

**A ANÁLISE DE CONCEITOS EM UMA TERMINOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO DE TERMOS EM RUSSO E INGLÊS NO CAMPO DOS CRISTAIS FOTÔNICOS**

***THE ANALYSIS OF CONCEPTS IN A TERMINOLOGY: A CASE STUDY OF RUSSIAN AND ENGLISH TERMS IN THE FIELD OF PHOTONIC CRYSTALS***

***EL ANÁLISIS DE CONCEPTOS EN UNA TERMINOLOGÍA: ESTUDIO DE CASO DE TÉRMINOS RUSOS E INGLÉS EN EL ÁMBITO DE LOS CRISTALES FOTÓNICOS***

Valeria Olegovna KULESHOVA<sup>1</sup>

**RESUMO:** Desde o século 20, a linguística cognitiva tem sido extremamente influente. Os cientistas ficaram interessados não apenas no que é representado na linguagem, mas também em como a fala ocorre. A linguagem deixou de ser entendida como algo isolado e passou a atuar como o principal meio de expressão do pensamento de uma pessoa. Por meio da observação das formas de linguagem, o processo de cognição é indiretamente estudado. Um humano conhece a realidade através dos sentidos, compreensão lógica e verificação prática. No que diz respeito ao conhecimento científico, inclui também modelagem, síntese e previsão. A linguagem, nesse caso, não atua apenas como intermediária entre o pensamento e sua verbalização. Torna-se uma ferramenta única e de ação automática. Este artigo é dedicado à análise de conceito da terminologia do cristal fotônico. Para a seleção dos termos, foi aplicado o método de amostragem contínua. O trabalho mostra como encontrar os termos mais constitutivos da terminologia e quais conceitos são mais objetivados. É dada especial atenção ao processo de correlação dos conceitos principais com os grupos temáticos. A correlação é necessária para determinar os limites da terminologia e seu lugar na ciência moderna. A diferença entre a natureza russa e inglesa da criação de termos é investigada. A relevância da pesquisa é mostrar como o conhecimento mental é representado por meio de termos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Terminologia. Conceitos. Análise cognitiva.

**ABSTRACT:** *Since the 20th century, cognitive linguistics has been extremely influential. Scientists became interested not only in what is represented in the language but also in how speech occurs. The language ceased to be understood as something isolated and began to act as the primary means of expressing a person's thoughts. Through observing language forms, the process of cognition is indirectly studied. A human recognizes reality through senses, logical understanding, and practical verification. Regarding scientific knowledge, it also includes modeling, synthesis, and prediction. Language, in this case, acts not only as an intermediary between thought and its verbalization. It becomes a unique and self-acting tool. This article is devoted to the concept analysis of the photonic crystal terminology. For terms selection, the method of continuous sampling was applied. The work shows how to find the most constitutive terms for terminology and which concepts are objectified foremost. Particular attention is paid to the process of correlating main concepts with thematic groups. The correlation is necessary to determine the boundaries of the terminology and its place in modern*

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Vitebsk em homenagem a P.M. Masherov, Vitebsk – Bielorrússia; Universidade ITMO, São Petersburgo - Rússia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1377-6003>. E-mail: [valkyl@rambler.ru](mailto:valkyl@rambler.ru)

science. The difference between Russian and English nature of term-creation is investigated. The relevance of the research is to show how mental knowledge is represented through terms.

**KEYWORDS:** Terminology. Concepts. Cognitive analysis.

**RESUMEN:** Desde el siglo XX, la lingüística cognitiva ha tenido una gran influencia. Los científicos se interesaron no solo en lo que está representado en el lenguaje, sino también en cómo ocurre el habla. El lenguaje dejó de entenderse como algo aislado y comenzó a actuar como el medio principal para expresar los pensamientos de una persona. Mediante la observación de las formas del lenguaje, se estudia indirectamente el proceso de cognición. Un ser humano conoce la realidad a través de los sentidos, la comprensión lógica y la verificación práctica. En cuanto al conocimiento científico, también incluye modelado, síntesis y predicción. El lenguaje, en este caso, actúa no solo como intermediario entre el pensamiento y su verbalización. Se convierte en una herramienta única y autoactiva. Este artículo está dedicado al análisis de conceptos de la terminología del cristal fotónico. Para la selección de términos se aplicó el método de muestreo continuo. El trabajo muestra cómo encontrar los términos más constitutivos de la terminología y qué conceptos se objetivan principalmente. Se presta especial atención al proceso de correlación de conceptos principales con grupos temáticos. La correlación es necesaria para determinar los límites de la terminología y su lugar en la ciencia moderna. Se investiga la diferencia entre la naturaleza rusa e inglesa de la creación de términos. La relevancia de la investigación es mostrar cómo se representa el conocimiento mental a través de términos.

