



# XXI ENANCIB

Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

50 anos de Ciência da Informação no Brasil:  
diversidade, saberes e transformação social

Rio de Janeiro • 25 a 29 de outubro de 2021

## XXI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXI ENANCIB

### GT- 2 – Organização e Representação do Conhecimento

#### O SYSTEMATIFIER DE DAHLBERG COMO META-CATEGORIAS PARA OS DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO: PRINCÍPIOS APLICADOS NA ANÁLISE DA QUÍMICA

#### DAHLBERG'S SYSTEMATIFIER AS META-CATEGORIES FOR THE KNOWLEDGE'S DOMAINS: PRINCIPLES APPLIED IN THE ANALYSIS OF CHEMISTRY

**Heloisa Helena Costa** - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
**Maria Luíza de Almeida Campos** - Universidade Federal Fluminense (UFF)  
**Hagar Espanha Gomes**

#### Modalidade: Trabalho Completo

**Resumo:** Apresenta uma investigação sobre o uso do *Systematifier*, proposto por Ingetraut Dahlberg na década de 1970, como um conjunto de meta-categorias para a analisar o domínio da Química, em sistemas de classificação de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Neste sentido, foram analisados comparativamente nove tabelas que compõem sistemas de classificação para Gestão da CT&I, incluindo a Tabela de Áreas do Conhecimento (TAC/CNPQ), com o intuito de compreender sua estrutura no contexto da Química à luz das Teorias da Classificação. Assim, esta proposta foi uma tentativa de compreender o potencial do Sistematizador para identificar as relações da Química com outros campos surgidos pela dinâmica do conhecimento.

**Palavras-chave:** *Systematifier* (Sistematizador); Dinâmica do Conhecimento; Teoria da Classificação; Análise de Domínio; Organização do Conhecimento.

**Abstract:** It presents an investigation on the use of the *Systematifier*, proposed by Ingetraut Dahlberg in the 1970s, as a set of meta-categories to analyze the domain of Chemistry, in Science, Technology and Innovation (ST&I) classification systems. In this sense, nine tables that compose classification systems for ST&I Management were comparatively analyzed, including the Table of Knowledge Areas (TAC/CNPQ), to understand its structure in the context of Chemistry in the light of Classification Theories. Thus, this proposal was an attempt to understand the *Systematizer's* potential to identify the relationships of Chemistry with other fields arising from the dynamics of knowledge.

**Keywords:** *Systematifier*; Dynamics of knowledge; Classification Principles; Domain Analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma discussão sobre o uso do *Systematifier* (Sistematizador, numa tradução livre), proposto por Ingetraut Dahlberg, como um conjunto de meta-categorias para analisar um domínio, visando aplicar tais princípios na área da Química que se apresenta em sistemas de classificação de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

O método de produção de conhecimento e armazenamento de seus registros apresenta características de dinâmica e mutabilidade (KEMP, 1976). Classificações que pretendem representar o conhecimento científico devem ser fundamentadas por princípios que observem tais características. Assim, uma das questões da investigação é quais princípios estruturam classificações que lidam com as transformações do conhecimento, mais especificamente, aquelas que tratam de organizar o conhecimento em andamento, a pesquisa corrente.

A motivação é compreender como se estruturam Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs) preparados por governos, ou outros tipos de organização em diversos níveis: internacional, nacional, regional, organizacional, dentre outras, como instrumentos de auxílio à tomada de decisão sobre o estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Diferentemente das classificações bibliográficas, que organizam com propósito de disseminar a informação sobre o conhecimento tornado consensual pelos pares, os sistemas para Gestão de CT&I consistem em tabelas classificatórias cuja finalidade é reunir dados sobre a pesquisa em estatísticas, que apoiam decisões operacionais, estratégicas e políticas. Desta forma, o propósito destas classificações se volta ao planejamento do desenvolvimento através de fomento. Neste sentido, os sistemas de classificação para gestão da CT&I são tabelas preparadas para tratar atividades descritas em projetos, ou seja, é uma organização anterior à pesquisa, logo uma classificação do conhecimento em andamento.

O objetivo da pesquisa então recai em discutir a eficácia do método proposto por Ingetraut Dahlberg no Sistematizador, para identificar e organizar classes listadas em tabelas, cujo propósito é gerenciar o conhecimento científico. Com o intuito de compreender a estrutura das tabelas no contexto da Química e à luz das Teorias da Classificação, a metodologia compõe-se de identificação dos campos que se relacionam com a Química e análise comparativa fundamentada em princípios classificatórios de nove tabelas, preparadas como sistemas de classificação para Gestão da CT&I, incluindo a Tabela de Áreas do Conhecimento (TAC/CNPQ). As tabelas de Classificação para Gestão de CT&I são oferecidas

por agências comprometidas com o projeto *Current Research Information System* (CRIS). Então, a escolha das tabelas analisadas ocorre em dois momentos: primeiramente, são identificadas num estudo do IBICT, juntamente com os Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, como uma primeira incursão temática para a construção de um BRIS, através da adoção de padrões internacionais de estruturação da informação de pesquisa, ou seja, um sistema de sistemas (SoS) da pesquisa nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2019, p. 13); e juntamente com tabelas deste tipo encontradas em portais governamentais dedicados à gestão da pesquisa em seus países. Sistemas CRIS se configuram como bancos de dados de pesquisa corrente:

São chamados de CRIS (*Current Research Information Systems*) os sistemas de informação criados para estruturar e permitir a gestão de informações sobre todo o ciclo da pesquisa científica, abrangendo desde o projeto de pesquisa submetido pelo pesquisador até os resultados finais, frutos da pesquisa financiada – como publicações, patentes e outros produtos –, passando pelas instituições e pessoas envolvidas na pesquisa, pela infraestrutura – laboratórios e equipamentos – utilizada para sua realização, pelos dados gerados pela pesquisa, além de editais e eventos de divulgação da pesquisa (ALCANFÔR; CHAVES; BRANDÃO; CASTILHO, 2019).

