



# Educação científica e CTSA em produções bibliográficas: perspectivas e proposições

## *Scientific Education and STSE in bibliographic productions: perspectives and propositions*

Igo Levir Souza Rabelo\*, Noemi Sutil†

### RESUMO

Neste trabalho, apresentam-se resultados de pesquisa bibliográfica, de ênfase qualitativa, com o objetivo de delinear perspectivas de educação científica e Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), em referência ao período 2011-2021. Essa pesquisa abrange a análise de artigos publicados em periódico nacional, vinculados à educação científica, entre 2011 e 2020 (Etapa 1). Agrega, ainda, a elaboração de proposta de abordagem de questões sociocientíficas (QSC), coadunadas à Educação CTSA, atinentes à pandemia de COVID-19, em domínio educacional, em perspectiva de gamificação (Etapa 2). No que concerne à Etapa 1, foram analisados 567 artigos da revista *Ciência & Educação*, em que se destacam como orientações investigativas “Formação de Professores” e “Ensino de Ciências”. Em alusão à Etapa 2, com a análise de produções bibliográficas sobre Educação CTSA e a pandemia de COVID-19, entre as dimensões de QSC, salientou-se o enfrentamento às *fake news*, com o delineamento de proposições de ações educativas em perspectiva de gamificação.

**Palavras-chave:** Educação científica, Educação CTSA, questões sociocientíficas.

### ABSTRACT

In this work, the results of a bibliographical research, with a qualitative emphasis, are presented, with the objective of delineating perspectives of science education and STSE (Science, Technology, Society and Environment) Education, in reference to the period 2011-2021. This research covers the analysis of articles published in a national journal, linked to scientific education, between 2011 and 2020 (Step 1). It also includes the elaboration of a proposal for approaching socioscientific issues (SSI), in line with STSE Education, related to the COVID-19 pandemic, in the educational domain, in a gamification perspective (Step 2). With regard to Step 1, 567 articles from the journal *Ciência & Educação* were analyzed, in which “Teacher Education” and “Science Teaching” stand out as investigative guidelines. Alluding to Step 2, with the analysis of bibliographic productions on STSE Education and the COVID-19 pandemic, among the dimensions of SSI, the confrontation with fake news was highlighted, and proposals for educational actions were outlined in the perspective of gamification.

**Keywords:** Science education, STSE Education, socioscientific issues.

## 1 INTRODUÇÃO

Crises recentes como a pandemia de COVID-19 constituem temas de educação científica, demandando envolvimento e posicionamento e perpassando as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nesse cenário, aloca-se esta pesquisa, reportando-se ao escopo de estudos sobre perspectivas de educação científica e Educação CTSA, em panorama contemporâneo.

\* Licenciatura em Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil; [igo@alunos.utfpr.edu.br](mailto:igo@alunos.utfpr.edu.br)

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba; [noemisutil@utfpr.edu.br](mailto:noemisutil@utfpr.edu.br)



As relações CTS(A) na educação científica permeiam o cenário brasileiro e internacional, remetendo a produções acadêmicas e documentos curriculares. No escopo dessa vertente, destacam-se metas educacionais concernentes ao desenvolvimento de concepção de ciência e tecnologia como construções humanas, históricas e sociais, e à participação pública em questões de natureza científico-tecnológica, coadunando a tomada de decisão, individual e coletiva. Esses pressupostos se associam à abordagem educacional de questões sociocientíficas (QSC), as quais se referem a temáticas controversas, agregando interesses e perspectivas, frequentemente veiculadas pela mídia; situam-se em fronteira em termos de conhecimentos científicos, imersas em controvérsias. (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012; RATCLIFFE; GRACE, 2003)

Em horizonte de incorporação de pressupostos de Educação CTS(A) na educação científica, problematizam-se tendências educacionais e de pesquisa. Nesse escopo, conforma-se a questão de pesquisa: Que perspectivas de educação científica e Educação CTSA se distinguem em produções bibliográficas no período 2011-2021?

Nessa conjuntura, distingue-se o objetivo geral deste trabalho: delinear perspectivas de educação científica e Educação CTSA, em referência ao período 2011-2021. Em consonância a este, destacam-se os seguintes objetivos específicos: analisar tendências de educação científica e Educação CTSA em produções bibliográficas, entre 2011 e 2020; elaborar proposta de abordagem de questões sociocientíficas (QSC), coadunadas à Educação CTSA, atinentes à pandemia de COVID-19.