**PALABRAS CLAVE:** Terminología. Conceptos. Análisis cognitivo.

## Introdução

A categorização é um dos aspectos críticos da pesquisa em linguística cognitiva. A categorização não é apenas a capacidade de classificar os fenômenos circundantes, mas também de criar a própria compreensão e explicação da realidade com base nessa classificação (KAGEURA, 2002, p. 65). Na linguística, esse processo está mais associado a campos semânticos do que a domínios conceituais (como na lógica). Portanto, a influência do fator humano é considerada. Apesar disso, na categorização científica, certamente há um centro da categoria claramente definido. No entanto, ainda há elementos que se localizam na periferia e podem se enquadrar em outras categorias (CABRÉ CASTELLVÍ, 2003, p. 178). Compare, por exemplo: “A automontagem ocorre em escala molecular, mesoscópica e macroscópica” (LACHOWICZ, 2011, p. 55). A questão não é que as fontes científicas possam representar o termo como um elemento de diferentes campos, mas que, na mente humana, diferentes categorias interagem nos níveis comum e científico. Este exemplo aponta para a natureza processual da categorização, que se reflete em uma situação comunicativa específica.

Além da categorização, o aspecto central da linguística cognitiva, ou melhor, da semântica, é a conceitualização. A conceitualização é o processamento cognitivo das informações recebidas e a criação cognitiva de objetos e fenômenos, resultando na formação de conceitos (REY, 1998, p. 123). Assim, a conceitualização inclui conceitos antigos e novos, uma determinação de contexto e experiência emocional e sensorial. O conceito é o reflexo da conceitualização que visa fixar uma estrutura não rígida específica. Para representar essas estruturas não rígidas, a semântica usa quatro tipos de modelos cognitivos. Entre eles estão esquemas figurativos, modelos proposicionais, metáfora conceitual e metonímia (RIGGS, 1984, p. 234). Vários elementos caracterizam o uso de tais modelos cognitivos na terminologia. Em primeiro lugar, os modelos proposicionais só podem ser usados para analisar termos complexos, enquanto os esquemas figurativos são mobilizados com sucesso para aqueles conceitos que incluem significados bem estabelecidos e novos, experiência emocional, motora e sensorial de uma pessoa. A metáfora conceitual e a metonímia permitem descrever os elementos de um sistema terminológico pelo prisma de outro campo profissional (TURNER; FAUCONNIER, 2000, p. 127).

Para descrever processos mais complexos em terminologia, o conceito de espaço mental deve ser implementado. J. Focognier definiu os espaços mentais como a estrutura de domínios em que certas informações são coletadas (FAUCONNIER; TURNER, 2002, p. 120). Uma característica única desses domínios e das relações entre eles é que eles podem representar tanto o campo profissional quanto as situações hipotéticas ou esperanças de uma pessoa, porque as conexões entre os domínios podem diferir das conexões no mundo real. Os espaços mentais são convenientemente representados na forma de quadros. Isso permite inserir razões para regular as relações entre os domínios, o que facilita significativamente a busca do elemento necessário no fluxo de consciência. A introdução do conceito de estruturas mentais na terminologia permite observar como ocorre o discurso no processo de criação de novos conceitos e utilização de conceitos já estabelecidos (ANTIA, 2000, p. 140).

Nem todos os conceitos de um campo científico têm a mesma gravidade específica. Para construir um quadro de alta qualidade que descreva o espaço mental dos cristais fotônicos, vamos nos voltar primeiro para os conceitos-chave dessa ciência. Estudando várias definições de um mesmo conceito na ciência, pode-se notar que outros conceitos estão envolvidos na explicação desse, porque todos os conceitos de uma ciência estão em uma determinada relação. No entanto, nem todos os conceitos devem ser usados para descrever outros, e alguns são usados com mais frequência do que outros. Isso confirma a afirmação de que diferentes conceitos têm uma gravidade específica distinta na ciência. A importância de definir os conceitos-chave de

cada ciência é entender qual conhecimento dessa ciência é objetivado antes de tudo (BUDIN, 2001 p. 9).

