

**Uma revisão bibliográfica sobre a relação sociedade
da informação, tecnologia e ensino de ciências**
**A bibliographic review about the relationship between
information society, technology, and science teaching**
**Una revisión bibliográfica sobre la relación sociedad
de la información, tecnología y enseñanza de ciencias**

Julia Santos Pinto de Sousa

Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc), Ilhéus/BA – Brasil

André Luis Corrêa

Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc), Ilhéus/BA – Brasil

Resumo

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), têm sido inseridas cada vez mais no ambiente escolar como parte do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou analisar os trabalhos publicados nos anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade (Educon) sobre a relação entre as tecnologias e o ensino de ciências, considerando o período compreendido entre 2014-2020, por meio da busca pela palavras-chave: biologia, ciência, física, química, mídia, tecnologia, tecnológica e TIC. A análise dos dados foi baseada no método de análise de conteúdo. Foram analisados 31 trabalhos, e os resultados apontam uma baixa frequência desse tema em eventos científicos. Além disso, a disciplina ciências da natureza é a que mais possui trabalhos, e a análise das categorias inferidas promovem uma reflexão sobre a tecnologia, ensino de ciências e sociedade da informação.

Palavras-chave: Educação CTS, Redes sociais, EaD

Abstract

Digital Information and Communication Technologies (ICT) have been increasingly inserted in the school environment as part of teaching and learning process. In this sense, the present study aimed to analyze the papers published in the proceedings of the International Colloquium Education and Contemporaneity (Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade - Educon) on the relationship between technologies and science teaching, considering the period between 2014-2020, through the search for the keywords: biology, science, physics, chemistry, media, technology, technological and ICT. Data analysis was based on the content analysis method. Thirty-one papers were analyzed, and the results indicated a low frequency of this theme in scientific events. In addition, the discipline of nature sciences is the one with the most published works, and the analysis of the inferred categories promotes a reflection on technology, science teaching and information society.

Keywords: STS Education, Social media, Distance Education

Resumen

Las Tecnologías digitales de información y comunicación (TDIC) se han insertado cada vez más en el entorno escolar como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, este estudio tuvo como objetivo analizar los trabajos publicados en los anales del Coloquio Internacional Educación y Contemporaneidad (Educon) sobre la relación entre las tecnologías y la enseñanza de ciencias, considerando el período entre 2014-2020, a través de la búsqueda de palabras clave: biología, ciencia, física, química, medios, tecnología, tecnológica y TIC. El análisis de datos se basó en el método de análisis de contenido. Se analizaron 31 estudios y los resultados indican una baja frecuencia de ese tema en eventos científicos. Además, la asignatura Ciencias de la Naturaleza es la que posee más trabajos y el análisis de las categorías inferidas promueve una reflexión sobre la tecnología, la enseñanza de las ciencias y la sociedad de la información.

Palabras clave: Educación CTS, Redes Sociales, EaD.

1. Introdução

A sociedade contemporânea vem sendo cada vez transformada pelos diferentes tipos de tecnologias que recebem. A esse processo, alguns autores como Castells (2002), Vieira (2005) e Mansell (2009) denominam sociedade da informação.

A sociedade da informação retrata uma expressão que designa um determinado contexto e/ou processo de intensa inovação tecnológica, no qual as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Internet proporcionam outras formas de acesso à informação e outras formas de comunicação. (VIEIRA, 2005, p.13)

Nesse sentido, o que se tem verificado é que o contínuo desenvolvimento das TIC, em todas as suas formas e aplicações, tem impulsionado mudanças nas vidas dos cidadãos, pois oferecem suporte tecnológico à informação e ao conhecimento, propiciando novas capacidades à velha forma de organização social em rede (ROZA, 2020). Ou seja, proporciona a criação constante de novos produtos e serviços, sejam novas formas de fazer negócios, novos mercados e oportunidades de investimento, ou até novas expressões sociais e culturais, e novos canais de interação entre os cidadãos e governo (LINDROOS; PINKASOV, 2003).

Considerando esse cenário de transformações em uma sociedade da informação, entende-se necessário propiciar aos educandos conhecimento e habilidades que os capacitem em profissões com imperativo domínio das renomeadas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para

resoluções de problemas relacionados a elas. Vale destacar que, como o termo TIC acaba por abranger tecnologias mais antigas (exemplo: televisão, o jornal e o mimeógrafo), alguns pesquisadores têm utilizado Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC para se referir às novas tecnologias digitais (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015).

Além disso, é preciso garantir, aos jovens, aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Vale destacar o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao trazer as discussões sobre tecnologias digitais, educação e o futuro das profissões, afirma que

A preocupação com os impactos dessas transformações na sociedade está expressa na BNCC e se explicita já nas competências gerais para a Educação Básica. Diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores. (BRASIL, 2018, p. 473)

Fica evidente, na BNCC, a relação entre tecnologias digitais e educação. Além disso, a base traz uma série de competências que estudantes desenvolvam. Uma dessas competências está relacionada às tecnologias digitais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

Com relação ao ensino de ciências e biologia, na BNCC relacionado ao componente sobre ciências da natureza e suas tecnologias, a base pretende

assegurar aos alunos do ensino fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321)

No ensino médio, a base propõe

[...] envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com aplicação ampla das tecnologias da informação e comunicação. Tudo isto é fundamental para que os estudantes possam entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia

em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia (BRASIL, 2018, p. 551-552).

