

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ESTILOS DE USO DO ESPAÇO VIRTUAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS ONLINE

Computational Thinking and Virtual Space Use Styles: Contributions to Online Science Learning

Felipe Vieira Freitas

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
felipe.v.freitas@unesp.br

Wilson Massashiro Yonezawa

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
wilson.yonezawa@unesp.br

Débora Andrade Caetano

Universidade Federal de Juiz de Fora
debora.a.caetano@gmail.com

Resumo

Este trabalho buscou apresentar aproximações entre os conceitos e práticas do Pensamento Computacional aos Estilos de Uso do Espaço Virtual com vistas a oferecer contribuições para a aprendizagem online de ciências. O virtual possibilita novos paradigmas para a Educação, enquanto o PC surge como uma forma de compreensão das inovações tecnológicas e melhor literacia digital. Diante disso, o texto busca responder quais aproximações podem ser feitas entre os dois temas. A análise permitiu inferir que atividades de aprendizagem que usam o quadro teórico do PC podem contribuir para o desenvolvimento de todos os estilos de uso do espaço virtual.

Palavras chave: estilos de aprendizagem, estilos de uso do espaço virtual, pensamento computacional, ensino de ciências

Abstract

This work sought to present approximations between the concepts and practices of Computational Thinking and Styles of Use of Virtual Space aiming to contribute to online science learning. The Virtual space enables new paradigms for Education, while the PC emerges as a way of understanding technological innovations and better digital literacy. Therefore, this work seeks to answer what approximations can be made between the two themes. The analysis allowed inferring that learning activities that use the theoretical framework of the CT can contribute to the development of all styles of use of the virtual space.

Key words: learning styles, virtual space use styles, computational thinking, science teaching

Introdução

O virtual surge como uma oportunidade para o estabelecimento de novos paradigmas na educação, não só na forma como os atores educacionais interagem e se comunicam diante das inovações tecnológicas, mas também possibilita a ação e reflexão de novas práticas e atividades cognitivas. Nesse cenário, tanto o ensino quanto a aprendizagem desenvolvem-se de forma diferente do presencial.

À luz dos referenciais dos estilos de aprendizagem de Alonso; Gallego e Honey (2007), Barros (2009) apresenta diretrizes para Estilos de Uso do Espaço Virtual (EUEV) com vistas a compreensão sobre formas de aprendizagem utilizando o virtual. São eles: uso participativo no espaço virtual; uso busca e pesquisa no espaço virtual; estruturação e planejamento no espaço virtual; estilo de ação concreta e produção no espaço virtual. Para a autora, os estilos de uso do virtual devem ser percebidos no âmbito pedagógico da didática do online, auxiliando no direcionamento de metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem no espaço online.

Por sua vez, o Pensamento Computacional (PC) pode ser compreendido como o processo de pensamento que envolve formular problemas e soluções que sejam resolvidos efetivamente por um processador de informações, como os computadores (WING, 2008). No contexto da virtualização dos processos de ensino, o PC pode contribuir, não só para uma melhor compreensão das tecnologias digitais e seu funcionamento, também com estratégias de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais, como um processo de pensamento.

Weintrop e colaboradores (2016) justificam a urgência da implementação do PC no currículo de Ciências e Matemática devido às rápidas mudanças pela qual essas disciplinas vêm sofrendo, assim como a forma como elas são praticadas profissionalmente no mundo. Considerando uma implementação efetiva do PC no ensino de Ciências e Matemática, os autores buscam identificar e definir uma base didática e pedagógica do PC a partir de uma taxonomia de Práticas, as quais envolvem relações com dados, modelagem e simulação, resolução de problemas computacionais e sistemas de pensamento.

Este trabalho de natureza teórica tem por objetivo propor aproximações entre os Estilos de Uso do Virtual e o Pensamento Computacional com vistas a oferecer contribuições para a implementação de práticas de PC orientadas por diretrizes pedagógicas dos EUEV no ensino de Ciências Para tanto, serão introduzidos os conceitos de pensamento computacional, seus pilares e facetas (BARR; STEPHENSON, 2011; RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2017; WEINTROP et al., 2016; WEINTROP et al., 2016; WING; 2008); e em seguida os estilos de aprendizagem (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007; BARROS, 2008) e EUEV (BARROS, 2009; BARROS; OKADA; KENSKI, 2012). Posteriormente, são discutidas possíveis aproximações entre esses dois domínios no contexto do espaço online.