## Metodologia

Para entender quais conceitos são constitutivos para a ciência dos cristais fotônicos, ou seja, aqueles conceitos que ajudam a compreender a essência da ciência, é necessário analisar o banco de dados dessa ciência.

O interesse pelos cristais fotônicos surgiu no final do século XX e, no início do século XXI, esta área tornou-se muito popular e promissora. As propriedades únicas dos cristais fotônicos permitem que eles controlem a luz e transfiram muito mais informações muitas vezes mais rápido do que os microcircuitos clássicos de silício. O uso de cristais fotônicos como substrato para células solares também é auspicioso devido à capacidade dos cristais de reter luz. O estudo dessa terminologia a partir de perspectivas linguísticas é relevante porque podemos observar os processos que ocorrem no sistema terminológico em tempo real.

Termos selecionados por um método de amostragem contínua são usados neste estudo. Três dos livros científicos mais famosos sobre este assunto são analisados (K. Sakoda (2005) "Propriedades Ópticas dos Cristais Fotônicos"; John D. Joannopoulos *et al.* (2008) "Cristais Fotônicos. Moldando o Fluxo de Luz" e "Semicondutor Pontos Quânticos Nanocristais" editado por Andrey Rogach (2008)). Os termos selecionados (124 peças) são compilados em um glossário; cada termo está equipado com o equivalente russo e um exemplo. Dicionários temáticos (Photonics Encyclopaedia, Universalium, enciclopédia física, etc.) e artigos científicos também são utilizados para análise. Após a escolha dos termos, os dividimos em grupos temáticos com base na contagem de frequência de palavras, análise de títulos e subtítulos de livros científicos e recomendações de especialistas. Em seguida, realizamos uma análise de definição para construir uma esfera de conceito mais geral sob todos os grupos temáticos e destacar as ligações entre cristais fotônicos e outras ciências.

## Resultados

A análise de conceitos pode ser baseada em fontes verbais: monografias, artigos, referências e dicionários (FELBER, 1979, p. 87). Considerado o fato de que os conceitos são estruturas essencialmente mentais, e as noções são uma espécie de interface entre consciência

e significado; o significado, por sua vez, é refletido na definição. Portanto, os objetos de análise são justamente as definições (ZAWADA; SWEANEPOEL, 1994, p. 255).

Vamos nos voltar para várias definições do termo “cristal fotônico”.

Os cristais fotônicos (PCs) são materiais altamente ordenados que possuem uma constante dielétrica periodicamente modulada, com propriedades de confinar e controlar a propagação da luz devido à existência de band gap fotônico, uma banda de frequências em que a propagação da luz no cristal fotônico é proibido (SHAO; LIU; ZHOU, 2016, p. 269).

Os cristais fotônicos são compósitos periódicos de material dielétrico que podem ser utilizados para controlar a propagação e emissão de luz (LODAHL, 2012, p. 395).

Ao analisar a transmissão de luz no cristal fotônico como um problema de autovalor do eletromagnetismo, obtemos os diagramas de band gap fotônicos do cristal fotônico, e os efeitos da constante dielétrica e das estruturas de rede no band gap do cristal fotônico são discutidos (LOU *et al.*, 2012, página 164).

Cristais fotônicos compostos de redes dielétricas formam band gaps para ondas eletromagnéticas. Esses cristais artificiais podem refletir totalmente a luz ou micro-ondas em um comprimento de onda comparável aos espaçamentos da rede por deflexão de Bragg (FUKUI *et al.*, 2018, p. 301).

O cristal fotônico é conhecido como um arranjo dielétrico periódico com diferentes constantes dielétricas que podem refletir totalmente a luz ou ondas eletromagnéticas com comprimento de onda semelhante à periodicidade, devido a Bragg, e formar o band gap fotônico como a formação do band gap eletrônico em semicondutores (MIYAMOTO *et al.*, 2005, p. 3).

