

Cultura hacker no ambiente escolar: a disseminação da aprendizagem colaborativa e criativa

Hacker culture in the school environment: the dissemination of collaborative and creative learning

Cultura hacker en el entorno escolar: la difusión del aprendizaje colaborativo y creativo

Recebido: 24/01/2020 | Revisado: 06/02/2020 | Aceito: 16/02/2020 | Publicado: 02/03/2020

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8742-6981>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: eduardo.braga@ifrj.edu.br

Kleber Mendes Pereira Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4137-1962>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: klebermpdias@hotmail.com

Karoline Cristina Arruda Sanches

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5256-9934>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: crisarrus@gmail.com

Douglas da Costa Cardinot

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6499-6511>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: douglasccardinot@gmail.com

Amanda Ribeiro dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1038-731X>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: arsantos2028@gmail.com

Márcia Adriana Maroun

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6210-7853>

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

E-mail: maroun_ma@yahoo.com.br

Marco Antonio Barbosa Braga

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi viabilizar a criação de uma cultura *hacker* na sala de aula através de propostas de implantação de trabalhos colaborativos, metodologias ativas e da discussão de abordagens de avaliação coletiva sem deixar de lado o individual. A pesquisa de caráter qualitativa foi desenvolvida através de uma revisão bibliográfica a respeito da cultura *hacker* e também da reflexão sobre o processo de aprendizagem atual. Nesse sentido, foram apresentadas algumas propostas de metodologias ativas e ferramentas *online* de suporte, que propiciam um ambiente colaborativo e inovador. Dentre os resultados discutidos, destacam-se a necessidade de repensar as abordagens aplicadas em sala de aula, os procedimentos avaliativos e o próprio papel do professor no suporte e desenvolvimento dessa cultura *hacker*.

Palavras-chave: Cultura *hacker* escolar; Aprendizagem colaborativa; Avaliação.

Abstract

This article presents the results of a research whose objective was to make possible the creation of a hacker culture in the classroom through proposals for the implementation of collaborative works, active methodologies and the discussion of collective evaluation approaches without leaving aside the individual one. The qualitative research was developed through a bibliographical revision regarding the hacker culture and also of the reflection about the current learning process. In this sense, some proposals of active methodologies and online support tools were presented, which provide a collaborative and innovative environment. Among the results discussed, we highlight the need for a remodeling of the approaches applied in the classroom, evaluation procedures and the teacher's own role in the support and development of this hacker culture.

Keywords: Hacker school culture; Collaborative Learning; Evaluation.

Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación cuyo objetivo era permitir la creación de una cultura hacker en el aula a través de propuestas para la implementación de trabajos colaborativos, metodologías activas y la discusión de enfoques de evaluación

colectiva sin dejar de lado al individuo. La investigación cualitativa se desarrolló a través de una revisión bibliográfica sobre la cultura hacker y también la reflexión sobre el proceso de aprendizaje actual. En este sentido, se presentaron algunas propuestas de metodologías activas y herramientas de soporte en línea, que proporcionan un entorno colaborativo e innovador. Entre los resultados discutidos, se destaca la necesidad de remodelar los enfoques aplicados en el aula, los procedimientos de evaluación y el propio papel del maestro en el apoyo y desarrollo de esta cultura hacker.

Palabras clave: Cultura *hacker* escolar; Aprendizaje colaborativo; Evaluación.

1. Introdução

Podemos entender a sociedade atual como fruto de uma cibercultura que emerge da relação entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias como afirma Lemos e Cunha (2003). Em meio a essa relação pode-se perceber uma modificação nas associações entre indivíduos em diversas instituições sociais. A escola não se encontra fora das entidades que são perpassadas pelas mudanças advindas da proliferação do uso das redes cibernéticas, e podem ser apontadas diversas dificuldades de adaptação da cultura da escola anteriormente estabelecida em relação à chegada da cibercultura.

O presente artigo se trata de uma contribuição para a efetividade de melhoria no processo de ensino-aprendizagem com base na temática escolhida: cultura *hacker* no ambiente escolar. Procura-se salientar uma proposta de trabalho teórico com um ponto de dissonância relativo à cultura do individualismo pregado pela escola hegemônica e a cultura colaborativa presente na cultura *hacker* cibernética¹. A crença de que a escola é um espaço de reunião de indivíduos que podem trabalhar conjuntamente em prol da aprendizagem construída pelo coletivo conduziu à escolha das metodologias *Just in Time Teaching* (JiTT), *Peer Instruction* (PI) e Previsão, Observação e Explicação (POE). A proposição desses recursos culmina com a necessidade de mensurar o sucesso dessa proposta, reivindicando um processo avaliativo. Porém, entende-se que essa avaliação deve permitir conhecer o desenvolvimento individual do aluno dentro do trabalho coletivo – não somente pelo professor, mas também por seus pares.