A análise comparativa da estrutura das tabelas é embasada em princípios formulados por autores fundacionais das Teorias da Classificação, tais como: Richardson, com as Leis da Evolução e da Historicidade; Ranganathan com as Leis Básicas para elaborar estruturas classificatórias, Teorias para elaborar Classificações Bibliográficas, Hospitalidade e as Categorias Fundamentais; Vickery e a Classificação de um Domínio das Ciências; e Dahlberg com as Classes Ônticas e o *Systematifier*. Nesta perspectiva, foi possível perceber o Sistematizador como um dispositivo para categorizar domínios representados como atividades científicas, em classificações que têm como propósito a reunião de dados, porque suas meta-categorias identificam uma estrutura comum entre as áreas.

Então, dentre estes princípios para classificar, este artigo pretende demonstrar um breve aprofundamento nas questões do Sistematizador de Ingetraut Dahlberg (1978; 2008), com embasamento em trabalhos publicados, para exame dos saberes que se relacionam com uma atividade de pesquisa como o domínio da Química. Ingetraut Dahlberg parte da premissa que a estrutura interna dos domínios do conhecimento pode ser caracterizada por aspectos comuns, ou seja, estes campos temáticos se constroem de maneira similar. Logo, ela apresenta o princípio do Sistematizador como um meta-modelo, que oferece categorias para a divisão dos domínios. A composição do artigo apresenta-se da seguinte maneira: 2.

Organização do conhecimento pelo Sistematizador, onde o princípio é descrito, e depois são expostos estudos que relatam o seu uso em textos encontrados por Barité e Rauch (2017); 3. O Sistematizador como analisador da área da Química, onde primeiramente são descritas a natureza da produção do conhecimento em Química para compreender como suas concepções se estruturam em tabelas de classificação, através das subáreas clássicas. Depois uma breve análise dos campos classificados nas tabelas comparadas para a área de Química, fundamentado nas categorias do Sistematizador; e 4. Apresenta as considerações finais.

## 2 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PELO SISTEMATIZADOR

Ingetraut Dahlberg (1927-2017) foi uma cientista da informação alemã. Investigou a elaboração de terminologias (CAMPOS, 1994, p. 87) e formulou a Teoria do Conceito, que, aliada à Terminologia, formalizou um método que padroniza o uso do conceito como unidade para classificação (CAMPOS, 2001).

Em “*Ontical Structures and Universal Classification*”, publicação que reúne uma série de conferências proferidas na *11<sup>th</sup> Sarada Ranganathan Lectures*, na Índia, Ingetraut Dahlberg (1978) propõe um sistema universal de classificação, o *Information Code Classification* (ICC). Este documento inicia pela descrição da Teoria do Conceito, depois expõe os princípios que apoiam a estruturação do esquema de classificação.

Em 1982, publica a proposta do ICC como alternativa à Classificação Universal Decimal (BARITÉ; RAUCH, 2017). O ICC é construído no âmbito das bibliografias, e sua elaboração se apoia em princípios fundamentados na filosofia aristotélica, na Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan e na Teoria dos Níveis Integrativos. A abordagem do ICC é geral, e a denominação como um Sistema de Classificação Universal provavelmente indica que pode ser utilizado para classificar em qualquer suporte.

O ICC é oferecido como um quadro dividido em nove Classes Ônticas que permitem a categorização do conhecimento, apoiando a estruturação de qualquer domínio científico tecnológico. Estas classes formam as áreas de objeto, ou seja, as atividades científicas que se configuram em disciplinas. O Sistematizador é usado para subdividir as áreas de objeto e gerar subníveis. Quando o Sistematizador é aplicado a disciplinas especiais, gera as facetas dessa área. Ele forma “um conjunto de princípios do sistema, uma estrutura da sequência para posições do sistema, aplicada ao arranjo repetível dos elementos de cada grupo de uma das áreas dos objetos” (DAHLBERG, 1978, p. 48, tradução nossa). São categorias pré-determinadas

que caracterizam de forma geral a área, agrupando seus conceitos (DAHLBERG, 2008, p. 164). Portanto, o Sistematizador se constitui em facetas para caracterizar atividades de pesquisa, ou seja, domínios do conhecimento científico.

Estes princípios são usados por Ingetraut Dahlberg para criar um Sistema de Classificação para a Literatura de Organização do Conhecimento, no periódico *International Classification* (GOMES, 2017, p. 56), o *Classification System of Knowledge Organization Literature* (CSKOL). Ingetraut Dahlberg (1993; 1995) utiliza a classificação do CSKOL para analisar a produção científica registrada na literatura dos dois últimos volumes da periódico *International Classification*, dos anos de 1991 e 1992, e do primeiro volume da sua continuação *Knowledge Organization* de 1993, para identificar tendências na pesquisa e na produção científica da Organização do Conhecimento (OC) naquele período. Desta forma, Ingetraut Dahlberg introduz o Sistematizador como um dispositivo de análise, além de organizador do conhecimento, pois ele permite a extração de dados estatísticos sobre a literatura de OC, sendo possível observar a orientação da pesquisa em OC naquele período (BARITÉ; RAUCH, 2017, p. 617).