Ao se apresentar esse cenário, o que se pretende é evidenciar essa relação entre sociedade da informação, tecnologias e educação científica. E pensando nisso, objetivou-se analisar os trabalhos publicados em anais de um evento científico de ampla abrangência em relação às tecnologias e o ensino de ciências e biologia.

2. Contextualizando a pesquisa

Por muito tempo, a sala de aula foi um ambiente de quase exclusividade de poucas tecnologias, como o giz e a lousa. Entretanto, nos últimos anos, gradualmente, a escola foi se abrindo para a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem.

E nesse contexto de crescente inserção das TDIC nas escolas, vieram também os desafios proporcionados por essa adoção, como elemento do processo educativo, principalmente, referente às atividades práticas com o uso de recursos tecnológicos.

Segundo Araújo e Sant'Ana (2011), os desafios são consequência da dificuldade que os docentes possuem em relação às mudanças nas próprias práticas pedagógicas. Outras questões suscitadas estão associadas à insegurança gerada por constantes atualizações das tecnologias (MAINART; SANTOS, 2010), além de desconhecimentos sobre a operacionalização das tecnologias, que podem estar atreladas à falta de capacitação pedagógica (ARAUJO; SANT'ANA, 2011).

A ideia não é culpabilizar o professor, mas apontar direcionamento de políticas públicas voltadas à capacitação de docentes. Por isso, é importante salientar que problemas relacionados à infraestrutura (quantidade inadequada de equipamentos ou aparelhos danificados) e à Internet (baixa qualidade ou dificuldade de acesso pelos alunos) também podem afetar a interação professor-tecnologia-aluno (FAGUNDES *et al.*, 2019).

Por outro lado, segundo Fu (2013), a integração das TIC na educação tem seus méritos, pois seu uso não altera apenas as formas tradicionais de ensino, mas também exige que os professores sejam mais criativos na adaptação e

personalização do seus próprios materiais e estratégias de ensino. Ainda segundo o mesmo autor, entre todos os métodos e estratégias de ensino, destacam-se a aprendizagem colaborativa, a aprendizagem baseada em problemas e a abordagem construtivista, quando o assunto é lidar com os desafios do uso dessas tecnologias (FU, 2013).

No que concerne ao conhecimento científico construído no espaço escolar, Santos (2007) alerta para o fato de que, muitas vezes, esse conteúdo está distante dos problemas que permeiam a realidade dos alunos, o que pode levar o conhecimento a não ser percebido como algo de que eles usufruam, ou em que possam interferir ou dar suas contribuições.

Incluir as tecnologias nesse ambiente educativo pode colaborar para o processo de contextualização e aproximação dos estudantes com ciências, devido às várias possibilidades proporcionadas por esses recursos, tais como: uso de ambientes colaborativos de aprendizagem, introdução de materiais audiovisuais, manipulação de dispositivos móveis, entre outros (CÂNDIDO, 2018).

O trabalho de Bervian, Marin e Dutra (2016) mostra, a partir da análise de 6.023 trabalhos publicados nos anais, entre 2005 e 2015, do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (Enpec), que apenas 71 trabalhos apresentam as TIC relacionadas ao ensino de ciências e biologia, o que representa 1,2% do total de trabalhos publicados. Esse número foi considerado pequeno quando comparado ao total de trabalhos publicados no evento, o que pode significar que os estudos sobre as TIC na área ainda são iniciais e precisam ser repensados pelos pesquisadores e professores, levando em consideração a investigação de todos os níveis educacionais, inclusive a educação infantil (BERVIAN; MARIN; DUTRA, 2016).

Com relação ao ensino de ciências, Scheid e Reis (2016), fazem uma revisão bibliográfica do repositório da Universidade de Lisboa, entre janeiro de 2010 e maio de 2014. Eles concluíram que há evidências sobre potencialidades advindas do ambiente colaborativo, propiciado pela WEB 2.0, para a promoção da discussão em questões sociocientíficas e socioambientais controversas dentro do contexto escolar. Isso inclui o desenvolvimento do cidadão nas suas diferentes dimensões (conhecimento, capacidades e atitudes), tendo em vista uma participação ativa e fundamentada na sociedade e na resolução de seus

problemas. Apesar de a pesquisa ter se desenvolvido em Lisboa, apresenta propostas que poderiam ser aplicadas na realidade brasileira.

Contudo, não há só benefícios quando o assunto é o uso das TIC para o ensino e a aprendizagem. Os autores Pedro, Barbosa e Santos (2018), ao discutirem o uso de dispositivos móveis na sala de aula, compartilham um claro otimismo em relação à sua integração nesse ambiente, uma vez que priorizam métodos educacionais mais inovadores. Por outro lado, alertam sobre os desafios de se reterem o interesse e o engajamento dos estudantes, enquanto eles permanecem conectados ao mundo externo por meio dos seus dispositivos móveis.

Outra crítica a ser pontuada diz respeito à subutilização das TIC como recurso didático, ou seja, a utilização que desrespeita as potencialidades das tecnologias com relação a sua conectividade com a Internet, a interatividade, as mídias audiovisuais, entre outras características possibilitadas pelas tecnologias digitais (JESUS; ROLKOUSKI, 2011; CORREA, 2015). Muitas vezes, elas não são aproveitadas no espaço educativo, restringindo-se ao uso de apresentações em aulas expositivas.

