

O ensino de Ciências nas séries iniciais: uma experiência com o software Scratch.

The Science Teaching in the early grades: An Experience with Scratch software.

Marcos de Oliveira Monteiro

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS
marcosdeoliveiramonteiro@gmail.com

Prof. Dra. Shirley Takeco Gobara

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS
stgobara@gmail.com

Resumo: O estudo apresenta um levantamento do tipo Estado do Conhecimento sobre propostas para o ensino de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, usando temáticas sobre o “esgoto” e tendo como artefato cultural o *software scratch*, no período de 2008 a 2018. A análise dos dados foi baseada nos pressupostos de Bardin e da teoria da objetivacão de Luis Radford. Foram encontrados, nas bases de dados da CAPES¹, evento ENPEC² e demais periódicos Qualis³ A1 e A2, 111 trabalhos, distribuídos nas categorias temáticas *Scratch* e tecnologias da informação e comunicação (TIC). O tema “esgoto” não foi repertoriado. Constatou-se haver crescimento dos trabalhos em geral, porém apenas cinco desses foram considerados relevantes, justificando a necessidade de investir em propostas que potencializem o uso dessas temáticas.

Palavras chave: Tecnologias educacionais, saneamento básico, esgoto.

Abstract: This study presents a survey of the State of Knowledge on proposals for teaching Science in the initial years of elementary school, using themes related to "sewage," and having as a cultural artifact the Scratch software, from 2008 to 2018. The data analysis was based both on Bardin assumptions of and on Luis Radford's theory of objectification. We found in CAPES databases, in the ENPEC event, and in other A1 and A2 journals, 111 papers distributed in categories such as Scratch, and Information and Communication Technologies (ICT). The theme "sewage" was not reported. We verified that there was a growth of works in general, but only five of them were considered relevant, justifying the need to invest in proposals that potentialize the use of these themes.

Key words: Educational technologies, basic sanitation, sewage.

¹ CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

² ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

³ QUALIS: Sistema brasileiro de avaliação dos periódicos da CAPES.

Introdução

Nos últimos anos, ampliaram-se as temáticas de pesquisas quanto à utilização pedagógica das tecnologias de informação e comunicação (TIC) ao currículo escolar. Essas pesquisas apontam a necessidade de relacionar as TIC ao conteúdo ministrado em sala de aula. Silva (2015) relata que para acontecer essa integração faz-se necessária uma reconfiguração do trabalho do professor apoiado em políticas públicas que a promovam.

A principal política pública que buscou promover essa inserção foi o Programa Nacional de Informática (ProInfo), por meio do Decreto nº 6.300 de 12 de dezembro de 2007, passando a se chamar Programa Nacional de Educação Continuada em Tecnologia Educacional. Nessa perspectiva, os documentos norteadores como os Parâmetros Curriculares Nacionais–PCN (1998) e a Base Nacional Comum Curricular–BNCC (2017) incluíram orientações para a utilização das tecnologias educacionais ao currículo, em específico para o ensino de Ciências (BRASIL, 2017).

Estamos realizando uma pesquisa de mestrado cujo objetivo é analisar se a inserção das TIC no ensino de Ciências potencializa ou contribui para uma melhor aprendizagem dos conteúdos curriculares, em particular para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental inicial. Este artigo apresenta os resultados de um levantamento dos trabalhos de pesquisa que propõem o uso das TIC e o *software Scratch* relacionados aos temas esgoto e saneamento básico, tendo como recorte os anos de 2008 a 2018.

Para atingir o objetivo desta pesquisa, as seguintes categorias foram escolhidas para realizar o levantamento dos trabalhos: “*software Scratch*”, “tratamento de esgoto” e “TIC” no ensino fundamental inicial. O *Scratch* foi escolhido porque é um programa para crianças e adolescentes, entre 8 e 16 anos, que tem uma interface gráfica para criação de linguagens digitais como jogos e animações e também simulações (RESNICK et al, 2009). A temática “tratamento de esgoto” é um tema transversal e consta nas diretrizes curriculares para o ensino de Ciências do 1º ao 5º ano do ensino fundamental da Secretaria Municipal de Campo Grande/SEMED; foi sugerida pelos professores para ser trabalhada com os alunos de uma escola periférica em que pretendemos dar continuidade à pesquisa proposta.