## 2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

Esta investigação envolve ênfase qualitativa em delineamento de pesquisa bibliográfica (FLICK, 2009). A consecução dos objetivos propostos para este trabalho se reporta a duas etapas. Na Etapa 1, destaca-se a análise de 567 artigos publicados no periódico *Ciência & Educação*, entre 2011 e 2020; tais produções foram apreciadas com o auxílio do software de análise de dados MAXQDA.

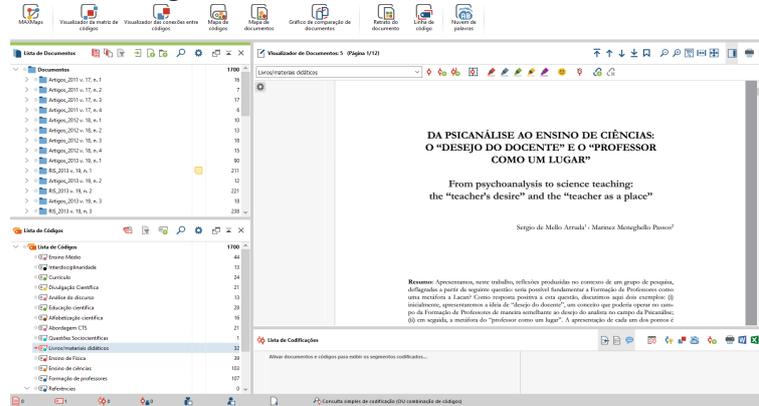
Na Etapa 2, foram selecionadas e analisadas produções bibliográficas atinentes à Educação CTSA e a pandemia de COVID-19, de forma a propiciar a elaboração de uma proposta de abordagem educacional de QSC em perspectiva de gamificação.

No que concerne à análise de dados, alude-se à Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009), com seleção e apreciação de unidades analíticas atinentes às tendências de educação científica e Educação CTSA. Reporta-se, também, à Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), com a emergência de eixos analíticos não delineados a priori (CHARMAZ, 2006).

## 3 RESULTADOS

Na Etapa 1, para seleção de periódico nacional, tomou-se como parâmetro o indicador Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e optou-se pela revista *Ciência & Educação* (Qualis A1). Nas produções bibliográficas apreciadas nessa etapa, destacam-se: temas; instituições; autores; metodologia; tendências educacionais. Foram analisados 567 artigos, publicados de 2011 a 2020 no referido periódico. Para analisar esse volume de artigos, utilizaram-se recursos do software MAXQDA (Figura 1).

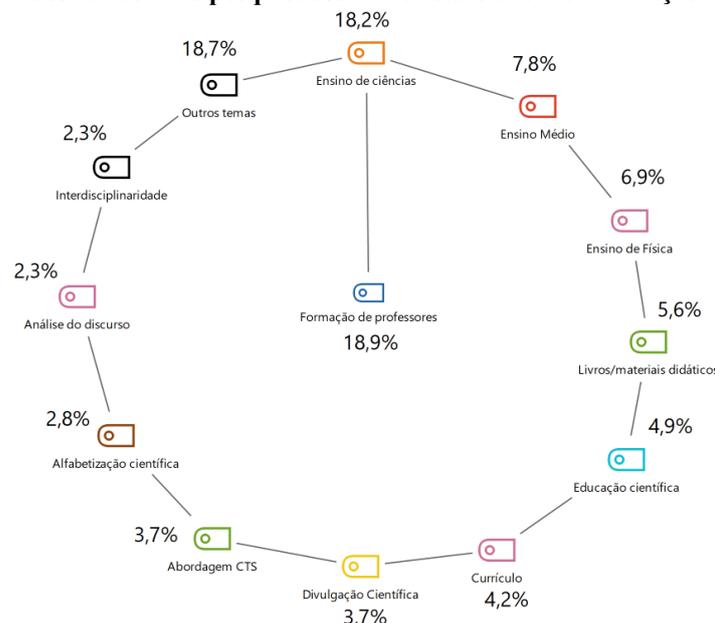
**Figura 1 - Interface do software MAXQDA**



Fonte: Autoria própria (2021).

Com aporte às ferramentas de análise e pesquisa lexical do software, primeiramente, buscou-se identificar os principais temas abordados nos artigos. Os 567 artigos tratavam de temas diversos, de Física de Partículas à Física e Cultura, passando por Paulo Freire e Psicanálise no Ensino de Ciências. Dessa forma, buscou-se selecionar e quantificar os mais expressivos, conforme se apresenta, a seguir, na Figura 2.