Conforme afirmam Pedro, Barbosa e Santos (2018), abordagens mais interativas e centradas no aluno devem prevalecer sobre modelos tradicionais de aula (tipo palestras), aproveitando a “natureza ecológica” propiciadas por tais dispositivos.

Todavia, o que todos esses trabalhos têm evidenciado é a necessidade de formação, seja inicial e/ou continuada, para o uso adequado das TIC na educação (JESUS; ROLKOUSKI, 2011; FU, 2013; CORREA, 2015; SCHEID; REIS, 2016; PEDRO; BARBOSA; SANTOS, 2018). A adoção de determinadas tecnologias traz alterações na organização do ensino e ampliação de fronteiras de informações, o que pode implicar na necessidade de uma formação pedagógica e na escolha de metodologias que permitam, ao professor, condições de estabelecer uma relação harmônica sobre aquilo que se deseja ensinar com as diversas possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem (CORREA, 2015).

3. Metodologia

Este trabalho tem caráter qualitativo, além de apresentar elementos de natureza básica, exploratória e bibliográfica. Segundo Flick (2009, p. 20), “a pesquisa qualitativa é de particular relevância das relações sociais devido à pluralização das esferas da vida”. Além disso, sobre o caráter bibliográfico, Teixeira (2006) afirma que tais pesquisas sistematizam a forma e as condições das produções científicas em congressos, anais e seminários, em uma espécie de perícia cultural de um determinado tema.

Sendo assim, no intuito de atender ao objetivo proposto por este trabalho, foram selecionadas produções acadêmicas, que tinham como foco: tecnologias e o ensino de ciências, publicadas nos anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade (Educon).

O Educon é um evento anual, organizado pelo “Grupo de Estudos e Pesquisas Educação e Contemporaneidade”, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), desde 2007. Tem como objetivo promover o debate em torno de algumas das questões inadiáveis no campo da educação.

Para essa seleção, optou-se pela investigação dos seis últimos anos do evento, ou seja, o período entre 2014 e 2020. A busca foi realizada no ano de 2020 e passou por todos os eixos de conhecimento e os trabalhos foram selecionados a partir da leitura do título das submissões. Além disso, foram utilizadas as palavras-chave: Biologia – Ciência – Física – Química – Mídia – Tecnologia – Tecnológica – TIC. Os trabalhos selecionados no site <https://coloquioeducon.com/xv/edicoes-anteriores/> por meio dos títulos, eram lidos por completo, para confirmar se aquele estudo realmente tinha foco na relação entre tecnologias e o ensino de ciências.

Vale esclarecer que a análise dos dados foi baseada no método de análise do conteúdo de Bardin (2016). Para a autora, a análise do conteúdo é um conjunto de mecanismos de caráter metodológico, em constante aperfeiçoamento, que se aplica a discursos variados. Ela divide a análise do conteúdo em três fases:

1) Pré-análise: a fase de organização por atividades não organizadas e de intuições, que tem como objetivo estruturar ideias, de modo a conduzir o desenvolvimento das outras fases;

2) Exploração do material: fase que consiste na sistematização em função de princípios previamente formulados;

3) O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação: fase em que os resultados brutos são tratados de modo a serem significativos e válidos, além de ser a fase que põe em relevo as informações fornecidas pela análise, em que o autor faz inferências e interpretações baseadas nos resultados.

4. Análise dos resultados e discussões

4.1 Pré-análise

Conforme estabelecido nos objetivos, esta pesquisa procurou fazer o mapeamento de trabalhos com foco na relação entre tecnologias e o ensino de ciências, publicadas nos anais do Educon, considerando o período de 2014 a 2020. Na Tabela 1, pode-se visualizar o valor total de publicações do Educon, ao longo das edições do evento, bem como a distribuição de trabalhos completos com foco na relação entre tecnologia e o ensino de ciências, publicados no evento.

Tabela 1 - Trabalhos publicados entre 2014 e 2020 no Educon

Ano	Publicações totais	Publicações na área de interesse
2014	839	6
2015	940	9
2016	704	4
2017	734	4
2018	517	4
2019	434	3
2020	491	1
Total de publicações	4.659	31

Fonte: Dados do autor.

Considerando os dados, o que se verifica é que houve um total de 31 trabalhos que relacionam tecnologias e o ensino de ciência, em um universo de 4.659 trabalhos publicados nos anais do Educon, o que representa aproximadamente 0,7% do total de trabalhos. Essa porcentagem é ainda menor que as 1,2% encontrados na pesquisa de Bervian, Marin e Dutra (2016).

É importante esclarecer que os resultados encontrados nesta pesquisa e na de Bervian, Marin e Dutra (2016) refletem eventos diferentes, com períodos

de estudo diferentes, mas que ambos mostram essa baixa porcentagem de trabalhos publicados em anais de eventos sobre esse tema.

Outro dado que é interessante notar, é uma diminuição significativa, com o passar do tempo, das publicações totais desse evento, ao observar os anos de 2015 até 2019. Em 2015, foram publicados 940 trabalhos e, em 2019, foram publicados 434. No entanto, é preciso ressaltar que no ano de 2020 houve um ligeiro aumento nas publicações totais, em relação ao de 2019.