1 Para aprofundamento de tal conceito, sugerimos a leitura do artigo *Ciberativismo, Cultura Hacker e o Individualismo Colaborativo* - descrito nos referenciais deste trabalho - bem como a leitura das referências que nele constam.

Este artigo visa contextualizar o ensino hegemônico, apresentar a cultura *hacker*, bem como sua ligação com a escola, identificar exemplificações do trabalho coletivo em sala de aula e, por fim, trazer análises acerca do processo de avaliação. Para tanto, esta pesquisa é de cunho bibliográfica, apresentando uma revisão do assunto a partir de artigos sobre a temática. Os artigos adotados serviram como instrumentos de investigação para subsidiar as reflexões apresentadas.

2. A escola hegemônica

De acordo com Vianna (2008), educação pode ser entendida como tudo aquilo que pode ser feito para desenvolver o ser humano, constituindo-se de um processo contínuo de formação e ensino-aprendizagem que não está delimitado aos espaços formais de ensino.

Primitivamente a educação era informal, transmitida de maneira oral e espontânea, de um indivíduo para outro. Com os gregos ocorre uma mudança nesse comportamento, já que a partir deles ocorre a existência de um mestre que passa a ensinar para um grupo de discípulos, então os ensinamentos começam a segregar a sociedade, tornando o conhecimento um privilégio e demonstração de poder (ARANHA, 1996).

Na idade média, os responsáveis pela transmissão do saber eram os religiosos, a obtenção de conhecimento estava ligada ao caráter evangelizador. Com o desenvolvimento do comércio, a classe dominante encoraja a formação de escolas com ensinamentos práticos, como ler, escrever e contar, que estão ligados diretamente aos próprios interesses. Acredita-se que a criação da instituição escolar como a que se conhece atualmente está ligada ao avanço do sistema capitalista que, logo após a Revolução Industrial, motivou a formação de indivíduos de formação técnica e especializada, principalmente do estudo das ciências (SALES, 2018).

Percebe-se que o processo de ensino-aprendizagem é centrado no professor e na transmissão de conhecimento. Também é um ambiente conteudista, pois está focado em transmitir conteúdos que, por vezes, ocasiona o distanciamento de problemas cotidianos. Aliado a isso, possui uma metodologia onde ocorrem processos de repetição sem se preocupar com as diferenças individuais. As avaliações e as verificações da aprendizagem são frequentes e a atribuição de desempenho de maneira quantitativa pode vir a estimular uma competição

entre os alunos. Com efeito, nesse modelo de ensino o ato de ensinar tem sido muito mais técnico do que crítico.

Em geral, os modelos anteriormente mencionados em situações nas quais não há um amplo acesso à tecnologia estão caminhando para tornarem-se obsoletos – pois, atualmente, com o surgimento de uma geração cada vez mais integrada às novas tecnologias, existe a necessidade de mudanças para um novo modelo que seja mais adequado ao perfil dos estudantes. A tecnologia aliada de alunos e professores pode ter um papel imprescindível para que ocorram mudanças no sistema educacional e que, somada à internet, possibilita a digitalização de livros e documentos, auxiliando o carregamento de dados em qualquer lugar, em qualquer espaço fazendo com que o conhecimento não esteja restrito aos espaços escolares (CASTELLS, 2014).

3. Cultura hacker

Tendo em vista a notória relação dos alunos com as tecnologias e que elas não permeiam só o ambiente de convívio social externo à escola como também o ambiente escolar, um olhar para essa relação torna-se relevante para o atual cenário educacional. Desde o surgimento do computador, segundo Ogawa e Arruda (2012) uma das maiores revoluções tecnológicas, o mundo sofreu velozes mudanças. As mudanças ocorreram nos âmbitos sociais e inter-relacionais com o advento das redes de comunicação e das redes sociais (RÜDIGER, 2011). As alterações provocadas por essas inovações atingem também o ambiente educacional de maneira a suscitar questionamentos sobre como manejar a multiplicação das tecnologias e as consequências de seu uso na comunidade escolar.

Uma personagem que bem representa o alastramento da tecnologia na sociedade e está frequentemente presente nas escolas é o *smartphone*. Hoje os *smartphones* exercem uma função muito além de simplesmente efetuar e receber ligações. Eles têm sido fiéis substitutos do computador e assumido um lugar de destaque na vida de muitos alunos.