Desenvolvimento

Jeannete Wing (2008) foi uma das primeiras autoras a trazer a urgência de se introduzir o Pensamento Computacional em todo contexto educacional. A autora advoga que com as

rápidas mudanças sociais e tecnológicas, as abordagens com PC serão fundamentais em todas as disciplinas, de modo a permitir às pessoas vislumbrar novas estratégias de solução de problema, tanto no mundo virtual quanto real (WING, 2008). Apesar de não ser a primeira a cunhar o termo, Wing (2008) o compreendeu inicialmente como um conjunto de processos mentais, os quais englobam o pensamento recursivo, o uso de abstração e decomposição, e a heurística para a resolução de problemas complexos. Contudo, essas definições foram consideradas vagas e imprecisas para a área educacional, desde então, há um esforço para compreender o que é PC para a Educação (BARR; STEPHENSON, 2011; RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2017; WEINTROP et al., 2016).

Barr e Stephenson (2011) propõe a criação de uma definição de PC que seja adequada ao currículo escolar e passível de visualização no ambiente escolar. Neste estudo, PC é compreendido como uma metodologia de resolução de problemas capaz de ser automatizada, transferida e aplicada a diferentes conteúdos e temas. A partir daí são descritos conceitos ou capacidades nucleares do PC para o currículo escolar: coleta de dados; análise de dados; representação de dados; decomposição de problemas; abstração; algoritmos e procedimentos; automação; paralelização; e simulação (BARR; STEPHENSON, 2011).

Weintrop e colaboradores (2016) reconhecem que além de haver um grande esforço em se entender o que é o PC, ainda existem muitos desafios para que esse possa ser implementado nas escolas, como progressões de aprendizado e currículo, avaliação, formação de professores e garantia de acesso a todos. Para isso, os autores afirmam que é preciso identificar e definir conjuntos de habilidades, conceitos e práticas que sejam mensuráveis. Eles propõem uma nova abordagem focada no desenvolvimento de uma taxonomia de práticas de PC para ciências e matemática. Essa classificação consiste em quatro Práticas: de Dados; de Modelagem e Simulação; de Resolução de Problemas Computacionais; e de Sistemas de Pensamento. O termo Práticas foi considerado mais adequado do que habilidades ou conceitos por enfatizar que o engajamento em investigações científicas requer habilidades e conhecimentos específicos de cada prática (WEINTROP et al., 2016) (QUADRO 1).

Quadro 1: Práticas em Pensamento Computacional de Weintrop e colaboradores (2016)

Práticas de Dados	Práticas de Modelagem e Simulação	Práticas de Resolução de Problemas Computacionais	Práticas de Sistemas de Pensamento
Coleta de Dados	Utilização de modelos computacionais para a compreensão de conceitos	Preparação de problemas para soluções computacionais	Investigação de sistema complexo como um todo
Criação de Dados	Utilização de modelos computacionais para encontrar e testar soluções	Programação Computacional	Compreensão das relações dentro de um sistema
Manipulação de Dados	Avaliação de modelos computacionais	Escolha de ferramentas computacionais efetivas	Pensamento em níveis
Análise de Dados	Projetar modelos computacionais	Avaliação de diferentes abordagens e soluções para um problema	Comunicação de informações sobre um sistema
Visualização de Dados	Construção de modelos computacionais	Desenvolvimento modular de soluções computacionais	Definição de sistemas e gerenciamento de complexidade

		Criação de abstrações computacionais	
		Depuração e solução de problemas (troubleshooting e debugging)	

Fonte: Adaptado de Weintrop e colaboradores (2016).