Com relação aos trabalhos de interesse desta pesquisa, pode-se observar que a quantidade de publicações mantém certa simetria na diminuição de trabalhos publicados em relação às publicações totais, com exceção de 2020, que, ao invés de um ligeiro aumento, manteve a queda no número de trabalhos de interesse publicados nos anais do evento.

4.2 Exploração do material

A fim de sistematizar os resultados em função de regras previamente formuladas, de modo a atender aos objetivos, sem apresentar resultados tendenciosos, esta fase da análise se concentrará em evidenciar aspectos verificados na de pré-análise.

Após a leitura dos 31 trabalhos com foco em tecnologias e o ensino de ciências, as produções foram separadas por disciplinas, buscando evidenciar alguma relação entre as áreas disciplinares da ciência e os trabalhos de interesse publicados.

Os trabalhos foram distribuídos entre as disciplinas ciências da natureza (ensino fundamental), biologia, química e física (ensino médio), e outros (trabalhos dentro do campo científico que são interdisciplinares, ou que não especificam disciplinas, ou que abordam duas ou mais disciplinas), distribuídos na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Publicações por disciplinas da Ciência no EDUCON

Ano	Ciências da Natureza	Biologia	Química	Física	Outros
2014	3	0	2	1	0
2015	5	1	1	1	1
2016	2	1	0	0	1
2017	3	0	0	0	2
2018	0	0	0	1	3
2019	1	1	0	0	1
2020	0	1	0	0	0
Total	14	4	3	2	8

Fonte: Dados do autor.

Ao analisar os dados da tabela acima, é possível observar que trabalhos que envolvem a disciplina ciências da natureza são os que mais produzem sobre essa temática, ao todo, foram 14 trabalhos. Já os trabalhos interdisciplinares ou sem especificar área de conhecimento ou que abordaram duas ou mais disciplinas são oito, seguidos por biologia com quatro, química com três e física com dois.

Sendo assim, com a finalidade de compreender as temáticas que envolvem as discussões sobre tecnologias e ensino de ciências, os 31 trabalhos foram lidos na íntegra, em que foi possível verificarem-se características que permitiram elaborar categorias para a sua discussão. Os 31 trabalhos também foram distribuídos em seis categorias de análise dos dados, sendo elas:

- **Redes Sociais (RS):** Essa categoria possui trabalhos que fazem uso das redes sociais como forma de interação e aprendizagem;
- **Mídias (MI):** Essa categoria possui trabalhos que fazem uso de filmes e do rádio como meios tecnológicos para o ensino de ciências;
- **Dispositivos Móveis (DM):** Essa categoria possui trabalhos que fazem uso dos dispositivos móveis como meio para o ensino de ciências, como *smartphones* e *tablets*, por exemplo;
- **Softwares Educacionais (SE):** Essa categoria possui trabalhos que fazem uso de *softwares* e simuladores virtuais, como meio para o ensino;
- **EAD:** essa categoria possui trabalhos que discutem aspectos educativos dos ambientes virtual de aprendizagem (AVA) e o ensino de ciências na modalidade de ensino a distância (EaD);

- **Ensino de Ciências Mediado por Tecnologias (ECMT):** essa categoria possui trabalhos que discutem aspectos mais gerais da relação entre tecnologias e o ensino de ciências, considerando as possibilidades, intersecções e discussões das tecnologias com o ensino de ciências.

A Tabela 3 a seguir distribui os trabalhos publicados considerando as categorias inferidas *a posteriori*.

Tabela 3 - Publicações por categoria encontradas nos anais do Educon

Ano	Categorias						Total
	RS	MI	DM	SE	EAD	ECMT	
2014	0	0	2	3	0	1	6
2015	1	3	0	0	0	5	9
2016	1	1	0	0	1	1	4
2017	0	1	0	0	0	3	4
2018	0	1	0	0	2	1	4
2019	0	0	1	0	0	2	3
2020	0	1	0	0	0	0	1
Total	2	7	3	3	3	13	31

Fonte: Dados do autor.

Com a distribuição dos trabalhos dentro das categorias formuladas *a posteriori*, é possível observar que aspectos mais gerais encontrados na categoria Ensino de Ciências Mediado por Tecnologias (ECMT) possuem mais trabalhos, e a categoria Mídias a segunda com mais trabalhos. Em contrapartida, a quantidade de trabalhos que abordam as temáticas encontradas nas categorias Redes Sociais, Dispositivos Móveis, *Softwares* Educacionais e EAD é inferior.

4.3 Tratamento e inferência dos resultados

A fim de sistematizar os resultados, esta fase da análise se concentrará em evidenciar aspectos verificados nas fases anteriores.

Nessa fase, os trabalhos publicados nos anais do Educon serão, com base nos referenciais apresentados nesta pesquisa, explorados e discutidos, para que as interpretações e inferências mencionadas resultem em dados significativos ao ensino de ciências.

No que se refere à categoria Redes Sociais, o trabalho publicado no Educon, por Correia e Pinto (2016), afirma que o uso de infográficos em redes

sociais, como o Facebook, pode proporcionar boas discussões na comunidade de aprendizagem.

Um outro trabalho, esse publicado nos anais por Jesus, Nascimento e Castro (2015), concluiu que existe uma preferência por páginas do Facebook que promovem comunicação entre administrador e visitantes, e essa interação resulta no compartilhamento de informações que geram conhecimento.