As nove categorias do Sistematizador foram baseadas em uma espécie de classificação de Termos Gerais, elaborada por Alwin Diemer, Düsseldorf (1920-86), junto com outros membros da *Thesaurus Research Group da German Documentation Society* (DAHLBERG, 2008, p. 163). São eles:

1. Generalidades, teorias, princípios: os conceitos e fundamentos do campo de assunto, incluindo Filosofia, História, Psicologia, Sociologia e aspectos legais atribuídos ao campo;
2. Área de objetos de um campo de assunto, constituintes: o objeto especial, preocupação do campo de assunto, ou ainda, o campo como um todo ou partes do campo, Morfologia e estrutura de um objeto ou de um sistema de objetos;
3. Campos de atividade de um campo de assunto, métodos, processos: Natureza ou suas atividades específicas e a dinâmica para a investigação do objeto, ou seja, as técnicas aplicadas e ações tomadas pela área de assunto, de modo a investigar o objeto;
4. Característica ou formação especial de um campo de assunto: as circunstâncias especiais, forças, propriedades especiais, conflitos para a investigação do objeto;
5. Ligação particular ou caracterização de um campo de assunto;

6. Ligação coletiva ou caracterização de um grupo de assuntos: 5/6 são as formas especiais tomadas por um agrupamento, determinado por objetivo específico e metodologia;
7. Influência externa em um grupo de assuntos, manufatura, tecnologia: influências externas exercidas e relações mantidas por um campo, como também influências exercidas sobre ele de fora, ou seja, quando um campo sofre qualquer influência de outro;
8. Campos de aplicação de um grupo de assuntos a outros grupos de assuntos e campos de assuntos: quando os métodos do campo de assunto verificado influenciam outros campos de assunto; e
9. Tarefas de difusão e síntese de conhecimento de um grupo de assuntos (comunicação de seu conhecimento a outros campos): o ambiente ou contexto da investigação.

É um conjunto de categorias de sequência compreensível que relaciona inicialmente os componentes do interior do domínio, em direção aos elementos externos que se relacionam com ele. É uma ferramenta generalizante para mapear o conhecimento, já que o grau de abstração das categorias permite que o Sistematizador seja aplicado a qualquer campo do conhecimento em qualquer nível hierárquico em uma classificação. Para a análise dos resultados sobre a investigação sobre as tendências para pesquisa e produção na área da OC, Ingetraut Dahlberg (1993) agrupou os dados em três grupos de três categorias do CSKOL. De uma forma geral, os grupos formados são identificados da seguinte maneira:

Grupo 1-3: divisões que constituem a área temática (teorias, fundamentos, objetos e métodos de estudo);

Grupo 4-6: grupo de aplicações das teorias e métodos desenvolvidos no primeiro grupo;

Grupo 7-9: áreas de influência, aplicação e ambiente do domínio (BARITÉ; RAUCH, 2017, p. 617).

Assim sendo, o primeiro grupo relaciona os aspectos que caracterizam a área de conhecimento em si; o segundo caracterizam as ações do primeiro grupo que geram produtos

e tecnologia; e por último, a identificação de influências de outras áreas. São meta-categorias que podem indicar relações entre as diferentes áreas do conhecimento.

## 2.1 Os Impactos do Sistematizador

Com a finalidade de resgatar uma ferramenta útil para Análise de Domínio, em artigo de 2017, Barité e Rauch remontam a história do termo Sistematizador e o seu conceito. Avaliam que a literatura sobre este princípio classificatório é escassa, a predominância é de textos descritivos, sendo um recurso pouco explorado pela área de OC. Citam, além das referências da própria Ingetraut Dahlberg (1993; 1995; 2008), alguns trabalhos que o utilizam em investigações, tais como: (RIGGS, 1988; ASCHERO *et al.*, 1995; NEGRINI; ADAMO, 1996; FUJITA, 2008; BARITÉ, 2011). Barité e Rauch (2017) consideram que o Sistematizador pode ser utilizado como dispositivo metodológico, porque possibilita projetar o mapa e distribuir os termos de uma determinada área (BARITÉ; RAUCH, 2017, p. 618). Assim, nesta seção apresentamos alguma compreensão sobre o Sistematizador encontrada nos trabalhos citados por eles.

Na década de 80 do século passado, a UNESCO pretende desenvolver uma Enciclopédia Internacional de Ciências Sociais (INTERCOCTA). Solicitam a Riggs um manual para o desenvolvimento de glossários especializados em assuntos ou disciplinas sociais específicas (BARITÉ; RAUCH, 2017, p. 61). Riggs (1988) propõe o uso do sistematizador como um bom ponto de partida para o mapeamento da área, dentre outros métodos. Destaca que a comunidade científica está familiarizada com a classificação pelas disciplinas acadêmicas e que o Sistematizador reconhece a extensão dos conceitos básicos para outros campos:

Dentro de cada uma das categorias de disciplina, as subclasses são formadas com base nas facetas gerais de todo esquema, ou seja, vão de atividade, para propriedade, para entidade. Dentro dessas rubricas, vamos do nível micro- para o macro, e da endo- para a exoperspectiva. Estas diretrizes permitem que os usuários olhem com alguma confiança para lugares no esquema onde qualquer conceito particular deve ser localizado (RIGGS, 1988, p. 92, tradução nossa).