Existem variados modelos e conceitos a respeito dos estilos de aprendizagem, a exemplo dos modelos Sensorial VARK, com os estilos visual, auditivo, sinestésico e leitura/escrita; e o modelo de estilos de aprendizagem experiencial com os estilos de experiência concreta, experimentação ativa, observação reflexiva e conceituação abstrata (SCHMITT; DOMINGUES, 2016). Neste estudo serão considerados os estilos de aprendizagem de Alonso, Gallego e Honey (2007), onde ancoram-se os estilos de uso do espaço virtual de Barros (2009). Para os autores, estilos de aprendizagem podem ser definidos como traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, que servem como indicadores de como os alunos percebem, interagem e respondem aos seus ambientes de aprendizagem (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007). A análise dos estilos de aprendizagem pode oferecer indicadores e caminhos para que as pessoas conheçam formas de interagir com os conteúdos e disciplinas, além de facilitar percursos para o auto e heteroconhecimento. O objetivo da teoria é identificar os estilos mais predominantes em cada indivíduo de forma que seja possível realizar, junto ao aluno, processos educativos que possibilitem explorar e desenvolver os estilos não dominantes e, assim, ampliar suas capacidades de aprendizagem (BARROS, 2009; ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007). Nomeadamente, os quatro estilos definidos por Alonso, Gallego e Honey (2007) são: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático.

Barros (2008) apresenta convergências entre o uso das tecnologias digitais para a educação e os estilos de aprendizagem, indicando que é possível compreender o uso das tecnologias por meio do enfoque pedagógico da teoria dos estilos de aprendizagem de Alonso, Gallego e Honey (2007). Contudo, as características inerentes ao virtual para a educação não permitem uma simples transposição dos estilos de aprendizagem do presencial para os ambientes virtuais, isso porque o virtual favorece a percepção de que a informação está largamente disponível em um ambiente acessível, de formas variadas e que podem ser criadas, modificadas e compartilhadas por uma comunidade virtual.

O espaço virtual e a tecnologia geram diferentes estímulos ao pensamento que podem contribuir para melhor leitura e visualização textual, atenção a diversas atividades, aumento da percepção na escolha de informações, visualização e uso de textos e imagens. Desse modo, o virtual como campo educacional possibilita novas formas de ensino e de aprendizagem, diferentes do observado no presencial. Professores e alunos assumem novos papéis dentro desse novo paradigma proposto. A grande diversidade de informação e recursos de aprendizagem disponíveis demanda dos professores e tutores uma posição de mediação, de forma que os alunos sejam estimulados ao protagonismo e autonomia da própria aprendizagem. As relações possíveis pelo virtual direcionam a aprendizagem para a colaboração entre alunos em um movimento de coaprendizagem, pessoas diferentes aprendem de forma diferente, e juntas, alçam caminhos que dificilmente seriam possíveis em ambientes não virtuais (BARROS; OKADA; KENSKI, 2012). Em adição, o virtual permite novas possibilidades de experimentar não só uma outra dimensão espacial como também de tempo, visto que, alunos, professores e tutores podem usá-lo tanto de forma síncrona como assíncrona.

Nesse sentido, Barros (2009, p. 47) propõe a existência de Estilos de Uso do Espaço Virtual (EUEV), os quais são considerados “níveis de utilização dos aplicativos e ferramentas, baseadas - entre outras coisas - na busca de informação, no planejamento e na imagem”. Sua concepção parte da hipótese de que o espaço virtual possui idiosincrasias que possibilitam formas diferentes de aprendizado, os estilos de uso surgem como diretrizes que orientam o uso do virtual como espaço educativo. Os EUEV são influenciados pela forma de uso do objeto pelo indivíduo, maior ambiência e capacidade de pensar em rede e realizar inferências, e é a partir desses elementos que a aprendizagem vai se organizando no espaço virtual. Essas afirmações permitem algumas aproximações com os conceitos de abstração, análise e automação, muito importantes e presentes no PC. O Quadro 2 resume os quatro EUEV identificados por Barros (2009).