Esses dois trabalhos mencionados vão ao encontro das revisões bibliográficas feitas por Favero, Faller e Rosa (2018) e Nery e Vermelho (2018), ao mostrarem que as discussões que envolvem redes sociais e ensino estão voltadas para as questões que relacionam o uso do Facebook como ambiente do processo educativo, o que demonstra certa relevância dessa rede social no que concerne ao uso dessa tecnologia para o ensino de ciências.

Sobre a categoria Mídias, os trabalhos publicados no Educon, como o de Araújo, Santos e Correa (2015), acreditam que o rádio na escola potencializa a formação do sujeito, principalmente, no que se refere ao enriquecimento da jornada educacional com atividades práticas, proporcionando oportunidades de formação de hábitos, e na ampliação de estratégias educacionais, que favoreçam a cidadania, a construção de rotinas de estudos e de pesquisas. Aliado a isso, outro trabalho desse evento, o de Nascimento, Pereira e Dias (2015), sinaliza na mesma direção, ao defender que o uso do rádio potencializa e modifica as relações do sujeito com seus espaços de vivência, oportunizando novos olhares sobre ele em suas diversas escalas, sejam elas no âmbito da cidade, do bairro, das ruas ou em outras estâncias.

Considerando o uso de filmes, ainda na categoria Mídias, o trabalho de Vicente, Nascimento e Santos (2015) afirmam que o uso de filmes de ficção científica pode auxiliar os professores de ciências na identificação das visões sobre ciência e tecnologia presentes nas grandes franquias cinematográficas e podem ajudar os alunos na compreensão dos conceitos científicos, distinguindo a irre realidade ficcional da realidade vivenciada por eles.

Aliado a isso, em trabalho publicado nos anais, Santos (2017) acredita que o uso de filmes é fundamental para o cotidiano das práticas em sala de aula, pois contribuem para os professores em seu papel de educador e mediador do conhecimento.

Com relação às mídias fílmicas, a revisão bibliográfica feita por Machado e Silveira (2020) demonstrou amplas potencialidades nos processos de ensino-aprendizagem, bem como para a alfabetização midiática dos alunos. Entretanto, evidenciaram que “a falta de capacitação docente pode prejudicar o uso adequado do cinema, pois é imprescindível a análise crítica dos produtos fílmicos antes de serem aplicados em sala de aula, o que, infelizmente, nem sempre ocorre” (MACHADO; SILVEIRA, 2020, p. 25-26).

Em se tratando da categoria Dispositivos Móveis, o trabalho publicado no Educon, por Silva e Lacerda (2014), afirma que os alunos acham divertido o uso de dispositivos móveis para o ensino e aprendizado. Para eles, isso se reverte em bom rendimento e maior interesse do estudante em aprender tudo que é abordado em sala de aula.

Aliado a isso, outro trabalho publicado no evento por Amorim e Costa (2019) discute que os jogos disponíveis em dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, possuem potencial pedagógico para ensino, através da mediação do professor.

No entanto, o trabalho publicado nos anais por Santos, Silva e Costa (2014) alerta que muitos dos alunos foram contra a inserção das TIC nas escolas. Entretanto, os autores ponderam que essa postura pode estar ligada à falta de habilidade e/ou de acesso aos dispositivos móveis, em especial o celular, em atividades educativas.

Isso mostra que existem divergências quando o assunto é o uso dos dispositivos móveis como meio para o ensino de ciências. Esses dados problematizados pelos trabalhos publicados no evento corroboram nosso referencial, quando Pedro, Barbosa e Santos (2018), mesmo atentos aos potenciais dos dispositivos móveis na sala de aula, entendem que isso traz novos desafios na relação professor-tecnologia-aluno.

Na categoria *Softwares* Educacionais, o trabalho publicado nos anais por Oliveira, Silva e Oliveira (2014) afirma que a educação precisa avançar e, se bem utilizados, os simuladores virtuais e os *softwares*, podem contribuir muito para o processo de ensino aprendizagem. Os autores ainda enfatizam a importância do professor ceder às mudanças, procurar novas formas de ensinar e aprender. Aliado a isso, o trabalho também publicado nesse evento por Souza

e Mello (2014) explica que o uso da simulação computacional possibilita uma interação maior entre os alunos e os conteúdos da área de física.

Esses trabalhos comungam a ideia de que a sala de aula não é apenas um ambiente de giz e lousa, mas abre possibilidades de explorar e usufruir das tecnologias. Tais trabalhos corroboram as ideias defendidas por Pedro, Barbosa e Santos (2018), que propõem abordagens mais interativas e centradas no aluno em detrimento a modelos tradicionais de aula, valendo-se da capacidade de conexões das TDIC.

Na categoria EAD, em trabalho publicado no Educon, Oliveira e Vasconcelos (2018) sugerem modificações nas interfaces do ambiente virtual de aprendizagem (AVA), pois quando essas são mais práticas, acabam proporcionando, aos alunos, uma relação mais próxima com os tutores e com o próprio AVA.

Além disso, em outro trabalho publicado no evento, Silva, Feitosa e Santos (2016) afirmam que a desistência dos alunos de suas graduações ocorreu, principalmente, pela falta de planejamento em atividades da plataforma virtual e pela falta de estímulos com a metodologia de ensino *on-line*. Concluem que o EaD precisa articular novas estratégias de ensino, a fim de estreitar a relação ensino-aprendizagem.