A análise dessas definições pode identificar que esta ciência é determinada através de características como características da estrutura, propriedades do material, condições de propagação das ondas eletromagnéticas. Todas essas características conceituais estão interligadas e interdependentes. A alteração de um deles acarretará a destruição de todo o conceito de “cristal fotônico”. O atributo conceitual “característica da estrutura” é representado verbalmente pelas seguintes expressões: materiais altamente ordenados, compósitos periódicos, estruturas reticuladas, reticulados e arranjo periódico. Todas essas definições mencionam que essa estrutura é periódica (periodicidade) e, se o comprimento de onda for igual ao espaçamento entre as nervuras da rede, ela é totalmente refletida pela lei de Bragg (deflexão de Bragg). Ressalta-se também que o material desta estrutura possui a propriedade de um dielétrico, ou seja, caracterizado por constante dielétrica. Para todos os cristais fotônicos, como visto nas definições, é necessário o band gap, no qual as ondas eletromagnéticas não se propagam. Assim, os seguintes conceitos são fundamentais para esta ciência: os conceitos de cristal fotônico, rede

cristalina, constante dielétrica, band gap ou band gap fotônico e reflexão ou deflexão de Bragg. Não há dúvida de que esses conceitos são fundamentais para esta ciência. No entanto, a natureza constitucional desses conceitos pode ser confirmada por uma análise de definição de cada um desses conceitos, e tal análise ajudará a identificar quais outros conceitos nessa área podem ser adicionados à lista de principais.

Considere, por exemplo, algumas definições dos conceitos-chave mencionados acima - rede cristalina.

A rede cristalina é o arranjo regular de partículas (átomos, seus núcleos, íons, moléculas, elétrons) inerentes aos cristais, caracterizada pela repetibilidade periódica em três dimensões (Enciclopédia Física, 2021).

Uma rede cristalina é um arranjo espacial periódico de átomos ou íons em um cristal. Os pontos da rede cristalina, nos quais os átomos ou íons estão localizados, são chamados de nós da rede cristalina (Big Encyclopedic Dictionary, 2021).

A rede cristalina é uma configuração tridimensional de pontos conectados por linhas usadas para descrever o arranjo ordenado dos átomos em um cristal. Cada ponto representa um ou mais átomos no cristal real. A rede é dividida em vários blocos ou células idênticas que se repetem em todas as direções para formar um padrão geométrico (Encyclopedia Britannica, 2021).

Rede cristalina - o arranjo de átomos ou moléculas em um cristal, representado como um arranjo repetido de pontos no espaço, cada ponto representando a localização de um átomo ou molécula; também chamado de space lattice (The Collaborative International Dictionary of English, s.d.).

Como pode ser visto nos exemplos acima, os seguintes significados mínimos formam o conteúdo deste conceito: “ordenação” e “repetibilidade”. Verbalmente eles são representados por expressões e palavras sinônimas (регулярный/ordenado e повторяемость/arranjo repetido, ser repetido).

O conceito de ser organizado na forma de rede é explicitado em sua compreensão. Verbalmente, é representado por termos que se relacionam como hiperônimos e hipônimos (partículas: moléculas, átomos, íons, elétrons). Assim, o sistema conceitual de um cristal fotônico está incluído no sistema conceitual de qualquer estrutura organizada em uma rede cristalina. Para indicar os limites da moldura dos cristais fotônicos, também analisamos as definições de outras palavras-chave do sistema terminológico.

Considere várias definições do termo band gap.

Na situação mais extrema, a luz é proibida de se propagar em qualquer direção e diz-se que existe um band gap fotônico (SUDARSAN, 2012, p. 285).

[...] Um band gap proíbe a propagação de uma determinada faixa de frequência da luz. Essa propriedade permite controlar a luz com incrível facilidade e produzir efeitos impossíveis com a ótica convencional (MATHUR, 2018, p. 146).

Em certas situações, surgem os chamados band gaps fotônicos; aqui, considera-se estados do campo de luz em vez de estados de elétrons. A análise dessas situações, ocorrendo em certos metamateriais fotônicos, também pode se constatar que existem certas regiões da energia do fóton para as quais não há estados. Isso implica que a luz com tais energias de fótons não pode se propagar por distâncias substanciais no meio (RP Photonics Encyclopaedia, 2021).

A característica mais marcante dos cristais fotônicos é a existência desses em 3D com um contraste suficientemente grande dos índices de refração dos componentes de certas regiões espectrais, que são chamados de gaps fotônicos completos: a existência de radiação com energias de fótons pertencentes à fotônica band gap em tais cristais é impossível (Thesaurus Rusnano, 2021).