A partir dos dados apresentados Barros (2009) e Weintrop e colaboradores, (2016) assumimos que algumas aproximações podem ser realizadas para orientar atividades de aprendizagem estruturadas a partir do quadro teórico do PC, no ambiente virtual e na perspectiva dos estilos de uso do virtual. As práticas de PC estão intimamente relacionadas ao uso das tecnologias digitais. No contexto da aprendizagem no espaço virtual, a teoria dos estilos de uso do espaço virtual atesta que os indivíduos aprendem de maneiras diferentes, mas sempre relacionando-se com as ferramentas computacionais. A partir dessa primeira constatação, é possível inferir que as práticas de PC se apresentam como um quadro teórico relevante para sustentar estratégias de aprendizagem no espaço virtual.

Metodologia e Análise dos Dados

Buscando analisar as possíveis relações entre as duas áreas EUEV e PC, foi sistematizada uma Análise de Conteúdo Categórica Temática, de acordo com o preconizado por Bardin (2016). Para tanto, os grupos temáticos foram estabelecidos *a priori* baseados nos 4 EUEV e suas características mais fundamentais, são eles: Participação no Espaço Virtual; Buscas e Pesquisas no Espaço Virtual; Planejamento no Espaço Virtual; Criação e Produção no Espaço Virtual.

Quadro 2. Unidades temáticas atribuídas aos Estilos de Uso do Espaço Virtual

EUEV	Unidade Temática	Descrição do EUEV
Uso participativo no espaço virtual	Participação	A participação é o elemento central, no qual o indivíduo deve ter a ambiência do espaço. Este nível necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos on-line, <u>busca de situações on-line, trabalhos em grupo, fóruns de discussão e dar ações aos materiais desenvolvidos.</u>
Uso busca e pesquisa no espaço virtual	Buscas e pesquisas	O elemento central é realizar pesquisas on-line e buscar informações diversificadas. O usuário aprende mediante a busca, seleção e organização do conteúdo. Os materiais de aprendizagem devem <u>estar voltados a construções e sínteses que englobam a pesquisa de um conteúdo.</u>
Estruturação e planejamento no espaço virtual	Planejamento e estruturação	O elemento central é desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. <u>Essas atividades devem basear-se em teorias e fundamentos sobre o que está sendo desenvolvido.</u>
Estilo de ação concreta e	Criação e produção	O elemento central é a realização dos serviços on-line e a rapidez na realização desse processo. <u>Viabilizar com rapidez é um dos eixos centrais</u>

produção no espaço virtual		<u>deste estilo de uso, utilizar o espaço virtual como espaço de ação e produção.</u>
----------------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores

Com as unidades temáticas pré-estabelecidas, prosseguiu-se com a leitura do conteúdo da Taxonomia de Pensamento Computacional de Weintrop e colaboradores (2016). Foram extraídas as sentenças mais significativas de cada Prática de Pensamento Computacional, de forma que as ações, habilidades ou competências descritas contemplassem uma ou mais das unidades temáticas. Para validação da análise, as sentenças foram analisadas por dois pesquisadores e posteriormente os resultados foram conferidos até que houvesse um consenso a respeito das Práticas de Pensamento Computacional relacionáveis às Unidades Temáticas. O Quadro 3 traz exemplos da análise realizada, os trechos compreendem traduções livres dos excertos da Taxonomia proposta por Weintrop e colaboradores. (2016).

Quadro 3: Exemplos das categorias atribuídas às Práticas de Pensamento Computacional

EUEV	Unidade Temática	Prática de Pensamento Computacional
Uso participativo no espaço virtual	Participação	Programação Computacional – Esta prática consiste no entendimento e modificação de programas construídos por outros ou construção de novos programas ou scripts do princípio.
Estruturação e planejamento no espaço virtual	Planejamento e estruturação	Compreensão das relações dentro de um Sistema - Os alunos que dominam essa prática serão capazes de identificar os elementos constituintes de um sistema, articular seus comportamentos e explicar como as interações entre os elementos produzem os comportamentos característicos do sistema.
Estilo de ação concreta e produção no espaço virtual	Criação e produção	Programação Computacional - Os alunos que dominam esta prática serão capazes de compreender, modificar e criar programas de computador e usar essas habilidades para avançar em suas próprias pesquisas científicas e matemáticas.