Em contraponto, na coleta, encontra-se a pesquisa de Santana e Vasconcelos (2018) que destaca que, embora a metodologia empregada na modalidade EaD seja bastante atraente aos alunos, eles ainda estão muito acostumados à metodologia presencial.

O que esses trabalhos publicados no Educon trazem são discussões metodológicas em ambientes virtuais de aprendizagem, afinal, a busca por estratégias de ensino e aprendizagem

[...] requer a definição das intenções de forma bem clara, pois seu uso na mediação pedagógica demanda um planejamento voltado aos objetivos que se pretendem atingir e o público-alvo, de forma a evitar o emprego dessa ferramenta como no ensino tradicional. (SALES; MELLO, 2017, p. 27)

Na categoria Ensino de Ciências Mediado por Tecnologias, pelo fato de os trabalhos abrangerem algumas temáticas, é discutida a importância das TIC para o ensino de ciências, de algumas vias metodológicas e de como as utilizar e as adaptar para que o ensino de ciências seja efetivo.

Em trabalho publicado no evento por Andrade, Nunes e Morais (2016), considera-se a Robótica Educacional (RE) como uma ferramenta educacional que possibilita atender à necessidade da prática científica na educação básica. A RE é uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular.

Nesse sentido, para os autores, a RE é um artefato cognitivo que possibilita explorar e expressar as ideias dos educandos na resolução de problemas cotidianos. Além disso, também consideram como uma ferramenta tecnológica multidisciplinar, que envolve as disciplinas das áreas de engenharia mecânica, engenharia elétrica, inteligência artificial, entre outras, e, por isso, a inserção da RE nas escolas é uma ótima ação pedagógica para o incentivo às carreiras científicas, por meio da participação em eventos científicos, visto que possibilita que os alunos reconstruam sua realidade.

Além da robótica educacional, existe também a biotécnica, considerada por Maia (2015) como uma via metodológica motivadora para se estimular o interesse pela ciência e pela tecnologia, do ponto de vista dos conteúdos clássicos, da filosofia da ciência, dos seus processos e métodos. Permite-se aos alunos a compreensão dos avanços científicos e tecnológico ligados à energética, abordando temáticas como energia nuclear, biocombustíveis, energia eólica, mecânica, solar etc.

Para Maia (2015), é de salutar a importância da formação de um currículo de ensino de ciências que insira o estudante no universo da biotécnica, nos elementos que lhes afetam o dia a dia dentro da sociedade, o entendimento da interação homem-natureza, mecânica, eletrônica, novos materiais, biotecnologias, física quântica, as várias formas de se comunicar, bem como nas novas formas de produção energética.

Ressaltando as TIC, para Araújo e Vasconcelos (2015), a sua inserção no espaço escolar possibilita grande contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, quando associado às mídias digitais, quando o professor as utiliza como estratégias de comunicação, difusão do conhecimento, construção colaborativa e reflexão sobre a prática docente, promovendo assim uma maior interação na construção do conhecimento científico.

Aliado a isso, as tecnologias podem trazer dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente, pois, para eles, a oralidade do professor, o livro didático

e o conteúdo que ele traz não são mais suficientes. Afinal, “o aluno tem a sua disposição inúmeros mecanismos de acesso à informação, e cabe ao professor se adaptar a essa nova realidade” (OLIVEIRA, SANTOS; SANTOS, 2015).

No entanto, para Ataíde e Carvalho (2017), as tecnologias digitais não garantem, por si só, a aprendizagem. Para eles, faz-se necessário conhecer as tecnologias, saber utilizá-las, ter um planejamento didático com objetivos claros de aprendizagem, e, principalmente, saber escolher qual tecnologia é a mais adequada para desenvolver determinadas atividades, para, assim, minimizar possíveis falhas durante o processo educativo.

Além disso, para Matos, Sousa e Silva (2015), o desafio consiste em saber manusear as tecnologias, de tal forma, que faça seus alunos se sentirem estimulados a aprender e a interagir. Não obstante, no estudo de Santos e Ramos (2014), foi possível perceber que ainda alguns alunos não possuem tanto acesso às tecnologias, e, apesar disso, a maioria compreende a sua importância nas aulas de ciência. Para os estudantes, o uso das TIC em sala de aula é muito importante e deve ser mais explorado pelos professores.

Contudo, para Santos e Silva (2020), cada professor pode utilizar vários recursos tecnológicos e atrativos para o aprendizado dos discentes, pois está cada vez mais difícil mantê-los interessados e participativos apenas com métodos tradicionais de ensino. É aí que entram as metodologias ativas para serem aliadas nessa missão, que, quando bem aplicadas, promovem uma maior interação do aluno com o professor e com o conteúdo.

Em suma, esses dados trazem uma reflexão sobre a tecnologia, educação e a sociedade, e é evidente que as pessoas estão cada vez mais utilizando tecnologias, o que as tornam mais presentes dia após dia na vida dos cidadãos. A escola faz parte da sociedade, por isso, faz-se necessário o aumento nas produções que envolvam reflexões sobre as tecnologias e o ensino de ciências, bem como o seu uso dentro das instituições de ensino, de modo a favorecer a construção do conhecimento e ampliar as discussões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem.

