaborar programas de ensino de Matemática e recorrer a modelos didáticos mais adequados ao desenvolvimento das diferentes dimensões da *cultura matemática de um profissional* - cognitiva, atitudinal, axiológica, de aplicação e reflexiva - e dos distintos componentes nelas inseridos: a percepção acerca da importância da Matemática para a atuação profissional; a prontidão para transferir os conhecimentos matemáticos para os contextos profissionais em que são aplicados; a capacidade de traduzir uma tarefa da área profissional para a linguagem matemática e vice-versa; a integração entre o desenvolvimento pessoal e tecnológico de um profissional visando à capacidade de desenvolver uma imagem científica adequada do mundo e, de forma nuclear, as competências matemáticas para a profissão.

Referências

- BITNER, G. G. Features of Activity Approach in the Formation of Students Mathematical Culture. *Вестник РУДН, серия Психология и педагогика*, n. 3, p. 55-59, 2010.
- CAMARENA, P. Concepción de competencias de las ciencias básicas em el nivel universitario. In: DIPP, A. J.; MACÍAS, A. B. (Eds.). **Competencias y Educación – miradas múltiples de una relación**. México: Instituto Universitario Anglo Español A.C e Red Durango de Investigadores Educativos A.C., 2011, p. 88-118.
- CAMARENA, P. El conocimiento de las Ciencias Básicas en profesores de Ingeniería. In: CARRILLO, A.J.; ONTIVEROS, H. V.; CECEÑA, T. P. (Eds.). **Formación docente: Un análisis desde la práctica**. México: Red Durango de Investigadores Educativos A.C, 2013 p. 212-249.
- CAMARENA, P. **Teoría de la matemática en el contexto de las ciencias**. 1a ed. - Santiago del Estero: EDUNSE, 2021.

CARIA, T. H. A Cultura Profissional do professor de ensino básico em Portugal: uma linha de investigação em desenvolvimento. *Sisifo. Revista de Ciências da Educação*, n. 3, p. 125-138, 2007.

CARIA, T. H. A Cultura profissional: reconfiguração do trabalho técnico-intelectual e do profissionalismo nas sociedades pós-industriais. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 6, 2008. Lisboa. **Atas do VI Congresso Português de Sociologia: Mundos Sociais – Saberes e Práticas**. Lisboa: Associação Portuguesa de Sociologia, 2008, p. 1-9.

COSTA, A. F. da. Cultura profissional dos sociólogos. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 1, 1988. Lisboa. **A Sociologia e a Sociedade Portuguesa na Viragem do Século, Atas do 1º. Congresso Português de Sociologia, vol. I**. Lisboa: Editoria Fragmentos, 1990, p. 107-124.

DIMENSTEIN, M. A cultura profissional do psicólogo e o ideário individualista: implicações para a prática no campo da assistência pública à saúde. *Estudos de Psicologia*, Natal, v. 5, n. 1, p. 95-121, 2000.

FAYZULLAEV, J. Mathematical competence as the basis for improving the quality of students' mathematical education. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, v. 8, n. 3, p. 36-41, 2020.

FILONOVA, L. N., et al. Mathematical Culture as Basis for Improving Vocational Training Progress of University Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, v. 298, p. 147-150, 2019.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **The Discovery of Grounded Theory – Strategies for Qualitative Research**. Routledge, 2017.

HEVKO, I. V. Formation of the main directions of professional culture of future bachelors of motor transport. *Journal of Education, Health and Sport*, v. 10, n. 5, p. 332-339, 2020.

IGNATYEVA, N. G.; ZHUKOVA, G. S.; NOGA, S. N. Developing professional mathematical culture of economists of sanatoria and health resorts in the system of professional training. *Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева*, v. 73, n. 1, p. 73 -78, 2012.

ILYASHENKO, L. K. Formation of mathematical competence as an essential element professional training of future engineers (on the example of surgut branch of tyumen industrial university). *Journal of Critical Reviews*, v. 7, n. 1, p. 336 – 340, 2020.

IVANOVNA, N. N.; YURIEVNA, R. E. Educational Technologies Formation for Professional Mathematical Culture of Specialists in Business Computer Science in Higher Education Institutions. *Историческая и социально-образовательная мысль*, v. 18, n. 2, p. 84 – 89, 2013.

KOSTROVA, Y. S. Biomathematical Culture and Peculiarities of Its Formation of Students of Biological Specialties. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, v. 128, p. 2641-2646, 2020.

LAKATOS, E. V.; MARCONI, E. M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021.

MAYOMI, O. F. **Unravelling the relationship between national culture and patient safety culture**. 2018. 339f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Loughborough University, Loughborough, 2018.

NIKITINA, N. I. et al. Professional Mathematical Culture of Business Informatics Specialists and the Process of its Development at the University. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 10, n. 2, p. 1 - 11, 2017.

PANTSEVA E. Y. Mathematical culture - an aspect of professional culture. **Scientific - methodical electronic journal «Concept»**, v. 20, p. 1496 – 1500, 2014.

SANTOS, L. **A Prática Lectiva como Actividade de Resolução de Problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário**. 2000. 881f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2000.

SILVA, S. F. da. Práticas éticas e cognitivas de adesão à Sociologia fora da Academia. **CIES e-Working Papers**, Instituto Universitário de Lisboa, n. 228, p. 1 – 37, 2020.

TISHCHENKO, Y. Y.; RADCHENKO, E. P. The Role of Professional Culture of Future Employees of The Penal System. **SHS Web of Conferences**, 79 (02026), p. 1 – 5, 2020.