Fonte: Elaborado pelos autores

Como indicado no exemplo da PPC (Prática de Pensamento Computacional) Programação computacional, os significados do texto foram extrapolados para abranger as potencialidades para o estilo de uso do espaço virtual. No caso, tem-se a capacidade de participação e interação no espaço virtual por meio da modificação de programas construídos por outros ou em coparticipação. Além disso, a mesma menção mostra que se considerou que a mesma PPC pode contemplar mais de uma unidade temática, no caso Participação no Espaço Virtual e Criação e Produção no Espaço Virtual.

Resultados

Weintrop e colaboradores (2016) apresentam 22 PPC dentro de sua taxonomia, essas foram atribuídas/elencadas às categorias temáticas 35 vezes pelo pesquisador 1, e 37 vezes pelo pesquisador 2. Após a checagem e cruzamentos das análises individuais, os dados foram reavaliados e verificou-se semelhança em 29 inserções, as quais compuseram o Quadro 4, as demais inserções foram descartadas pelos pesquisadores. Uma PPC pôde ser atribuída a mais de uma categoria temática, o que justifica o alto número de inserções no quadro. Recordar-se que muitas Práticas de Pensamento Computacional podem ser extrapoladas para implementar

ou melhorar os diferentes EUEV, porém nesse artigo foram destacadas aquelas práticas cujo conteúdo do texto aproxima-se mais das unidades temáticas estabelecidas.

Participação no Espaço Virtual

A primeira unidade temática previamente determinada foi a Participação no espaço Virtual, a qual puderam ser relacionadas ao menos 4 PPC. De acordo com o Weintrop e colaboradores (2016) criar visualizações de dados é uma ferramenta poderosa em matemática e ciências, tanto para analisar quanto para compartilhar dados, além disso essas ferramentas incluem visualizações convencionais como gráficos e quadros, mas também telas interativas e dinâmicas às quais permitem aos usuários a interação com os dados apresentados. Dessa forma, pode-se extrapolar as potencialidades para a participatividade dos alunos no espaço virtual, compartilhando informações e experiências com diferentes formas visualizações/apresentações de dados.

As demais PPC destacadas foram Programação Computacional e Comunicação de Informações a Respeito de um Sistema. As duas primeiras práticas relacionam-se à medida que possibilitam a interação, criação e expansão conjunta de modelos e programas computacionais, especialmente no ambiente virtual. Por sua vez, a comunicação de informações possui um caráter inerente de interação em qualquer ambiente.

Estudantes que dominam essa prática serão capazes de comunicar informações às quais aprenderam sobre um sistema de uma maneira acessível aos observadores os quais não sabem detalhes exatos sobre o sistema de onde as informações foram provenientes. (WEINTROP et al. 2016, p. 15).

Sobre a programação e a participação, Brennan e Resnick (2012) destacam o poder de conexão por meio do *design* de mídias computacionais. Eles observaram em sua pesquisa com Scratch que o acesso de alunos a outros criadores foi descrito de duas maneiras: o valor da criação *com* outros, e o valor da criação *para* os outros. *Com* outros, eles perceberam que podiam fazer mais do que fariam sozinhos, por meio de perguntas e respostas em fóruns online, estudando ou remixando códigos já existentes; estabelecendo parcerias e colaborações intencionais, por exemplo. *Para* outros, enfatizaram a satisfação pela utilização e apreciação de suas criações por outros criadores, seja entretendo, engajando, equipando – desenvolvendo recurso para outros – ou até mesmo educando.

Buscas e Pesquisas no Espaço Virtual

Buscas e Pesquisas no Espaço Virtual incluem habilidades essenciais para a aprendizagem no online, a pesquisa está contemplada em várias facetas do Pensamento Computacional, porém aqui foram destacadas as mais expressivas de acordo com a análise do conteúdo: a Coleta de Dados; Utilização de Modelos Computacionais para Encontrar e Testar Soluções; Avaliação de Modelos Computacionais; Escolha de Ferramentas Computacionais Efetivas; Investigação de Sistema Complexo Como um Todo.