5. Considerações finais

Considerando o estado social, que autores como Castells (2002), Vieira (2005) e Mansell (2009) denominam de sociedade da informação, entende-se

que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em diferentes níveis, vêm promovendo mudanças na vida dos cidadãos. A escola, enquanto parte desta sociedade, também sente os impactos da chegada dessas tecnologias no processo educativo.

Em referência a esse cenário, este trabalho se propôs a discutir essa relação entre sociedade da informação, tecnologias e educação, a partir da análise dos trabalhos publicados em anais de um evento científico, de ampla abrangência, em relação à tecnologia e ao ensino de ciências.

A análise inicial dos dados possibilitou verificar que houve um total 4.659 trabalhos publicados nos anais do Educon, em que 31 trabalhos são sobre as tecnologias e o ensino de ciências, o que representa aproximadamente 0,7% do total de trabalhos e corrobora a baixa frequência do tema em eventos científicos, dado também encontrado por Bervian, Marin e Dutra (2016).

Outra observação envolve a distribuição por disciplinas escolares, em que a disciplina ciências da natureza (ensino fundamental) produziu o maior número de pesquisa, com 14 trabalhos. Quanto as disciplinas do ensino médio, biologia produziu quatro, química, três e física, dois. Na categoria Outros, foram incluídos oito trabalhos de diferentes naturezas.

Aprofundando a análise, ao se distribuírem os trabalhos dentro de categorias formuladas *a posteriori*, é possível observar que aspectos mais gerais, encontrados na categoria Ensino de Ciências Mediado por Tecnologias, possuem mais trabalho, sendo a categoria Mídias a segunda com mais trabalhos. Já as temáticas encontradas nas categorias Redes Sociais, Dispositivos Móveis, *Softwares* Educacionais e EAD possuem menos trabalhos.

Por fim, os dados trazidos por esta pesquisa promovem uma reflexão sobre a tecnologia, educação científica e a sociedade, a partir da relação entre tecnologia e ensino de ciências. Nesse sentido, propiciar ambientes de discussão sobre o uso das TIC para o ensino de ciências permite que novos conhecimentos e diferentes metodologias possam favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Afinal, as TIC, quando bem utilizadas, tendem a contribuir para a aproximação dos estudantes com a educação científica.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, F. O.; NUNES, A. K. F.; MORAIS, L. V. S. Robótica educacional e o despertar para carreiras científicas através da educação tecnológica. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v. 10, n.1, p.1-18, 2016.
- ARAÚJO, A. L. O. S.; SANT’ANA, R. M. T. Algumas reflexões sobre a inserção das novas tecnologias nas práticas docentes. **Pesquisas em Discurso Pedagógico (Online)**, v. 01, p. 7, 2011. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/17876/17876.PDFXXvmi>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- ARAÚJO, R. F. R.; VASCONCELOS, C. A. O uso das TIC nas representações no ensino e aprendizagem de química. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v. 9, n.1, p. 1-9, 2015.
- ATAÍDE, M. C. E. S.; CARVALHO, A. D. F. Possibilidades e limites das TICs na educação: um olhar sobre o curso de ciências da natureza. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v. 11, n.1, p.1-8, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BERVIAN, P. V.; MARIN, J. C.; DUTRA, P. As tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências e biologia a partir da análise dos anais do Enpec. **Revista da SBEnBi**, n. 9, p. 2734-2745, 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- CÂNDIDO, J. P. Aproximação das TICS na educação: possibilidades e considerações. **Rev. InovaEduc**, n.4, p.1-27, ago. 2018. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15175/10748>. Acesso: 22 jun. 2022.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. (Série A era da informação: economia, sociedade e cultura, 1)
- CORREA, A. L. **O ensino de ciências e as tecnologias digitais: competências para a mediação Pedagógica**. 2015. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2015.
- CORREIA, C. J. S.; PINTO, A. C. Infográficos como dispositivo para práticas de educação ambiental *on-line*. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v. 10, n.1, p.1-11, 2016.
- COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, p. 603-610, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/NwwLwRTRTdBDmXWW4Nq7ByS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2022.

FAGUNDES, E. F. *et al.* As dificuldades e limitações encontradas pelo docente no uso das TIC no âmbito da educação pública. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS (COINTER – PDVL 2019), VI., Recife, 2019. **Anais...** Recife: Instituto Internacional Despertando Vocações, 2019. Disponível em:

<https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploadsAnais2020/AS-DIFICULDADES-E-LIMITA%C3%87%C3%95ES-ENCONTRADAS-PELO-DOCENTE-NO-USO--DAS-TIC-NO-%C3%82MBITO-DA-EDUCA%C3%87%C3%83O-P%C3%9ABLICA-.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

FAVERO, R. V. M.; FALLER, B.; ROSA, J. Redes sociais e educação: um possível encontro. *In* SENID, 5., Passo Fundo, RS, 2018. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2018. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/179380.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 408 p.

FU, J. S. ICT in education: a critical literature review and its implications. **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology**, v. 9, p. 112-125, 2013.

JESUS, C. R.; ROLKOUSKI, E. A formação de professores em tecnologias: da inclusão digital à prática pedagógica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas. **Anais (online)...** Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1095-1.pdf. Acesso em: 26 fev. 2021.