Uma maior popularização das ferramentas tecnológicas tende a propiciar uma maior circulação de informações e conseqüentemente a divulgação de conhecimento. Esse grande fluxo de dados oportunizado principalmente pela internet, possibilitou o surgimento de movimentos que pregam que esse conhecimento deve ter legitimidade de livre circulação, os

movimentos de softwares livres e de código aberto são dois bons exemplos. Segundo Castells (2003) tais movimentos têm como características o trabalho de grupos de forma colaborativa e co participativa com a finalidade de melhorar e desenvolver novas funções em *softwares* de uso comum ou com finalidades específicas. Nesse contexto de estímulo à colaboração, defendendo uma cultura livre, de produção do conhecimento aberto e descentralizada para o compartilhamento, destacam-se os *hackers*. O termo costuma ser mal interpretado pela mídia, dando a ele uma conotação negativa, como a que foi dada pelas grandes corporações, devido aos problemas que o compartilhamento de códigos e a liberdade de informação defendida por eles poderiam trazer à lucratividade das empresas. Para operações às margens da cultura *hacker* rebelde, tem-se o termo *cracker*.

Para os *hackers*, importa que seus conhecimentos sejam aplicados na resolução de problemas, propondo novas soluções e disseminando-os de maneira livre e irrestrita. Segundo Silveira (2010), os *hackers* são a principal representação do poder e da emancipação das pessoas pelo acesso às informações, são sujeitos movidos por seu objetivo de interesse e paixões que ao superar desafios são reconhecidos por seus pares. Nesse sentido, estabelecem uma cultura meritocrática pautada no conhecimento e compartilhamento de códigos e informações, bem como nos processos que propiciam o acesso a elas (OGAWA; ARRUDA, 2012). Em geral, está enraizado na cultura *hacker* que o acesso aos computadores deve ser total e ilimitado e que as informações, inclusive o conhecimento, não devem ser propriedade de ninguém, mas sim livres para serem compartilhados. E, mesmo se forem propriedade de alguém, a cópia de informações não é uma agressão a ninguém, dada a natureza intangível dos dados (SILVEIRA, 2010).

Dado que muitas pedagogias ativas evidenciam o processo colaborativo como rompimento das barreiras impetradas pelos rigores tradicionais do ensino, pode-se pensar em associar a cultura *hacker* cibernética à educação, no intuito de criar na escola um ambiente propício à colaboração e à aprendizagem. Percebe-se que a escola se apresenta, normalmente, como um lugar de desenvolvimento coletivo, porém ainda engessado em avaliações e aprendizagens individuais inerentes da escola hegemônica. Porém, cabe ressaltar que a sociedade não mais está desarraigada das produções colaborativas. Os alunos, como seres sociais que influenciam e também são influenciados pelas questões que os cercam, não mais estão presos ao tradicionalismo, por exemplo, de um modelo de laboratório de informática, onde o uso da tecnologia se dá de forma excludente. Por mais que os alunos não estejam, por hora, conectados à rede, ela está a todo tempo a disposição deles. E isso “é uma diferença

fundamental para a educação, uma vez que nesse processo, as redes sociais e a produção do conhecimento, de forma colaborativa, são intensificadas” (BONILLA; PRETTO, 2015, p.504).

A criação de uma cultura escolar pautada na colaboração diz respeito a diferentes aspectos, destacando-se o trabalho do professor como gestor do conhecimento na sala de aula. Neste caminho, a participação dos alunos nos processos de aprendizagem coletiva se torna mais ativa, o que oportuniza uma atmosfera de quebra de uma aula convencional. Com o intuito de viabilizarmos possíveis intervenções nesse sentido, apresentaremos, a seguir, exemplos práticos de trabalhos realizados no viés colaborativo em sala de aula. Pretendemos, com isso, mostrar que, de fato, é possível inserir nas escolas uma cultura *hacker* que permita ao aluno tanto a aprendizagem quanto o desenvolvimento coletivo e colaborativo, a partir da apropriação das tecnologias e não de suas meras utilizações instrumentais.