A Coleta de Dados pode beneficiar a busca e pesquisa no espaço virtual a partir da proposição de protocolos sistemáticos de coleta de dados e a automatização desses protocolos com ferramentas computacionais, o que tem sinergia com as práticas de Escolha de Ferramentas Computacionais, as quais auxiliam na articulação entre prós e contras do uso de ferramentas computacionais. Do mesmo modo, a Investigação de Sistemas Complexos Como um Todo

inclui a investigações, com coleta e interpretação de dados sobre um sistema como entidade única.

Quadro 4: Prática de Pensamento Computacional (WEINTROP et al, 2016) atribuídas às unidades temáticas dos EUEV (BARROS, 2009)

Unidade Temática	Práticas de Dados	Práticas de Modelagem e Simulação	Práticas de Resolução de Problemas Computacionais	Práticas de Sistemas de Pensamento
Participação	Visualização de dados		Programação Computacional	Comunicação de Informações Sobre um Sistema
Buscas e Pesquisas	Coleta de Dados	Avaliação de Modelos Computacionais Utilização de Modelos Computacionais para Encontrar e Testar Soluções	Escolha de Ferramentas Computacionais Efetivas	Investigação de um Sistema Complexo Como um Todo
Planejamento e Estruturação	Criação de Dados Manipulação de Dados Coleta de Dados	Avaliação de Modelos Computacionais Design de Modelos Computacionais	Avaliação de Diferentes abordagens para um problema Escolha de Ferramentas Computacionais Efetivas Depuração e Solução de Problemas Desenvolvimento de Soluções Computacionais Modulares Preparação para Soluções Computacionais	Definição de Sistemas e Gerenciamento de Complexidade Investigação de um Sistema Complexo como um todo Raciocínio (Pensamento) em Níveis Compreendendo as relações dentro de um Sistema
Criação e Produção	Criação de Dados	Construção de Modelos Computacionais Utilização de Modelos Computacionais para Encontrar e Testar Soluções	Depuração e Solução de Problemas Programação Computacional Criação de Abstrações Computacionais Desenvolvimento de Soluções Computacionais Modulares	

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

Planejamento e Estruturação no Espaço Virtual

A análise do conteúdo das Práticas de Pensamento Computacional possibilitou relacionar um grande número dessas práticas ao desenvolvimento das habilidades de estruturação e planejamento na aprendizagem. Desse modo, foram atribuídas ao menos 14 práticas: 3 Práticas de Dados; 2 Práticas de Modelagem e Simulação; 5 Práticas de Resolução de Problemas Computacionais; 4 Práticas de Sistemas de Pensamento. A manipulação e análise de dados envolvem a classificação, filtragem, limpeza, normalização e junção de conjuntos de dados distintos. De acordo com o Weintrop e colaboradores (2016) essa prática capacita os usuários a manipular conjunto de dados com ferramentas computacionais remodelando-os a fim de configurá-los de uma forma útil para investigações posteriores. Enquanto isso, a análise prepara o aluno para empregar estratégias de busca por padrões e anomalias, além das definições de regras para categorizar dados e identificar tendências e correlações, e assim contribui na tomada de conclusões e afirmações com base nas descobertas de sua análise.

As modelagens e simulações podem aprimorar as capacidades de estruturação e planejamento no sentido das Práticas de Avaliação e de Design de Modelos Computacionais. A avaliação ajuda na articulação de comparações e o modelo computacional e o fenômeno modelado, na validação e identificações de suposições embutidas no modelo. Dominar o design de modelos computacionais permite tanto projetar modelos quanto definir seus componentes, suas interações, deliberar a respeito da produção dos dados, articular suposições e compreender as conclusões que podem ser traçadas a partir do modelo.