Negrini e Adamo (1996) aplicam as categorias do Sistematizador em análise e estruturação do conceito em domínios como: Pesquisa Científica, Literatura Italiana, Cultivo de Cereais e Computação em Humanidades. Observam como um sistema conceitual que representa um domínio se estrutura, evolui e se relaciona com outros campos, caracterizando o que denominaram como uma fisionomia de domínio, às vezes não identificado até mesmo

por estudiosos daquele assunto (NEGRINI; ADAMO, 1996, p. 275). Ao evidenciar o objeto, a ação sobre ele, sua teoria e outras características, o Sistematizador pode identificar um sistema conceitual em desenvolvimento, ou mesmo um novo campo de conhecimento:

A aplicação do Sistematizador para identificar e definir campos de conhecimento torna possível compreender aspectos particulares do mesmo e observar (dependendo do ponto de vista pessoal do usuário do modelo) sistemas de conceito que evoluem e mudam de acordo com a evolução de processos de conhecimento (NEGRINI; ADAMO, 1996, p. 282, tradução nossa).

Assim, o Sistematizador incorpora funções de fórmula, fornecendo princípios para estruturar o sistema; e de guia, direcionando o usuário para escolhas em seu campo disciplinar.

Na avaliação de Barité e Rauch (2017, p. 621) o maior potencial do Sistematizador como dispositivo metodológico, é que ele pode operar como:

- 1) um analisador de uma área;
- 2) um organizador de seus principais termos; e
- 3) um identificador de *links*, pontes e pontos de interseção com outras áreas de conhecimento.

Logo, o Sistematizador cria facetas que podem ser usadas como princípio organizador. Pode ainda caracterizar as relações e/ou compartilhamento que acontecem nos pontos de contato entre diferentes áreas, indicando como classificar as diferentes relações disciplinares, relacionadas a níveis mais específicos do conhecimento. Barité e Rauch (2017, p. 620) propõem a utilização do Sistematizador como dispositivo metodológico para análise de qualquer área pela seguinte sequência: Fundamentos e Teorias - Assunto de Estudo (Objeto) - Métodos - Influências - Aplicações - Ambiente. Além de organizador, Barité e Rauch (2017, p. 621) sugerem que o Sistematizador pode também funcionar como um analisador classificatório.

Utilizando o CKSOL, Fujita (2008) verifica aspectos conceituais e da produção científica do ENANCIB no período de 2005 a 2007, através da análise da literatura produzida para no evento, que trata de pesquisa da pós-graduação da área de Ciência da Informação no Brasil.

Numa rápida busca bibliográfica no Portal de Periódicos Capes, além do artigo de Barité e Rauch (2017) e outro de Ingetraut Dahlberg (2008), foram encontrados outros cinco textos que mencionam o Sistematizador, tais como: Gnoli (2008; 2018), Ohly (2017), Barité

(2018) e Saarti (2019). E por fim, a tese de Almeida (2019) que utiliza o CSKOL como ferramenta metodológica para análise conceitual do discurso do ensino e pesquisa em OC, de modo a compreender o universo desta área na ciência brasileira do século XXI.

A seguir, demonstramos como o Sistematizador deve auxiliar na identificação de áreas que compõem e que se relacionam com a Química, iniciando pela trajetória desta atividade de pesquisa para compor suas subáreas.

### **3 O SISTEMATIZADOR COMO ANALISADOR DA ÁREA DE QUÍMICA**

A atividade de pesquisa em Química se ocupa da composição e da estrutura das substâncias que compõem os corpos natureza como objeto, além de observar as transformações e propriedades das reações que sofrem através de experimentação em laboratório. Logo, segue padrões metodológicos próprios para investigar a matéria. Para melhor compreender tais constituintes e fenômenos, apresenta subdivisões de suas atividades, que são representadas em ordenações acadêmicas para ensino e pesquisa, também estruturados em diversos instrumentos que organizam do universo do conhecimento, em diferentes propósitos para classificar. A produção do conhecimento da área envolve complexidade, pois combina saberes de diversas outras áreas (BROWN, 2005), que também apresentam metodologias próprias.

A Química realiza pesquisa de ponta com impacto na sociedade, logo são ações imprescindíveis para promoção de desenvolvimento. Segundo a *International Union for Pure and Applied Chemistry* (IUPAC), a autoridade internacional para padronização da nomenclatura e terminologia química, a aplicação dos seus conceitos e técnicas permite a obtenção de novos compostos para os mais diversos fins, além de ter grande potencial de estudo na prevenção de danos e exploração sustentável do meio ambiente.

#### **3.1 Categorização da Química em subáreas**

Na busca pelas concepções deste saber e da sua conformação como um domínio canônico disciplinar, a descrição da trajetória da Química como área do conhecimento torna possível compreender como suas atividades se conformam em subdisciplinas reconhecidas. A herança da Química moderna são saberes que têm relação com as origens das práticas e técnicas de transformação da matéria, desde a pré-história. Os saberes aproveitados pela

sistematização são principalmente de três vertentes, segundo Maar (1999), ou três concepções da Química:

- 1) As técnicas primitivas de manipulação das substâncias naturais para beneficiamento da matéria. Aqui, a explicação dos fenômenos é mágica e mística;
- 2) As teorias sobre a constituição da matéria apoiadas na observação sensorial dos filósofos da Antiguidade, cuja explicação é especulativa; e
- 3) A Alquimia, doutrina mística que tem origem na Antiguidade, a partir das técnicas primitivas, desenvolve e inventaria procedimentos e instrumentos usados em laboratório para a transmutação da matéria.