4. Colaboração no espaço escolar

Uma cultura *hacker* onde haja aprendizagem colaborativa entre os alunos e a disseminação do conhecimento entre toda a classe, além de ser possível, deve ser incentivada. Tanto quanto a cultura *hacker* do mundo cibernético, essa cultura *hacker* na escola deve oferecer como recompensa o efetivo aprendizado, a evolução do saber e um status para aqueles que mais colaborarem a disseminar o conhecimento. Porém, nesse último ponto a escola deve estar atenta e incentivar que a participação e a liderança possam estar presentes em todos os lugares da sala, ou seja, ela deve acontecer de todos os alunos, o máximo possível. Para isso devemos utilizar de todos os recursos possíveis, tais como a introdução de metodologias ativas para dar corpo a um processo que facilite essa nova relação de colaboração, como também pensarmos em estratégias de avaliação específicas que fomentem a participação de todos os alunos como protagonistas nesse mundo escolar que cada vez mais precisa ser participativo.

Algumas metodologias ativas têm sido usadas para a criação de um ambiente favorável ao estabelecimento de uma cultura *hacker* na escola, elas privilegiam a aprendizagem centrada no aluno, as relações do mesmo em colaboração com os colegas e, também, favorecem que o papel do professor passe a ser o de mediador do processo de aprendizagem e não apenas um fornecedor de conhecimento.

Como exemplo dessas metodologias citamos o *Peer Instruction* (PI) e o *Just in Time Teaching* (JiTT), tanto usados separadamente como de forma complementar. Essas metodologias não precisam necessariamente do suporte da cibernética, mas, quando possível, o uso de tecnologias, como o *Kahoot*, *Socrative*, *Plickers* e o *Edpuzzle*, entre outras, tornam o aprendizado e a aula muito mais interessantes, pois dialogam com o mundo do aluno fora da escola e o incentivam de forma imperceptível a ter mais atenção, o que é fundamental para a retenção do conhecimento. Abaixo mostramos uma breve descrição das metodologias:

- JiTT: Usado para que os alunos possam ter um primeiro contato, antes da aula, com os conceitos relacionados ao conteúdo a ser aprendido e para que os estudem como forma de trabalho de casa; e também para que o professor possa preparar a aula e as questões conceituais do PI de forma focada nas dificuldades de entendimento dos conceitos vistos através do Edpuzzle ou de outra ferramenta.
- PI: promover a aprendizagem dos conceitos com maior dificuldade de entendimento pelos alunos, através de aulas rápidas focadas nos mesmos e/ou através do aprendizado colaborativo envolvendo os colegas de sala.
- JiTT + PI: Ter um melhor desempenho do processo ensino-aprendizagem através da sinergia das técnicas aplicadas juntas, além de aproveitar melhor o tempo de sala de aula.

Para a abordagem de ensinamentos cuja prática está envolvida nos laboratórios de física, química, biologia e outros, daremos destaque à metodologia POE (Previsão, Observação e Explicação). O POE gira em torno da observação de um experimento, de um vídeo ou de simulação feita pelo professor. O trabalho é feito preferencialmente em grupos pequenos, o que favorece uma interação natural e positiva para a aprendizagem colaborativa. Além disso, eles podem ser estimulados a responderem às perguntas em grupo, nas três etapas do método. Espera-se que haja algumas divergências entre as etapas de predição e de observação durante a aplicação do POE e essas divergências causarão conflitos cognitivos, base da metodologia. Esses conflitos têm grande potencial de despertar interesse nos estudantes para tentarem compreender o fenômeno visto. Da mesma forma vista anteriormente, várias ferramentas *online* podem ser utilizadas em conjunto com o POE, tais como o *Tracker* e o *Socrative*, entre outras.

Em todas as metodologias citadas, o papel do professor será mediar o processo de ensino-aprendizagem. O mesmo deverá deixar para trás, tanto quanto possível, o *status quo* da

prática docente que se estabeleceu ao longo de séculos e romper com o paradigma de que o ensino é feito através da passagem do conhecimento de um para todos e privilegiar os processos de aprendizagem que desenvolvam a criatividade e a colaboração.

5. Avaliação

Partindo das diversas metodologias que propõem criar uma cultura escolar baseada na colaboração, tal como preconiza o espírito *hacker*, temos o dilema acerca das metodologias a serem utilizadas durante o processo avaliativo.

Com o desenvolvimento de uma cultura *hacker* no ambiente escolar, que apregoa a cooperação mútua entre o alunado para proporcionar desenvolvimento contínuo e comunitário, sem deixar de lado as qualidades individuais dos alunos, torna-se necessário repensar os tradicionais métodos de avaliação. Para tanto, é importante definir o que se espera de uma avaliação. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), espera-se que a avaliação seja “compreendida como um conjunto de atuações que tem a função de alimentar, sustentar e orientar a intervenção pedagógica. Acontece contínua e sistematicamente por meio da interpretação qualitativa do conhecimento construído pelo aluno” (1997, p. 86).