Práticas de Resolução de Problemas Computacionais podem ajudar em questões chave na aprendizagem online com contribuições bem específicas. A Preparação para Soluções Computacionais objetiva, por meio do uso de ferramentas computacionais, empregar estratégias para estruturar e reestruturar problemas de forma que possa ser resolvido ou que algum progresso possa ser alcançado. Habilidade importante para o planejamento, o desenvolvimento de soluções computacionais modulares prepara o aluno para desenvolver soluções baseadas em componentes modulares que são reutilizáveis em diferentes situações. Outra habilidade central do Pensamento Computacional, a criação de abstrações facilita identificar, criar e usá-las em benefício dos objetivos matemáticos e científicos. Por fim, a Depuração e Solução de Problemas atua na identificação, isolamento e reprodução de problemas computacionais inesperados de forma a solucioná-los sistematicamente e eficientemente (WEINTROP et al., 2016).

As Práticas de Sistemas de Pensamento buscam desenvolver a compreensão de sistemas complexos em suas diferentes dimensões seja como um todo, as relações dentro do sistema, em diferentes níveis ou na definição e gerenciamento dessa complexidade. Na temática Estruturação e Planejamento no online essas práticas relacionam-se diretamente à compreensão das minúcias de diferentes sistemas são elas: a capacidade projetar, investigar, interpretar e dar sentido a dados coletados sobre um sistema como um todo; identificar os elementos constituintes de um sistema, suas relações e suas repercussões no mesmo; a destreza em identificar os diferentes níveis de sistema e suas articulações, perpassando entre esses com a habilidade de reconhecer suas características dentro do sistema; e tão importante, delimitar um sistema em um domínio passível de investigação, por meio de simplificações dentro de um propósito pré-determinado.

Criação e Produção no Espaço Virtual

Centrado na viabilização e transformação do espaço virtual como um ambiente de ação e produção, o EUEV Criação e Produção no Espaço Virtual relaciona-se intimamente com

muitas PPC, especialmente pelo caráter de eficiência e otimização, inerentes ao Pensamento Computacional. Nesta análise, algumas práticas destacaram-se pelo conteúdo explícito, no entanto seria possível extrapolar essa relação para vários outros campos do PC. As PPC identificadas com o maior potencial para contribuir com esse estilo de uso do virtual foram ao menos sete: Criação de Dados; Construção de Modelos Computacionais e Utilização; Programação Computacional; Depuração e Solução de Problemas; Programação Computacional; Criação de Abstrações Computacionais e Desenvolvimento de Soluções Computacionais Modulares

A princípio, as habilidades que envolvem a criação e visualização de dados implicam em maior facilidade na viabilização de projetos à medida que capacitam para a definição de procedimentos computacionais e execução de modelos de simulações às quais objetivam criar dados, assim como visualizações deles, o que, por sua vez, contribui para produção de comunicações dessas informações.

Também correlatas às práticas anteriores, a Construção de Modelos Computacionais e Programação computacional, os quais, respectivamente, capacitam para a implementação de novos comportamentos de modelo baseado em uma estrutura já existente ou então a partir do zero; e compreender, modificar e criar programas de computador e usar essas habilidades de acordo com seus objetivos prévios.

Exemplo da atividade

Exemplo, retirar o exemplo?

Reflexões e Sugestões de Planejamento

De acordo com as análises, sugere-se que as práticas de PC podem contribuir para desenvolver os EUEV. As práticas descritas podem promover a interação entre os alunos mediadas por ferramentas de construção colaborativa de dados, conteúdos, resultados e discussões como as Wikis, nuvens de compartilhamento como o Google Drive, ferramentas de edição de planilhas e textos, síncronos e assíncronos como o pacote de aplicativos Google Docs, além de plataformas de compartilhamento e construção de códigos-fonte como GitHub. Para a aprendizagem de sistemas de pensamento as interações podem ser corroboradas por redes sociais e plataformas de compartilhamento de conhecimento como o Quora.

De forma semelhante às práticas de dados, o estilo de uso busca e pesquisa no espaço virtual baseia-se na necessidade de pesquisar on-line e buscar informações, assim como selecionar e organizar conteúdos. A coleta, análise, criação, manipulação e compartilhamento de dados estão no cerne das ciências e matemáticas (WEINTROP et al., 2016), diante disso, essas práticas de pensamento computacional podem contribuir de forma relevante para a aprendizagem e desenvolvimento do estilo de uso busca e pesquisa no espaço virtual, com o auxílio de diferentes ferramentas de busca, análise e edição de dados, como Google, SPSS, Microsoft Excel e outros.