A observação da “metamorfose” espontânea de corpos na natureza, muitas vezes pela admiração do fogo, aguça a curiosidade humana, que, num determinado momento histórico, domina os processos para manipular a transformação das substâncias. Bensaude-Vincent e Stengers (1996) acreditam que já na pré-história existe a necessidade de aquisição e transmissão da informação para preservação e reprodução das técnicas artesãs de manipulação de compostos presentes na natureza. As manipulações das substâncias, que têm o propósito de beneficiar compostos presentes na natureza, dão origem a processos como metalurgia, mineração, fabricação de vidros, cerâmica, fabricação de pigmentos e corantes e produção de medicamentos. Atividades que, na contemporaneidade, estão presentes em processos industriais e se relacionam com áreas como Engenharia Química, Farmácia, Medicina, Agricultura dentre outras.

As teorias especulativas sobre a composição da matéria surgem na Grécia antiga. A Teoria dos Quatro Elementos Fundamentais - água, fogo, terra e ar - se conserva como modelo para a composição da matéria por quinze séculos. A busca pelos constituintes destes elementos durante os séculos XVII e XVIII, via investigação da reação de combustão, se conforma nas atividades da Química Analítica. A outra teoria especulativa, o Atomismo prega que o menor constituinte da matéria é o átomo. É a representação da estrutura da matéria admitida na atualidade, porém aperfeiçoada: o modelo do átomo atual admite partículas ainda menores, ou seja, o átomo atual não é considerado o menor componente da matéria. Ele é o menor constituinte que identifica um elemento químico, que, quando combinado com outros elementos químicos, formam as diversas substâncias existentes na natureza (MAAR, 1999).

Pelo interesse em sintetizar substâncias *a priori*, como a pedra filosofal e o elixir da vida, os alquimistas desenvolvem, através de experimentação, grande parte dos conhecimentos relacionados à identificação de substâncias e à instrumentalização de laboratórios. A Alquimia é formada pelo conjunto de conhecimentos obtidos por experimentação, porém ainda se fundamenta em explicações místicas sobre os fenômenos da matéria (READ, 1995). Considerando que o conhecimento deve ser alcançado e não transmitido (GREENBERG, 2009), e adotar linguagem oculta e figurativa, o que dificulta a disseminação, a Alquimia cataloga e preserva práticas, instrumentação e muitos elementos constituintes da matéria são descobertos por suas técnicas e procedimentos.

O filósofo natural irlandês Robert Boyle (1627-91) define o conceito de elemento na obra *“The Sceptical Chymist: or Chymico-physical Doubts and Paradoxes”* de 1661 e formaliza a Química Analítica, dando partida para a busca pelos componentes dos quatro elementos fundamentais (BENSAUD-VINCENT; STENGERS, 1996). Um século mais tarde, a investigação da composição das substâncias passa a ser pelo método que pesa reagentes e produtos usados e obtidos pelas reações químicas. Ou seja, a medição das substâncias que iniciam a reação e daquelas que são produzidas – a Lei de Conservação de Massas, torna possível criar um método sistemático para nomear e classificar substâncias baseada na sua composição. Este fato possibilita a descoberta de mais elementos químicos, como o Oxigênio, presente na composição do ar e da água e o Carbono, consolidando as concepções mecanicistas e vitalistas da matéria em atividades como a Química Inorgânica e a Orgânica. A Inorgânica estuda a padronização, nomenclatura e reações das substâncias minerais, enquanto Orgânica tem como objeto as substâncias que têm o Carbono em sua composição.

No século XIX, com o aprofundamento dos estudos sobre as propriedades das reações, surge a Físico-Química, e, com o desenvolvimento da Química Orgânica, a identificação e investigação das substâncias que compõem os seres vivos, consolida a Bioquímica.

Assim, a descrição das concepções da Química estabelece uma linha histórica, também verificável na ordenação da Química nas tabelas classificatórias. Cada atividade de pesquisa, caracterizada tradicionalmente como subdisciplina, tem seu foco como atividade de pesquisa, o que revela uma categorização, um corte por interesses. São eles:

- Química Inorgânica, Orgânica e Bioquímica: têm como objetivo o estudo de substâncias – corte por substâncias;

- Química Analítica Qualitativa e Quantitativa: dedicam-se a processos químicos para síntese e análise das substâncias – corte por processos; e
- Físico-Química: cujo foco são as propriedades dos componentes das substâncias que vão implicar nos resultados das reações químicas – corte por propriedades.

### 3.2 Análise da área da Química

As tabelas para classificação da Gestão de CT&I analisadas, a partir dos princípios oferecidos pelas Teorias da Classificação, pertencem a sistemas para Gestão de CT&I, tais como: *Fields of Research and Development (FoRD)* da *Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE)* (ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2015); *International Standard Classification of Education (ISCED)* da UNESCO (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2013); *Australian and New Zealand Standard Research Classification (ANZSRC)* (AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS, 2008); *Flanders Research Information Space (FRIS)*<sup>1</sup>; *Canadian Research and Development Classification (CRDC)*<sup>2</sup>; *Slovenian Current Research Information System (SICRIS)*<sup>3</sup>; *Estonian Research Information System (ETIS)*<sup>4</sup>; *National Academic Research and Collaborations Information System (NARCIS)*<sup>5</sup>; e a Tabela de Áreas do Conhecimento (TAC), sob responsabilidade da CNPq<sup>6</sup>.