Ao analisar as definições das palavras-chave, gradualmente estreitamos o quadro da terminologia do cristal fotônico e encontramos seu lugar na paisagem conceitual. Assim, os cristais fotônicos são caracterizados por uma estrutura periódica (rede cristalina) com um band gap, o que implica que a luz nesta zona não pode se propagar e até mesmo penetrá-la. Verbalmente, é expresso pelo número de hipônimos (estados do campo de luz, energia do fóton) com o único hiperônimo “luz”. A ideia de “proibir” a distribuição de luz é expressa por uma série de sinônimos (ser proibido, proibido, não pode, impossível). Também vale notar a diferença entre o termo inglês “band gap” e o termo russo “запрещенная зона”.

No termo russo, a ideia de “proibição” é apresentada diretamente na aparência do termo, enquanto em inglês “gap” é um buraco. Portanto, se olharmos para o diagrama de bandas para as energias dos fótons no cristal fotônico, pode-se ver como as curvas limitam a zona proibida de forma a criar um buraco. Isso pode indicar a natureza diferente da criação de termos nesses idiomas, figurativo em inglês e descritivo em russo.

Deve-se notar também que a palavra "luz" e seus derivados são usados em todas as definições. A razão é que o fenômeno do band gap também é atribuído a elétrons e buracos. Para evitar homonímia, os autores costumam esclarecer que tipo de "band gap" de que falam. O termo gap fotônico é frequentemente usado para eliminar a confusão de termos. No entanto, é a interseção dos conceitos de band gap fotônico e band gap “eletrônico” que é usado para construir análogos na literatura científica. A teoria do band gap “eletrônico” apareceu muito

antes e é usada pelos cientistas para explicar alguns dos fenômenos do band gap de fótons. Claro, tal uso de alguns conceitos anteriores para explicar novos tem inegável valor científico e conveniência. Todavia, por outro lado, torna-se necessário usar expressões multipalavras ou adicionar atributos a um termo existente. Este exemplo demonstra que ao invés de usar uma explicação multipalavra do fenômeno, o atributo “fotônico” é adicionado aos termos existentes para adotá-lo.

Outro termo chave para a terminologia dos cristais fotônicos é o termo “constante dielétrica”. Considere vários exemplos de seu uso e definições.

São estudadas as características dos espectros de transmissão de um cristal fotônico unidimensional, em que a constante dielétrica de uma das duas camadas no período estrutural é muitas vezes maior que a permissividade da outra (FEDOROVA; SEMENTSOV, 2019, p. 1245).

Nosso estudo sistemático mostra que a permissividade efetiva ou permeabilidade do cristal fotônico dielétrico é negativa dentro de uma região de band gap (JI-YONG *et al.* 2008, p. 25).

Os cristais fotônicos são caracterizados por três parâmetros: a topologia da rede, o período espacial e as constantes dielétricas dos materiais constituintes (USTYANTSEV, 2007, p. 76).

Neste artigo, consideramos um cristal fotônico bidimensional; a constante dielétrica nele muda periodicamente em duas direções (NANIY; PAVLOVA, 2004, p. 48).

Tendo analisado esses exemplos, podemos ver que a constante dielétrica e sua variância estão associadas a uma mudança no band gap no cristal. Observamos também que essa quantidade é variável, portanto, muitas vezes o termo “constante” é substituído pelo termo “permissividade” ou “проицаемость”. Alguns cientistas relatam que o termo “constante dielétrica” é obsoleto; entretanto, isso parece desnecessário e irracional. As mais prováveis e confirmadas pelos exemplos são as seguintes explicações: o conteúdo de ambos os conceitos é a ideia de interação de cargas elétricas. Contudo, no caso da constante dielétrica, estamos falando da quantidade de corrente elétrica que pode passar por um determinado material em comparação com um meio de vácuo. Em contraste, a permissividade dielétrica é uma característica do material, ou seja, quanta corrente elétrica um determinado material pode deixar passar. O conteúdo do conceito permanece inalterado, mas o objeto muda. Em alguns contextos, o uso desses termos como sinônimos é permitido, mas em alguns trabalhos, isso é inaceitável, principalmente no que diz respeito a livros didáticos e outros materiais didáticos.

Verbalmente, vemos como esses dois termos são usados como sinônimos no primeiro exemplo, “constante dielétrica de uma das duas camadas” e “maior que a permissividade da outra”.