JESUS, T. K. S.; NASCIMENTO, R. B. T.; CASTRO, R. A. M. Curtindo e compartilhando conhecimento: uma análise das páginas de Biologia mais e menos curtidas no Facebook. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.9, n. 1, p.1-7, 2015.

LINDROOS, P.; PINKASOV, M. Information society: The ICT challenge. **OECD Observer**, v. 2003, n. 5, p. 27 – 29, 2003. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-observer/volume-2003/issue-5_observer-v2003-5-en#page29. Acesso em: 19 ago. 2021.

MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Pro-Posições**, n. 31, e20170190, p. 1-31, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0190>, 2020. Acesso em: 19 ago. 2021.

MAINART, D. A.; SANTOS, C. M. A importância da tecnologia no processo ensino/aprendizagem. *In*: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO (CONVIBRA), 7., 2010, São Paulo. **Anais... (online)** São Paulo: Covibra-Administração, 2010. p. 2-9. Disponível em: http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1201.pdf. Acesso em: 7 nov. 2015.

MANSELL, R. The information society and ICT Policy: a critique of the mainstream vision and an alternative research framework. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, v. 8, n. 1, p. 22 – 41, 2009.

MATOS, K. G.; SOUZA, A. P. L.; SILVA, D. C. S. Uso das tecnologias de informação e comunicação para o ensino de física. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.9, n.1, p.1-6, 2015.

NASCIMENTO, F. S.; PEREIRA, I. B.; DIAS, J. M. Os caminhos da pesquisa nas ondas da rádio: experiências de educação científica potencializadas pelas TIC. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.9, n.1, p. 1-7, 2015.

NASCIMENTO, R. R.; VICENTE, R. A.; SANTOS, W. P. Concepções alternativas de ciência e tecnologia presentes nas franquias cinematográficas. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.9, n.1, p. 1-7, 2015.

NERY, A. S. D.; VERMELHO, S. C. Facebook como instrumento de aprendizagem de ciências para o ensino fundamental: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 10, v. 25, p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/07/Art8-vol.25-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

OLIVEIRA, W. V.; SILVA, Y. S.; OLIVEIRA, M. J. H. A. O uso de simuladores virtuais como ferramenta interativa no processo de ensino-aprendizagem em química. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.8, n.1, p. 1-11, 2014.

OLIVEIRA, F. S.; SANTOS, J. S.; SANTOS, R. C. S. O papel da mídia escrita como promotora da divulgação científica e seu uso na escola. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.9, n.1, p. 1-14, 2015.

PEDRO, L. F. M. G.; BARBOSA, C. M. M.; SANTOS, C. M. A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 15, n.10, p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0091-4>. Acesso em: 26 fev. 2021.

ROZA, R. H. O papel das tecnologias da informação e comunicação na atual sociedade. **Ciência da Informação**, v. 49, n. 1, p. 67-75, 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4755>. Acesso em: 24 jun. 2022.

SALES, R. G.; MELLO, I. C. Os ambientes virtuais de aprendizagem: contribuições para o ensino de ciências. **Flovet**, v. 1, n. 9, p. 17-30, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/view/5484>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SANTOS, A. M. G.; SILVA, E. C. S. Metodologias alternativas no ensino de fisiologia humana: um relato de vivência no ensino superior. **Com a Palavra, o Professor**, v. 5, n. 12, p. 57-69, 2020.

- SANTOS, J. S. A. Inserção da alfabetização científica por meio do ensino de ciências e o uso de filme infantil como recurso didático para aulas em Flexeiras/AL. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.11, n.1, p.1-10, 2017.
- SANTOS, R. C.; RAMOS, L. S. O uso de recursos tecnológicos no ensino de ciências numa perspectiva investigativa. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v. 8, n.1, p.1-6, 2014.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n.36, p. 474-492, set./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- SANTANA, G. T.; VASCONCELOS, C. A. Educação à distância: uma visão geral do tema aos olhos da comunidade científica. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.12, n.1, p.1-14, 2018.
- SCHEID, N. M. J.; REIS, P. G. R. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 1, p. 129-144, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000100129&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 fev. 2021.
- SCHEIFELE, A.; LAZZARIN, A. A.; CHRISTOFOLETTI, J. F. Jurassic Park e a ficção científica no ensino de genética. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.14, n.8, p. 1-18, 2020.
- SILVA, A. C. R. “Desafio sms”: a utilização da tecnologia móvel como auxiliar em aulas de ciências. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.8, n.1, p.1-9, 2014.
- SILVA, H. P.; FEITOSA, F. R. S.; SANTOS, M. S. Os desafios do ensino à distância: uma abordagem sobre a evasão no curso de ciências biológicas em Japaratinga/SE. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.10, n.1, p.1-15, 2016.
- SOUZA, E. J.; MELLO, L. A. Uso do software Modellus na física: algumas considerações com base no estudo das produções acadêmicas. **Anais do Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, v.8, n.1, p. 1-8, 2014.
- TEIXEIRA, C. R. **O “Estado da arte”**: a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do Programa de Pós-Graduação em 53 Educação: Currículo (1975-2000). Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9952>>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- VIEIRA, M. A. N. **Educação e sociedade da informação**: Uma perspectiva crítica sobre as TIC num contexto escolar. 2005. Dissertação (Mestrado em Sociologia da Educação e Políticas Educativas) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2005.