O levantamento foi realizado para verificar as produções usando essas temáticas porque pretendemos desenvolver uma proposta que contribua para provocar mudanças de atitudes com respeito aos problemas da comunidade. Tal proposta será desenvolvida com base na Teoria da Objetivação (TO), tendo como artefato cultural o *Scratch*, para “atualização dos conhecimentos nos alunos” (RADFORD, 2014, p.97) e, portanto, para a aprendizagem de Ciências. Os fundamentos da TO serão discutidos em um outro artigo que apresentará os resultados da continuidade da pesquisa de mestrado em andamento.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo “estado do conhecimento” desenvolvida com a finalidade de analisar os trabalhos existentes na literatura sobre as temáticas “TIC”, “*Scratch*” e “tratamento de esgoto” escolhidas, a priori, para responder à pergunta: Quais pesquisas que por meio das TIC potencializa a aprendizagem de conceitos de Ciências para os alunos no ensino fundamental inicial?

No sentido de organizar as informações e nortear as buscas, estabelecemos um recorte de 2008 a 2018, por fazer referência ao ano posterior à criação do *software Scratch* (RESNICK, 2009).

Após a consulta em diferentes bases de dados, codificamos as fontes investigadas de 1 a 8:

1. Banco de Teses e Dissertações da CAPES; 2. Revista Investigação no Ensino de Ciências, UFRGS; 3. Ciência& Educação - UNESP/ Bauru; 4. Revista Brasileira do Ensino de Física; 5. Caderno Brasileiro de Ensino de Física; 6. Ensaios UFMG, 7. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências (ENPEC) e 8. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (REBPEC). As plataformas escolhidas seguiram os seguintes critérios: serem plataformas brasileiras, estarem na WEB e serem estratificadas pela Capes em Qualis A1 ou A2.

A busca foi efetuada nos meses de junho e julho/2018, e para análise e interpretação das informações levantadas utilizamos os pressupostos teóricos de Bardin (2016, p.123): a “pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” para a compreensão e seleção das informações.

A partir dessa orientação, fizemos uma leitura de todos os resumos dos artigos, teses ou dissertações encontradas, para a compreensão dos assuntos e análise das informações. Em função da questão básica da pesquisa, distribuímos os trabalhos identificados pelas temáticas: TIC, *Scratch* e tratamento de esgoto em uma planilha eletrônica.

Nesta fase, conforme Bardin (2016) realizamos uma primeira exploração dos materiais, e selecionamos os trabalhos que constituíram parte do corpus da pesquisa. Neste caso, as categorias e seus respectivos indicadores são predeterminados em função da busca a uma resposta específica do investigador (FRANCO, 2018). Por fim, realizamos a fase de tratamento dos resultados e as inferências apresentadas na próxima seção.

Resultados e discussões

A partir de levantamento previamente realizado, obtivemos dados que resultam das informações egressas do catálogo de fontes, identificadas de 1 a 8 na seção anterior. Assim, esses dados são um recorte temporal dos últimos dez anos, de 2008 a 2018, com viés nas categorias temáticas especificadas na coluna tema.

Conforme Tabela 1, foram localizados 111, sendo 25 artigos e 86 dissertações nas plataformas mencionadas na seção anterior. Desse total, somente cinco foram selecionados para compor este estudo, e resultam da relação de correspondência os seguintes indicadores:

- O título do trabalho ter que estar relacionado ao ensino fundamental inicial.
- Corresponder às temáticas *scratch* ou esgoto para o ensino de ciências dos anos iniciais.
- Tratar de uma tecnologia educacional.

Com base nesses indicadores, visitamos a planilha eletrônica em cada categoria temática e obtivemos os seguintes dados: 26 trabalhos sobre o tema *Scratch*, 8 sobre o tratamento de esgoto e 77 sobre as TIC, conforme sintetizados na Tabela 1.

Temas	Catálogo de fontes									Escolhidos
	1	2	3	4	5	6	7	8	SubTotal	
<i>Scratch</i>	25	0	0	0	0	0	1	0	26	3
Tratamento do esgoto	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0
TIC	53	3	5	1	6	2	3	4	77	2
TOTAL GERAL									111	5

Tabela 1 – levantamento dos trabalhos por categoria temática

Nesse levantamento, chamou-nos a atenção o fato de que não apareceu nenhum trabalho relacionado ao tema “tratamento de esgoto” para o ensino fundamental inicial. Quanto às fontes de pesquisa, observamos um destaque para a grande quantidade de trabalhos encontrado na plataforma da Capes.