A comparação entre as tabelas identificou as subáreas da Químicas relacionadas no estudo da trajetória de sua produção do conhecimento. Porém, nas tabelas analisadas, um campo como a Bioquímica está relacionado a áreas das Ciências Biológicas, da Vida ou da Medicina. Engenharia Química, Farmácia, Medicina, Agricultura formam outras classes, no mesmo nível da Química e outros classes aparecem no nível das subáreas da Química, além daquelas encontrados em sua trajetória, termos como: Química Macromolecular, Medicinal,

---

<sup>1</sup> FRIS Resarch Portal. Flanders State of Art, 2021. Disponível em: <https://researchportal.be/en>. Acesso em: 11 ago. 2021.

<sup>2</sup> CANADIAN Research and Development Classification, 2019. Disponível em: <https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects/standard/crdc/2020v1/index>. Acesso em: 6 jan. 2021

<sup>3</sup> SICRIS - Slovenian Current Research Information System, 2018. Disponível em: <https://www.sicris.si/public/jqm/cris.aspx?lang=eng&opdescr=home&opt=1>. Acesso em 6 jan. 2021.

<sup>4</sup> Estonian Research Information System. Disponível em: <https://www.etis.ee/Portal/Persons/Index?lang=ENG>. Acesso em 6 jan. 2021.

<sup>5</sup> NARCIS. Disponível em: <https://www.narcis.nl/?Language=en>. Acesso em 6 jan. 2021.

<sup>6</sup> Tabela Áreas do Conhecimento. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/documents/11871/24930/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf/d192ff6b-3e0a-4074-a74d-c280521bd5f7>. Acesso em: 6 jan. 2021.

Biomolecular, Teórica, Computacional, Química Verde, Química Estrutural, Geoquímica, Catálise, Química Quântica. Isso pode ser explicado pela dinâmica do conhecimento, cujas transformações se configuram no tempo e no espaço de sua produção. Outros exemplos, surgidos pela experiência profissional, que se relacionam com a Química podem ser: História da Química, Ensino de Química, Filosofia da Química, Informação em Química, dentre outros.

No ICC, Ingetraut Dahlberg (2014, p. 85) mostra a tabela com as subdivisões de áreas de objeto. A Química se estrutura neste esquema da seguinte forma:

**Quadro 1 - Detalhamento no nível da Química do ICC.**

Forma e estrutura da área	
26	Química
261	Fundamentos da Química
262	Tabela periódica
263	Química Analítica
264	Química Inorgânica
265	Química Orgânica
266	Química dos componentes complexos
267	Polímeros
268	Química Aplicada
269	Química: Ensino, Organização e Informação

Fonte: Quadro traduzido pelas autoras a partir de Dahlberg (2014, p. 85).

Para Ingetraut Dahlberg (1978, p. 39) a Físico-Química é um conhecimento intermediário entre Física e Química, quando os princípios da primeira são observados pela perspectiva do objeto da segunda, ou seja, o estudo das propriedades e da energia com foco nas substâncias e nas reações químicas. Assim, o relacionamento entre Física e Química é classificado por Ingetraut Dahlberg com o código 25, enquanto a Química aparece com código 26.

Das tabelas de Gestão de CT&I analisadas, a maior parte delas se organizam conforme influência da tabela OCDE no Manual Frascati, que segue a ordenação do simples para o complexo. Mas nem todas seguem um padrão sequencial, nem para as subáreas tradicionais. Logo, pode haver dificuldade em compartilhamento de dados e informação para cooperação entre sistemas que pretendem se conformar como um CRIS.

Admitindo o Sistematizador como dispositivo metodológico, que compreende meta-categorias de análise de qualquer área do conhecimento, os campos que se relacionam com a Química podem ser entendidos e classificados segundo a sequência de Barité e Rauch (2017,

p. 620): Fundamentação e Teorias – Método - Objeto de Estudo – Influência - Aplicação - Ambiente. Assim:

**Quadro 2 – Organização da Química pelo Sistematizador.**

SISTEMATIZADORES	Aspectos que caracterizam a Química
FUNDAMENTAÇÃO E TEORIAS	Fundamentos e a estrutura do conhecimento para compreender a área da Química
MÉTODO	Os processos e métodos utilizados para análise e síntese das substâncias
OBJETO DE ESTUDO	Estudo das substâncias que existem na natureza, ou que podem ser produzidas em laboratório
INFLUÊNCIA	Áreas do conhecimento externas à Química, mas que sofrem influência dela
APLICAÇÃO	Tecnologias criadas pela aplicação da Química
AMBIENTE	Outras perspectivas metodológicas para estudar a Química

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Utilizando o Sistematizador como fórmula para identificar as classes que foram encontradas nas tabelas para Gestão de CT&I na área da Química, além de alguns termos oferecidos pela experiência prática, e delimitando o que pode ser considerado como uma subárea (campo interno) ou um campo que se relaciona com a área, porém está fora dela (campo externo), temos:

**Quadro 3 – Tentativa de identificar as relações dos termos com a Química.**

Classes analisadas	Campo	Relação Sistematizador
Química Macromolecular	Interno	Objeto de Estudo
Química Medicinal	Interno	Aplicação
Química Biomolecular	Interno	Aplicação
Química Computacional	Interno	Aplicação
Química Verde ou Sustentável	Interno	Aplicação
Química Estrutural	Interno	Teoria
Geoquímica	Externo	Influência
Catálise	Interno	Teoria
Química Quântica	Interno	Teoria/Aplicação
História da Química	Externo	Ambiente histórico
Filosofia da Química	Interno / Externo	Teoria/Ambiente filosófico
Ensino de Química	Externo	Ambiente de ensino
Informação em Química	Externo	Ambiente informacional

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esta é uma tentativa de utilizar as meta-categorias do Sistematizador de Ingetraut Dahlberg como dispositivos de análise do domínio da Química, para perceber como os campos relacionados podem ser classificados. Provavelmente, a aplicação do Sistematizador pode se adequar a qualquer área do conhecimento, na perspectiva de identificar campos surgidos nas atividades descritas nos projetos de pesquisas em andamento, e classificá-los em tabelas para Gestão de CT&I.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao investigar, através de análise comparativa, como princípios das Teorias da Classificação estruturam tabelas para classificar a Gestão de CT&I, foram encontrados termos, cuja manifestação se refere à dinâmica do conhecimento. Assim, no sentido de verificá-los, o princípio classificatório do Sistematizador foi usado mais especificamente nesta discussão, buscando outros estudos que o investigam para o embasamento.

Os aspectos listados pelo Sistematizador caracterizam qualquer atividade de pesquisa. Suas facetas podem ser utilizadas para embasar a elaboração de classificações, exercendo função analítica. Então, ele auxilia na categorização e mapeamento em qualquer nível do conhecimento. Por isso, Barité e Rauch (2017) o consideram para análise de domínio, como um dispositivo metodológico que pode servir de maneira mais ampla para a Organização do Conhecimento.

Além de atuar como uma fórmula para mapear e facetar qualquer domínio referente à atividade de pesquisa, como um dispositivo metodológico, pode assumir outras duas funções: como organizador de termos e um identificador dos pontos de interseção entre as áreas de conhecimento. Assim, esta proposta foi uma tentativa de compreender o potencial do Sistematizador para identificar as relações da Química com outros campos surgidos pela dinâmica do conhecimento.

#### REFERÊNCIAS

ALCANFÔR, K. B.; CHAVES, H. S.; BRANDÃO, L. M. T. A.; CASTILHO, R. M. Piloto BRCRIS IBICT-FAPEAL: uma avaliação exploratória do DSpace-CRIS para a construção de um sistema de informação de pesquisa local. *In*: PEREIRA, M. N. F.; CHAVES, H. S.; ARAÚJO, R. F. (ed.). **Dos padrões internacionais de estruturação da informação de pesquisa aos indicadores: primeira incursão na temática**. Brasília: IBICT, DELBRA, p. 191 - 215, 2019.

ALMEIDA, Tatiana de. **Os Loci epistêmicos e o método analítico como forma de compreensão do ensino e da pesquisa em Organização do Conhecimento no Brasil do século XXI**. 2019. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

BARITÉ, Mario; RAUCH, Mirtha. Systematifier: in rescue of a useful tool in domain analysis. **Knowledge Organization**, v. 44, n.8, p. 615-623. 2017.

BARITÉ, Mario. Literary warrant. **Knowl. Org.**, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 517-536, 2018. DOI 10.5771/0943-7444-2018-6-517. Disponível em: <http://search-ebSCOhost-com.ez29.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=iih&AN=132395544&lang=pt-br&site=ehost-live>. Acesso em: 23 mai. 2021.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle. **A History of chemistry**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

BROWN, Theodore L. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **Em busca de princípios comuns na área de representação da informação: uma comparação entre o método de classificação facetada, o método de tesouro-baseado-em-conceito e a teoria geral da terminologia**. 1994. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

CAMPOS, Maria Luíza de Almeida. **Linguagens documentárias: teorias que fundamentam sua elaboração**. Niterói: EdUFF, 2001, 133p.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 22-32, abr. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652004000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652004000100003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 11 nov. 2019.

CAMPOS, Maria Luíza de Almeida; GOMES, Hagar Espanha. Princípios para modelagem de domínio: a posição de Barry Smith e de Ingetraut Dahlberg. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 41, p. 81-94, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v43i1.1420>. Acesso em: 20 nov. 2018.

COSTA, Heloisa Helena. **Classificação para Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) Nacional: diretrizes no contexto da Química**. 2021. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

DAHLBERG, Ingetraut. **Ontical structures and universal classification**. Bangalore: Sarada Ranganathan Endowment for Library Science, 1978, 64p. (Sarada Ranganathan Lectores Series, 11).

DAHLBERG, Ingetraut. ICC - Information Coding Classification - principles, structure and application possibilities. **Int. Classif.**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 87-93, 1982.

DAHLBERG, Ingetraut. The basis of new universal classification systems seen from philosophy of science point of view. *In*: WILLIAMSON, Nancy Joyce; HUDON, Michèle (ed.) **Classification research for knowledge representation and organization**: Proceedings of the International Study Conference on Classification Research, 5, Toronto, Canada, June 24-28, 1991.

**Proceedings...** FID, Elsevier: Amsterdam, London, New York. Tokyo, p. 187-198, 1992.

DAHLBERG, Ingetraut. Knowledge organization: its scope and possibilities. **Knowl. Org.**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 211-222, 1993.