**Figura 2 - Percentual dos temas mais pesquisados na revista *Ciência & Educação* no período 2011-2020**

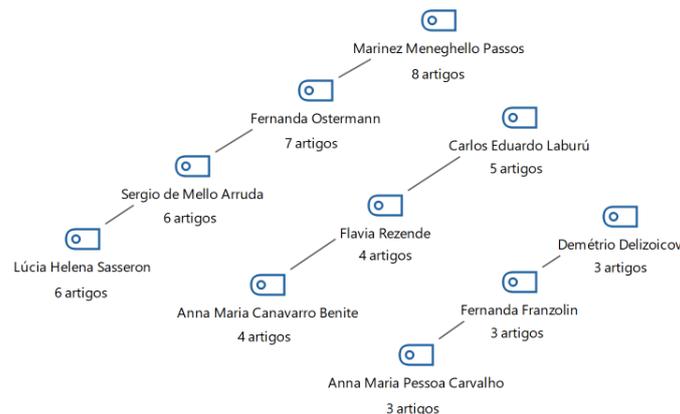


Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme se pode verificar, o tema mais pesquisado foi “Formação de Professores”, com expressividade de 18,9%, em relação aos 567 artigos analisados, seguido de “Ensino de Ciências”, cuja estatística ficou em 18,2%. No que concerne ao primeiro, considerou-se a formação de professores tanto no estágio inicial como continuada. Como mencionado, vários outros temas apareceram nos artigos, porém, sua expressividade foi menor que 2%. Entre estes, mencionam-se: Ensino por Investigação; História e Filosofia da Ciência; Metodologias Ativas; Tecnologias da Informação e Comunicação. Evidenciaram-se alusões explícitas à CTS(A) e pressupostos associados à Educação CTSA, inclusive, outros direcionamentos temáticos, como “Alfabetização Científica”.

No que se refere às instituições vinculadas às pesquisas, destacam-se as cinco responsáveis pela maior quantidade de publicações: 84 artigos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); 65 pela Universidade de São Paulo (USP); 26 pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); 23 pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR); e 23 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Em relação aos autores, constatou-se haver 10 com mais de três artigos publicados, assim como, maior incidência em citações nos outros artigos. Obtiveram-se, por meio do software, os dados apresentados na Figura 3, a seguir.

**Figura 3 - Autores com mais artigos publicados na revista *Ciência & Educação* no período 2011-202**



**Fonte: Autoria própria (2021).**

De igual maneira, buscou-se identificar os autores mais citados no conjunto de artigos analisados. Novamente, utilizou-se o recurso de pesquisa lexical disponível no software MAXQDA (Figura 4).

**Figura 4 - Autores com maior número de citações na revista *Ciência & Educação* no período 2011-2020**



**Fonte: Autoria própria (2021).**

Na Etapa 2, aventaram-se viabilidades de educação científica, em delineamento de Educação CTSA, a partir da abordagem de QSC. Nesse contexto, adquiriu destaque a crise sanitária global causada pelo Coronavírus, COVID-19, compreendida como QSC. A partir da análise de produções bibliográficas sobre Educação CTSA, a pandemia de COVID-19 e sua abordagem educacional, definiu-se a apreciação de uma dimensão evidenciada, que impacta a tomada de decisão: a disseminação de *fake news*. Em enfrentamento às *fake news*, propuseram-se atividades educacionais em perspectiva de gamificação (FARDO, 2013), denotando viabilidades de estabelecimento de diálogo, de forma a propiciar postura crítica do estudante. Como meio de organização didática da referida proposição, elaborou-se um conjunto de atividades, especificadas, a seguir, no Quadro 1.

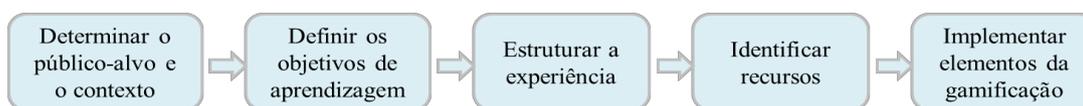
**Quadro 1 – Proposta de organização das atividades educacionais**

Conjunto	Descrição
Apresentação e verificação de conhecimentos prévios sobre a QSC	Leitura de artigos e produções midiáticas sobre a QSC; Problematização da QSC.
Análise de casos de <i>fake news</i> envolvendo a pandemia COVID-19	Elencar casos de <i>fake news</i> que repercutiram na pandemia; Explicitar conceitos e processos científicos envolvidos; Reconhecer impactos de <i>fake news</i> em tomadas de decisão.
Desenvolvimento da atividade gamificada	Identificação e enfrentamento de <i>fake news</i> .
Feedback e avaliação	Expressão sobre ações e relações estabelecidas sobre a QSC.