No terceiro exemplo, é óbvio que o termo constante dielétrica é usado no significado de permissividade dielétrica: "as constantes dielétricas dos materiais constituintes".

Analisados conceitos-chave da terminologia dos cristais fotônicos, primeiro definimos os limites do sistema terminológico e, em segundo lugar, escrevemos a terminologia no quadro científico geral.

## **Discussão**

Correlacionamos os conceitos-chave da terminologia com a estrutura desta terminologia. Anteriormente, realizamos a análise estrutural, durante a análise foram identificados os seguintes grupos e subgrupos temáticos: projeto, fabricação e uso (KULESHOVA, 2019, p. 219). Os seguintes subgrupos são alocados no grupo “design”: conceitos básicos, propriedades dos materiais e ferramentas matemáticas. O grupo “fabricação” consiste nos seguintes subgrupos: estrutura, materiais e ferramentas. Também identificamos ligações lexicais e temáticas entre todos esses grupos e subgrupos. Além disso, foram identificados conceitos formadores de sistemas em cada grupo e subgrupo.

A correlação dos conceitos básicos da terminologia com sua estrutura temática é importante pelas seguintes razões: em primeiro lugar, quando falamos de conceitos-chave, supõe-se que eles abrangem não apenas uma parte da terminologia, mas também a representam inteiramente, respectivamente, os conceitos-chave devem representar cada grupo temático ou, pelo menos, ter uma conexão com ele. Em segundo lugar, é necessário confirmar que os conceitos-chave são aquele conjunto de conhecimentos necessário e suficiente que permite formar uma esfera de significados, que incluirá todos os grupos e subgrupos do sistema terminológico. Em terceiro lugar, os conceitos-chave devem representar a relação entre a estrutura do sistema terminológico com outros sistemas, delineando assim os pontos de entrada do sistema cristalino fotônico no sistema global da ciência. Assim, os conceitos-chave são uma espécie de passagem entre o sistema terminológico de uma ciência particular e os sistemas terminológicos de outras ciências. Por outro lado, é um quadro mental que forma os limites de um determinado sistema terminológico.

Tomando como exemplo o sistema terminológico dos cristais fotônicos, consideremos como a classificação temática se relaciona com os conceitos-chave do sistema terminológico.

Embora a base lógica da terminologia do cristal fotônico seja todos os termos do grupo “design”, o coração da terminologia é certamente o triângulo “estrutura-fabricação-materiais”. Portanto, o processo de aplicação de conceitos básicos à classificação temática começa com esses subgrupos. O conceito “rede cristalina” está diretamente ligado ao subgrupo “estrutura”, também, dependendo do tipo de cristal (bidimensional, unidimensional ou etc.), está associado ao subgrupo “fabricação” e também com o grupo “uso”, pois dependendo do tipo de cristal, várias aplicações são propostas. O conceito “band gap” também está associado ao subgrupo “estrutura” e tem efeito no grupo “uso”, mas também podemos impô-lo ao subgrupo “ferramentas matemáticas”. O conceito de “constante dielétrica” correlaciona-se bem com o subgrupo “propriedades dos materiais” e, portanto, está associado ao subgrupo “materiais”. Assim, vemos como cinco conceitos-chave da terminologia do cristal fotônico criam uma cúpula de informações sobre todos os grupos e subgrupos temáticos da terminologia, combinando-os e destacando as conexões entre os componentes estruturais do sistema terminológico.

Ademais, por meio de conceitos-chave, o sistema terminológico dos cristais fotônicos relaciona-se com os sistemas terminológicos de outras ciências. Sabe-se que terminologias jovens, que naturalmente se referem à terminologia de cristais fotônicos, são caracterizadas pelo fato de incluir termos de outras ciências mais antigas. Os termos emprestados são repensados dentro da terminologia e recebem novas interpretações. Através de conceitos-chave, podemos traçar um círculo de terminologias que influenciaram a terminologia do cristal fotônico.

Começamos pela “rede cristalina”, este conceito nos leva tanto para a física do estado sólido quanto para a química dos cristais, também por causa da rede de tamanho nano para a nanotecnologia. Como já descobrimos, os cristais fotônicos controlam os quanta de luz, ou seja, os fótons, portanto, caem na esfera da fotônica e da nanofotônica, por causa de seus tamanhos. O “band gap” adquiriu seu nome e explicação devido a um efeito similar descrito na microeletrônica.