DAHLBERG, Ingetraut. Current trends in knowledge organization. *In*: GARCIA MARCO, F. J. (ed.). **Organización de conocimiento en sistemas de información y documentación**: actas del I Encuentro de ISKO-España. Madrid: Universidad de Zaragoza, 1995. p. 7-25.

DAHLBERG, Ingetraut. The Information Coding Classification (ICC): a modern, theory-based fully-faceted, universal system of knowledge fields. **Axiomates**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 161-176, 2008. Disponível em: DOI: 10.1007/s10516-007-9026-8. Acesso em: 29 jul. 2019.

DAHLBERG, Ingetraut. A systematic new lexicon of all knowledge fields based on the Information Coding Classification. **Knowl. Org.**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 142-150, 2012.

DAHLBERG, Ingetraut. **Wissensorganisation**: entwicklung, aufgabe, anwendung, zukunft. Würzburg: Ergon Verlag, 2014.

FUJITA, Mariângela Spotti Lopes. Organização e representação do conhecimento no Brasil: análise de aspectos conceituais e da produção científica do ENANCIB no período de 2005 a 2007. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, João Pessoa, n. 1, v. 1, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/119329>. Acesso em: 12 abr. 2021.

GNOLI, C. Categories and facets in integrative levels. **Axiomathes**, [s. l.], n. 18, p. 177-192, 2008. Disponível em: <https://doi-org.ez29.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10516-007-9022-z>. Acesso em: 23 maio 2021.

GNOLI, C. Notation. **Knowl. Org.**, [s. l.], v. 45, n. 8, p. 667-684, 2018. DOI 10.5771/0943-7444-2018-8-667. Disponível em: <http://search-ebscohost-com.ez29.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=iih&AN=133938082&lang=pt-br&site=ehost-live>. Acesso em: 23 mai. 2021.

GOMES, Hagar Espanha. Marcos históricos e teóricos da organização do conhecimento. **Informação & Informação**, v. 22, n. 2, p. 33-66, 2017. DOI: 10.5433/1981-8920.2017v22n2p33. Acesso em: 21 dez. 2018.

GREENBERG, Arthur. **Uma breve história da química**: da alquimia às ciências moleculares modernas. São Paulo: Blücher, 2009.

HORVÁTH, I.T. Introduction: sustainable chemistry. **Chem. Rev.**, [s. l.], v. 118, n.2, p. 369–371, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.7b00721>. Acesso em: 6 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Dos padrões internacionais de estruturação da informação de pesquisa aos indicadores**: primeira incursão na temática. editores: Maria de Nazaré Freitas Pereira, Hélia de Sousa Chaves, Ronaldo Ferreira Araújo, Brasília, D.F.: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia: Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2019.

KEMP, D. Alasdair. **The nature of knowledge**. London: Clive Bingley, 1976.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1982.

MAAR, Juergen Heinrich. **Pequena História da Química**: dos primórdios a Lavoisier. Florianópolis: Papa-Livro, 1999.

NEGRINI, Giliola; ADAMO, Giovanni. The evolution of a concept system: reflections on case studies of scientific research, italian literature and humanities computing. *In*: GREEN, Rebeca. (ed.). **Knowledge organization and change**. Frankfurt: Indeks Verlag, 1996. p. 275-283. (Advances in Knowledge Organization, n. 5).

OHLY, H. Peter. Ingetraut Dahlberg. *In*: HJØRLAND, Birger; GNOLI, Claudio. (ed.). Encyclopedia of Knowledge Organization. [S. l.]: ISKO, 2017. Disponível em: <https://www.isko.org/cyclo/dahlberg>. Acesso em: 18 out. 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Frascati Manual 2015**: guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, the measurement of scientific, technological and innovation activities. Paris: OECD Publishing, versão *online*, DOI 10.1787/9789264239012-en. Disponível em: <http://oe.cd/frascati>. Acesso em: 17 mar. 2019.

PROCEEDINGS of the International Study Conference on Classification Research, 5, Toronto, Canada, June 24-28, 1991. **Proceedings...** FID, Elsevier: Amsterdam, London, New York. Tokyo, p. 187-198, 1992.

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publishing House, 1967.

READ, John. **From alchemy to chemistry**. New York: Dover, 1995.

RIGGS, Fred. The intercocta manual: towards an international encyclopaedia of social science terms. Paris: Unesco, 1988. (Reports and Papers in the Social Sciences, n. 58). Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000792/079278eo.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2021.

SAARTI, J. Fictional literature, classification and indexing. **Knowl. Org.**, [s. l.], v. 46, n. 4, p. 320–332, 2019. DOI 10.5771/0943-7444-2019-4-320. Disponível em: <http://search->

ebscohost-  
com.ez29.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=iih&AN=13  
7265768&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 23 maio 2021.

SOUZA, Rosali Fernandez de. Organização e representação de áreas do conhecimento em ciência e tecnologia: princípios de agregação em grandes áreas segundo diferentes contextos de produção e uso de informação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ENANCIB, 2005.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Institute for Statistics. **ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013)**: manual to accomplish the International Standard Classification of Education. Québec: UNESCO-UIS, 2014. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.15220/978-92-9189-150-4-en>. Acesso em: 25 mar. 2018.

VICKERY, Brian Campbell. **Classificação e indexação nas ciências**. Rio de Janeiro: BNG/Brasilart, 1980.