No Gráfico 1, identificamos dois recortes temporais: um no período inicial entre 2008 e 2012, e um segundo entre 2013 e 2018 (neste, as informações concentraram 93% do total dos trabalhos encontrados).

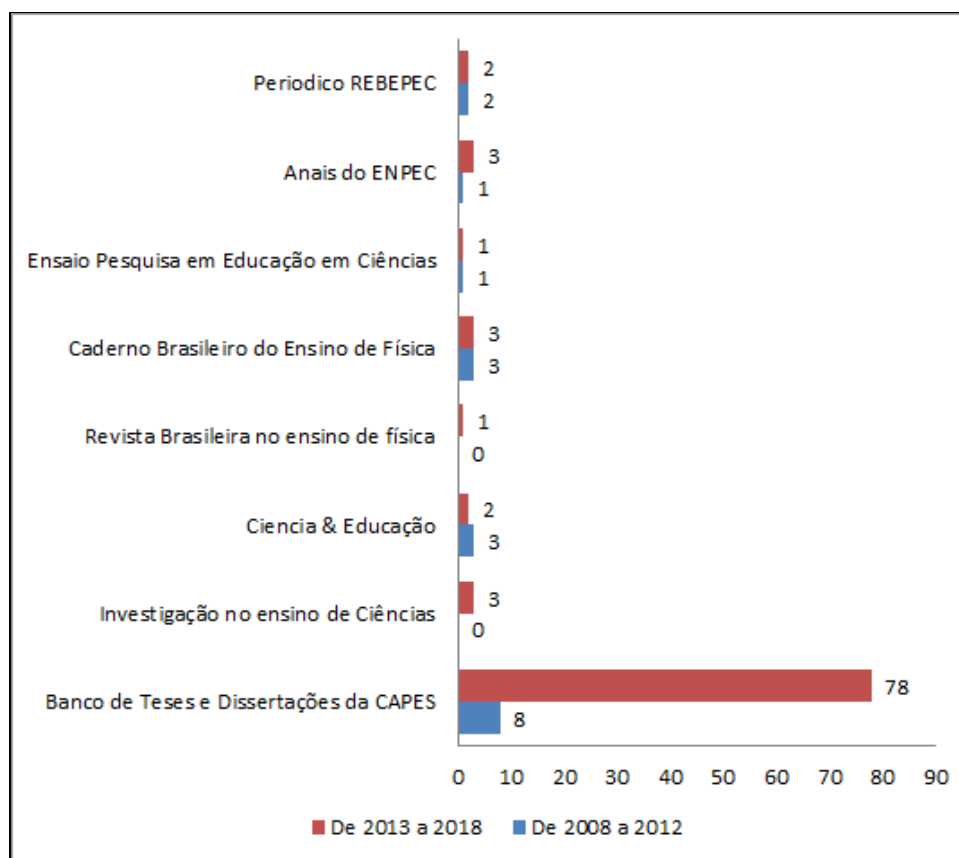


Gráfico 1- TIC na aprendizagem de Ciências do ensino fundamental inicial.

Os resultados evidenciam que a participação nos anais do evento ENPEC é ainda muito pequena totalizando 4 registros: um registro no primeiro período (2008 a 2012) e os três restantes no segundo período. Essa distribuição se repete na revista Investigação no Ensino de Ciência e no banco de teses e dissertações da Capes.

Quanto ao aumento das produções submetidas ao evento ENPEC e as pesquisas encaminhadas aos demais periódicos eletrônicos, é quase unânime, em todas as plataformas, que houve um crescimento do número de submissões voltadas às tecnologias educacionais, nos últimos cinco anos. Esse crescimento é atribuído às políticas públicas, pois nesse período de 2013 a 2017, o Ministério da Educação (MEC) lança o “Programa de Inovação Educação Conectada”, aprovado pela Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, por meio das discussões do Plano Nacional de Educação (PNE), instituindo esse programa “com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica.” (BRASIL, 2017)

Este programa atualizou o antigo ProInfo (1997) – o ProInfo Integrado –, instituído pelo já citado Decreto nº 6.300 de 2007, que buscou reunir esforços entre o poder público e a iniciativa

privada para atualização tecnológica das escolas em todo o país. Essa iniciativa promoveu ações importantes no sentido de propiciar acesso à internet, formação continuada e equipamentos que resultaram em propostas para o uso das TIC e/ou de novos artefatos, segundo pesquisas submetidas a periódicos, eventos e outras bases de dados.