## Conclusão

Em suma, a terminologia dos cristais fotônicos foi influenciada pelas seguintes ciências: vários ramos da física clássica e quântica, nanotecnologia e microeletrônica. Por um lado, pode-se argumentar que os termos oriundos dessas ciências foram repensados na terminologia do cristal fotônico e adquiriram seus novos significados, que são realizados apenas no âmbito dessa terminologia. Porém, por outro lado, qualquer termo é um conjunto de significados e, no

momento em que o utilizamos, um dos significados domina. Isso não significa que, no contexto, o sentido certo do termo seja isolado e se transforme em um termo separado com seu significado, que existe apenas nesse contexto em um dado momento. O uso do termo requer o envolvimento de todo o conjunto de significados por um comunicador e um destinatário para codificar e decodificar a mensagem, respectivamente.

Analisando os conceitos da terminologia do cristal fotônico, identificamos os seguintes conceitos-chave: cristal fotônico, band gap, rede cristalina, constante dielétrica/permisividade. Eles refletem os limites do sistema terminológico e determinam seu lugar em todo o esquema das coisas. Além disso, acompanhamos a evolução de certos termos, vimos como a homonímia é resolvida na terminologia do cristal fotônico e comparamos termos russos e ingleses. Essa abordagem conceitual e abrangente nos permite entender como definir os limites de diferentes terminologias, encontrar seu lugar na ciência global e detectar os termos que são extremamente importantes em uma terminologia específica. Respectivamente, ajuda a pegar termos para dicionários terminológicos, desenvolver cursos de disciplinas específicas com mais precisão e até mudar os programas universitários para torná-los claros.

## REFERÊNCIAS

ANTIA, B. E. **Terminology and Language Planning. An Alternative framework of practice and discourse**. Amsterdam: John Benjamins, 2000.

**Big Encyclopedic Dictionary**. 2021. Disponível em: <https://www.vedu.ru/bigencdic/>

BUDIN, G. A critical evaluation of the state-of-the-art of terminology theory. **ITTF Journal**, v. 12, no. 1–2, p. 7–23, 2001.

CABRÉ CASTELLVÍ, M. T. Theories of terminology: Their description, prescription and explanation. **Terminology**, v. 9, no. 2, p. 163–199, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1075/term.9.2.03cab>

**The Collaborative International Dictionary of English**. n.d. Disponível em: <https://enacademic.com/dic.nsf/enwiki/498240>

**Encyclopedia Britannica**. 2021. Disponível em: <https://www.britannica.com/>

FAUCONNIER, G.; TURNER, M. **The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities**. New York: Basic Books, 2002. 440 p.

FEDOROVA, I. V.; SEMENTSOV, D. I. Spectra of a Photonic Crystal Containing a Layer with a High Dielectric Constant. **Journal of Communications Technology and Electronics**, v. 64, p. 1245–1250, 2019.

FELBER, H. (Ed.). **Theory of Terminology and Terminological Lexicography**. Vienna; New York: Springer, 1979.

FUKUI, T.; BABA, T.; KATAMOTO, T.; SUDA, A. Evaluation Methods for Properties of Nanostructured Body. In: Naito, M.; Yokoyama, T.; Hosokawa, K.; Nogi, K. (Eds.). **Nanoparticle Technology Handbook**. Elsevier, 2018. p. 301-363. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64110-6.00006-8>

JI-YONG, G.; HONG, Ch.; HONG-QIANG, L.; YE-WEN, Zh. Effective permittivity and permeability of one-dimensional dielectric photonic crystal within a band gap. **Chinese Physics B**, v. 17, n. 7, p. 2544-2552, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1088/1674-1056/17/7/034>

JOANNOPOULOS, J. D.; JOHNSON, S. G.; WINN, J. N.; MEADE, R. D. **Photonic Crystals. Molding the Flow of Light**. Princeton University Press, 2008.

KAGEURA, K. **The Dynamics of Terminology: A descriptive theory of term formation and terminological growth**. Amsterdam: John Benjamins, 2002.

KULESHOVA, V. O. The principles of creating the English-Russian terminological dictionary of photonic crystals. **Litera**, v. 1, p. 215-222, 2019.