O estilo de uso, estruturação e planejamento no espaço virtual apresenta maiores aproximações com o PC e, logo, tem o potencial para ser mais beneficiado com as suas práticas. Além da criação de dados, vinculada às práticas de dados, esse estilo pode ser

relacionado às práticas de modelagem e simulação, práticas de resolução de problemas computacionais e até mesmo nas práticas de sistema de pensamento. As Práticas de Modelagem e Simulação incluem atividades de estruturação, planejamento, avaliação e construção de modelos e projetos computacionais, assim como as Práticas de Resolução de Problemas Computacionais. Essas estão ainda mais relacionadas às abstrações necessárias ao PC e incluem a algoritmização e planejamento para a resolução de problemas. Por fim, as Práticas de Sistema de Pensamento buscam a compreensão do sistema como um todo, o que demanda fundamentação e teoria.

O estilo de Ação Concreta e Produção no Espaço virtual pode ser beneficiado pelos aspectos pragmáticos da computação e do PC, nomeadamente a programação e os aspectos relacionados a Automação. Contudo, como o PC é um processo, alcançar seus pontos pragmáticos a ponto de utilizá-los como ferramenta, exige do estudante conhecimento diante de todas as práticas do PC. Por isso, para a elaboração de atividades e estratégias didáticas que estimulem o uso do estilo de Ação Concreta e Produção no Espaço Virtual que se utilizem do PC devem ser bem estruturadas com vistas a desenvolver previamente o estilo de uso Busca e Pesquisa no Espaço Virtual e Estruturação e Planejamento no Espaço Virtual. Existem muitas ferramentas computacionais on-line que podem contribuir para a produção no espaço virtual com construção de aplicativos (APP Inventor, Processing), comunicação de dados, resultados e análise (redes sociais, blogs).

Por fim, destaca-se que o Pensamento Computacional é uma área recente e que as aproximações com os estilos de Uso do Espaço Virtual podem contribuir para uma melhor compreensão dos possíveis papéis desse campo para a Educação, especialmente nas áreas relacionadas às tecnologias digitais. É importante salientar que este estudo pretendeu iniciar uma aproximação entre o PC e os estilos de Uso do Espaço Virtual, sem a ambição de esgotar o tema. Metodologias mais robustas são necessárias para um maior aprofundamento da questão. Mais pesquisas são necessárias para a compreensão do tema, especialmente o planejamento e aplicação de atividades de aprendizagem baseada nessa abordagem para o ambiente online.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

ALONSO, C, GALLEGO, D, HONEY, P. **Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora**. Bilbao: España: Mesajero. 2007.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo: edição revista e ampliada**. São Paulo: Edições, v. 70, p. 280, 2016.

BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?. **Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48-54, 2011.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais. **Revista Ser**, v. 1, n. 2, p. 14-28, 2008.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Estilos de uso do espaço virtual: Como se aprende e se ensina no virtual?. **Revista Inter-ação**, p. 51-74, 2009.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; OKADA, Alexandra; KENSKI, Vani. Coletividade aberta de pesquisa: os estilos de coaprendizagem no cenário online. **Educação, formação & tecnologias**, p. 11-24, 2012.

BRENNAN, Karen; RESNICK, Mitchel. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: **Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association**, Vancouver, Canada. 2012. p. 25.

BRESLYN, Wayne; MCGINNIS, J. Randy. Investigating Preservice Elementary Science Teachers' Understanding of Climate Change from a Computational Thinking Systems Perspective. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 15, n. 6, 2019.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. **Entendendo o Pensamento Computacional**. 2017. Jul. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1707.00338>> Acesso em: 15 jun 2018.

SCHMITT, Camila da Silva; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 21, n. 2, p. 361-386, 2016.

WEINTROP, David et al. Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. **Journal of Science Education and Technology**, v. 25, n. 1, p. 127-147, 2016.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.