Outro motivo é o crescimento das submissões para o evento ENPEC, cujo objetivo é reunir e favorecer a interação entre os professores, pesquisadores e profissionais das mais variadas áreas interessados nas reflexões sobre o ensino de Ciências.

Nome / assunto/ ano	Tipo	Base de dados
CASTRO, A.O uso da programação <i>scratch</i> para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental.2017	Dissertação de Mestrado	CAPES
BULEGON, A. M. et al. O uso de uma simulação para auxiliar a compreensão de conceitos de eletrodinâmica nos anos iniciais do ensino fundamental.2013.	Evento ENPEC	ENPEC
SOBREIRA, E. S. R et al. Programação com Arduino para estudo do tema “Energia nos anos iniciais do ensino fundamental”.2017	Evento ENPEC	ENPEC
SOBREIRA.E. S. R. Tecnologias digitais no ensino de Ciências para crianças: autoria e interações em uma proposta educativa explorando o tema “energia”. 2017	Dissertação de Mestrado	CAPES
ZANOTTELO, E. V et al. Investigando eletrização nas séries iniciais da educação básica com uso de TIC.2017	Evento ENPEC	ENPEC

Quadro 1: Trabalhos relacionados à questão básica.

No Quadro 1, apresentamos os cinco trabalhos de maior destaque, relacionados à questão base da pesquisa e que foram selecionados para o corpus de análise deste artigo.

Após o procedimento de tratamentos e discussões dos dados apresentados na Tabela 1 e no Gráfico 1, partimos para a fase de inferências e interpretações, cujas categorias temáticas possibilitaram avaliar os objetivos das dissertações e artigos selecionados para justificar a escolha do objeto da nossa pesquisa de mestrado.

Na categoria *Scratch*, encontra-se a dissertação de Castro (2017) que, baseada nas nove habilidades de aprendizagem para o século XXI elencadas por Mitchel Resnick, avaliou a atuação das crianças na interação com a linguagem de programação. Os alunos puderam criar “objetos” por conta própria, e o ambiente foi animador. Nessa perspectiva, a autora salientou que o *software* proporcionou “ambiente motivador” (p.8) para o desenvolvimento dos conhecimentos necessários para o surgimento das habilidades esperadas.

Já o trabalho de Bulegon (2013), pertencente à categoria TIC, trata-se de uma simulação computacional com lâmpadas, baterias e pilhas. A autora trabalhou com as crianças o conceito de eletrodinâmica e teve, como resultado de pesquisa, a ampliação da concepção dos alunos com relação aos conceitos de física, destacando que certos conhecimentos “só se aprendem no ensino médio” (p.2).

Um segundo trabalho, na categoria temática *Scratch*, foi desenvolvido por Sobreiro (2017): é uma dissertação que investigou a geração e a transmissão de energia elétrica com o propósito de levar os alunos a identificar fontes de energia e sua aplicação no cotidiano. Um recorte desse trabalho foi apresentado no XI ENPEC. Segundo a autora, artefatos tecnológicos foram usados para explorar os conceitos de energia elétrica, ao manipularem as “placas de prototipagens, atuadores e sensores conectados à placa eletrônica Arduino” (SOBREIRO, 2017, p.1), as quais foram programadas usando o *Scratch*. Conforme concluiu Sobreiro (2017), o uso desses artefatos e a programação realizada parecem ter contribuído para

favorecer autonomia e criatividade dos alunos no desenvolvimento das atividades e da “aquisição de vocabulário, com incorporação de termos relacionados à ciência e tecnologia” (p.1) pelos alunos.