Fonte: Autoria própria (2021).

Concomitante à organização apresentada no Quadro 1, destacam-se, ainda, cinco etapas concernentes ao planejamento e desenvolvimento da atividade gamificada, conforme apresentado, a seguir, na Figura 5.

**Figura 5 - Etapas do planejamento e desenvolvimento das atividades gamificadas**



Fonte: Autoria própria (2021).

A primeira etapa consiste em determinar o público-alvo, neste caso, professores e estudantes do Ensino Médio. A segunda etapa se refere aos objetivos de aprendizagem, em que se busca viabilizar discussões e reflexões que auxiliem a combater a disseminação das *fake news*. No que se refere à terceira e à quarta etapa, optou-se por utilizar a ferramenta Wordwall, que permite a criação de jogos, questionários e várias outras atividades personalizadas, assim como a utilização de outros recursos didáticos elaborados por usuários. Com a versão gratuita, o professor pode elaborar e editar até cinco categorias de atividades, além de conseguir compartilhar com os demais usuários. No que concerne à quinta etapa, elaborou-se um conjunto de atividades gamificadas, baseadas em QSC, concernentes à referida pandemia, e enfrentamento das *fake news*. A seguir, na Figura 6, apresenta-se, a título de exemplo, uma das questões abordadas no *game*.

**Figura 6 - Atividade gamificada elaborada no Wordwall**

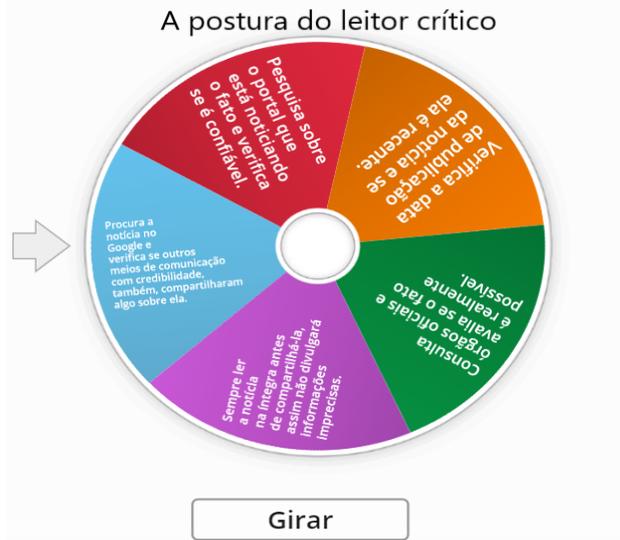


Fonte: Autoria própria (2021).

A pontuação do jogador é definida de acordo com a rapidez que consegue chegar à resposta correta. Em conjunto com isso, o professor pode realizar uma série de edições e personalizações. Na Figura 7, a seguir, apresenta-se *game* no estilo “jogo da roleta”, com dicas para avaliação de publicações digitais.



**Figura 7 - Dicas para avaliação de publicações na internet**



Fonte: Autoria própria (2021).

## 4 CONCLUSÃO

No que concerne às perspectivas de educação científica e Educação CTSA em produções bibliográficas, a considerar a delimitação à análise de artigos da revista *Ciência & Educação*, 2011-2020, salienta-se a ênfase na temática “Formação de Professores” e, de forma ampla, “Ensino de Ciências”. A Educação CTSA distingue-se com alusão a estudos CTS(A) e conformando outros delineamentos. Em referência às produções bibliográficas sobre a pandemia de COVID-19 e sua abordagem educacional, perspectivas se delinearão em alusão a uma dimensão: disseminação de *fake news*. Estudos posteriores poderão evidenciar dimensões compartilhadas entre QSC diversas. Sobre utilização do software MAXQDA para o tratamento de produções bibliográficas, demandam-se pesquisas para elaboração de procedimentos que potencializem as análises.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pela bolsa e auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2009.
- CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis**. London: Sage Publications, 2006.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Artmed, 2009.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013.
- MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.
- RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for Citizenship: teaching socio-scientific issues**. Philadelphia: Open University Press, 2003.