LACHOWICZ, M. Microscopic, mesoscopic and macroscopic descriptions of complex systems. **Probabilistic Engineering Mechanics**, v. 26, no. 1, p. 54-60, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.probenmech.2010.06.007>

LODAHL, P. All - solid - state quantum optics Employing quantum dots in photonic crystals the Quantum Optics' with Semiconductor nanostructures. In: Jahnke, F. (Ed.). **Quantum Optics' with Semiconductor nanostructures**. Woodhead Publishing, 2012. p. 395-420. DOI: <https://doi.org/10.1533/9780857096395.4.393>

LOU, J.; FUNG, C. K. M.; LAI, K. W. Ch.; CHEN, H.; XI, N.; ZHOU, Zh. Design of Photonic Crystal Waveguides. In: Lai, K.W.Ch.; Xi, N. (Eds.). **Nano Optoelectronic Sensors and Devices**. Kidlington, Oxford: William Andrew, 2012. p. 163-182. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-3471-3.00010-1>

MATHUR, K.S. **Fundamentals of Fiber Optics Communication**. Zorba Books, 2018. 576 p.

MIYAMOTO, Y.; KIRIHARA, S.; HINO, K.; TAKEDA, M. W.; HONDA, K.; SAKODA, K. Smart processing development of novel materials for electromagnetic wave control. In: Miyake, S. **Novel Materials Processing by Advanced Electromagnetic Energy Sources**. Elsevier Science, 2005. p. 3-9.

NANIY, O. E.; PAVLOVA, E.G. Photonic- crystalline fibers. **Lightwave Russian Edition**, v. 3, p. 47-53, 2004.

**Physical Encyclopedia**. 2021. Disponível em: [https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics/](https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics/)

REY, A. Terminology between the experience of reality and the command of signs. **Terminology**, v. 5, no. 1, p. 121–134, 1998.

RIGGS, F. **The CONTA Conference Proceedings of the Conference on Conceptual and Terminological Analysis in the Social Sciences**. Frankfurt: Indeks Verlag, 1984.

ROGACH, A. (Ed.). **Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots**. Wien: Springer-Verlag, 2008.

**RP Photonics Encyclopaedia**. 2021. Disponível em: [https://www.rp-photonics.com/encyclopedia\\_cite.html](https://www.rp-photonics.com/encyclopedia_cite.html)

SAKODA, K. **Optical Properties of Photonic Crystals**. Springer Series in Optical Sciences. Vol. 80. Berlin; Heidelberg: Springer, 2005.

SHAO, J.; LIU, G.; ZHOU, L. Biomimetic nanocoatings for structural coloration of textiles. In: Hu, J. **Active Coatings for Smart Textiles**. Woodhead Publishing, 2016. p. 269-299. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100263-6.00012-5>

SUDARSAN, V. Optical Materials: Fundamentals and Applications. In: Banerjee, S.; Tyagi, A. (Eds.). **Functional Materials**. Elsevier, 2012. p. 285-332. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385142-0.00008-8>

**Thesaurus Rusnano**. 2021. Disponível em: <https://thesaurus.rusnano.com>

TURNER, M.; FAUCONNIER, G. Metaphor, Metonymy, and Binding. In: Barcelona, A. (Ed.). **Metaphor and Metonymy at the Crossroads: A Cognitive Perspective**. Berlin; New York: Mouton de Gruyter, 2000. p. 133-145.

USTYANTSEV, M. A. **Analysis and Design of Metallo-Dielectric Photonic Crystals**: Thesis presented for the qualification of Ph.D. 2007. 155 p.

ZAWADA, B. E.; SWANEPOEL, P. On the empirical inadequacy of terminological concept theories: A case for prototype theory. **Terminology**, v. 1, no. 2, p. 253–275, 1994.

### Como referenciar este artigo

KULESHOVA, V. O. A análise de conceitos em uma terminologia: um estudo de caso de termos em russo e inglês no campo dos cristais fotônicos. **Rev. EntreLínguas**, Araraquara, v. 7, n. esp. 4, e021082, Nov. 2021. e-ISSN: 2447-3529. DOI: <https://doi.org/10.29051/el.v7iesp.4.15627>

**Submetido em:** 09/02/2022

**Revisões requeridas em:** 20/05/2022

**Aprovado em:** 05/09/2022

**Publicado em:** 10/11/2022