O artigo de Zanotello (2017, p. 1), da categoria TIC, elaborado para o evento XI ENPEC, apresenta como objetivo “analisar as produções dos alunos do 5º ano do primeiro ciclo do ensino fundamental em uma escola pública paulista, sobre o fenômeno da eletrização”. As crianças foram incentivadas a realizar atividades investigativas utilizando recursos tecnológicos para estudar o fenômeno que provoca o arrepio dos cabelos no contato com o gerador de Van der Graaff. Os resultados indicam que o uso das TIC com a intencionalidade pedagógica favorecem a aprendizagem significativa dos estudantes.

Considerações finais

Com respeito à temática dos trabalhos, consideramos importante o crescente número de pesquisas que se dedicam à temática TIC nos primeiros anos escolares. Motivadas pelos esforços do Plano Nacional de Educação (PNE), sancionado em 2014, contribuíram para a melhoria da infraestrutura tecnológica das escolas. O uso dessas tecnologias, segundo os trabalhos levantados, representa um forte diferencial na aprendizagem de conceitos científicos dos alunos.

Quanto à temática sobre o “tratamento esgoto”, não foram localizados trabalhos para os anos iniciais do ensino fundamental nas fontes pesquisadas. Essa temática foi escolhida, indicada pelos professores, para estimular as discussões dos problemas da comunidade pelos alunos da escola em que a nossa pesquisa será desenvolvida.

Embora o número de trabalhos usando TIC venha crescendo nos últimos cinco anos, o panorama das produções acadêmicas relacionadas às categorias temáticas escolhidas evidenciou que essa produção ainda é muito baixa, sobretudo se relacionada ao uso de tecnologia nos anos iniciais. São poucas as iniciativas que produzem mudanças significativas relacionadas ao processo de subjetivação, ou seja, à transformação e atualização do ser (D’AMORE; RADFORD, 2017).

Portanto, os resultados obtidos justificam a escolha da nossa temática de pesquisa, pois consideramos importante potencializar o ensino e a aprendizagem de Ciências, para os anos iniciais, e estimular os alunos e professores a utilizarem artefatos culturais tecnológicos ou outros “elementos culturais mediadores”, para a atualização dos saberes e do ser, de acordo com os pressupostos da Teoria da Objetivação (RADFORD, 2014, 2015, 2017).

Agradecimentos e apoios

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pelo apoio financeiro recebido.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Ed. 70, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>

Acesso em: 22 set.2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 9.204, de 23 de novembro de 2017. Dispõe sobre Programa de Inovação Educação Conectada, em consonância com a estratégia 7.15 do Plano Nacional de Educação, e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n9-204-de-23-de-novembro-de-2017-pdf/file>. Acesso em: 22 set. 2018.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.300 de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6300.htm>. Acesso em: 22 Set. 2018.

BULEGON, Ana Marli, CRISTOFIO Paulo Ricardo, PRETTO, Valdir. O uso de uma simulação para auxiliar a compreensão de conceitos de eletrodinâmica nos anos iniciais do ensino fundamental. IX ENPEC- CONFERÊNCIA, Águas de Lindóia/SP, nov. 2013. **Anais...** Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/283214737>>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

CASTRO, Adriane de. **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

RADFORD, Luis. De la teoría de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Ruan de Pasto-CO, v. 7, n. 2, p.132-150, 2014.

_____. Methodological aspects of the theory of objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 547-567, 2015. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/issue/view/122/showToc>. Acesso em: 21 Mai. 2018.

D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos**. Bogotá-CO: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.

RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for all. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009. Disponível em: <<https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 19 Jun. 2018.

SILVA, Maria Edna Neres. **Estudos sobre o uso das novas tecnologias – TICs no laboratório de informática: uma metodologia facilitadora para ensino de ciências**. 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista/RR, 2015.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha. **Tecnologias digitais no ensino de Ciências para crianças: autoria e interações em uma proposta educativa explorando o tema energia**. 2017. 263 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas/SP, Campinas, 2017.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha; VIVEIRO, Alessandra Aparecida; D'ABREU, João Vilhete Viegas. Programação com Arduino para estudo do tema energia nos anos iniciais do ensino fundamental. XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, **Anais...** Florianópolis, 2017.

ZANOTELLO, Marcelo; ESTURARI, Eliete de Moura Beserra; DOS SANTOS, Verônica Gomes. Investigando eletrização nas séries iniciais da educação básica com uso de TIC. XI

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, **Anais...**
Florianópolis, 2017.