Tomando como base tal entendimento proposto pelos PCN, o desenvolvimento da cultura *hacker* escolar aqui sugerida, constitui um desafio que requer, portanto, novas abordagens no que concernem aos processos avaliativos, para direcionar as ações propostas pelas metodologias aqui discutidas de forma contínua e adequada às funções colaborativas esperadas por estas.

Tal desafio pode ser traduzido em como realizar uma avaliação dada a utilização de recursos cooperativos ao mesmo passo que os desenvolvimentos individuais não sejam marginalizados durante o processo avaliativo. As possibilidades de mudanças de perspectivas no processo de avaliação que serão discutidos a seguir partem do princípio que, durante a utilização de rotinas típicas de uma sala de aula cooperativa, aquele que desempenha o papel de condutor das atividades deve fornecer aos grupos tarefas direcionadas a orientá-los em como avaliar o funcionamento do grupo, e como os membros do grupo, individualmente e em conjunto, podem melhorar os seus níveis de participação e desempenho (TORRES; IRALA, 2014).

Partindo dos pressupostos de validação dos desempenhos individuais na cultura que se espera desenvolver no ambiente escolar, entende-se que “um *hacker* é o seu mérito e este deve ser reconhecido pela sua comunidade de iguais” (SILVEIRA; VOUGA, 2005, p. 244), bem como se incentivam ideais que “pregam a solidariedade e baseiam-se em uma ética em que compartilhar é o modo pelo qual se obtém o reconhecimento comunitário” (SILVEIRA; VOUGA, 2005, p. 250). Deste modo, é esperado que o processo de avaliar seja deslocado também para aqueles que participam ativamente do processo ensino/aprendizagem através da cooperação, ou seja, que os pares se avaliem, podendo-se ser incluída ou não a figura do professor, aqui entendido como gestor do conhecimento.

Este tipo de avaliação, que pode ser entendida como uma avaliação por pares, estabelece que, durante o processo de colaboração para a construção do saber, os próprios alunos possam identificar entre seus companheiros os desempenhos durante as atividades bem como as habilidades e competências desenvolvidas entre eles, gerando reconhecimento. Para Monteiro e Fragoso (2005) o fornecimento de ferramentas que permitam este formato pode contribuir para uma visão mais global dos procedimentos que podem ser utilizados durante o processo de avaliação de um trabalho escolar, assim como a auto e a hetero-avaliação entre pares podem trazer benefícios fundamentais a todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem.

As ferramentas acima citadas dependerão do tipo de atividade e de resultados esperados: a solução de um problema, a ideação de um produto ou serviço, a assimilação de conceitos, etc. Cabe ao professor, neste momento, contrabalançar as vantagens e desvantagens de cada formato, bem como usar da criatividade para manejá-los, adaptá-los e monitorá-los, buscando sempre promover a livre validação entre semelhantes de forma condizente. As propostas apresentadas a seguir são apenas algumas sugestões. Em atividades em que se espera a solução de um problema, a eficiência da solução apresentada é de que maneira cada membro contribuiu, o que se caracteriza pela questão individual, pode ser avaliada a partir de formulários de avaliação entre pares. Nesses formulários espera-se que cada aluno exprima suas impressões sobre o aporte dado pelo outro, enquanto a eficácia da solução, associada ao resultado final do grupo, pode ser qualificado por um avaliador externo ao grupo.

Já a ideação de um produto ou serviço, tendo como base os pressupostos da fase de envolvimento (teste) do *Design Thinking* (HWA *et al.*, 2017), pode ser avaliado a partir do *feedback* obtido após a apresentação do protótipo para os pares, que poderão, entre eles,

decidir sobre a qualidade do mesmo, podendo inclusive, haver nova redefinição dos problemas e soluções a partir do retorno obtido dos demais alunos. A avaliação individual, neste caso, ficará sob responsabilidade daqueles que projetaram e que poderão, em conjunto, indicar quais foram e de quem partiram as ideias mais bem aceitas pelo público que avaliou e produziu tal *feedback*.

A assimilação de conceitos pode ser avaliada, por exemplo, a partir de pequenos testes produzidos pelos próprios alunos a partir dos conceitos individuais adquiridos por cada um durante a atividade. A aplicação e a correção do teste podem ser realizadas entre pares sem a participação ativa do professor e deverá, ao final, gerar uma relação dos conteúdos que foram mais bem compreendidos e os que não foram. Os resultados individuais dos testes farão papel de elucidar o desenvolvimento individual de cada aluno, enquanto a relação indicará o desenvolvimento coletivo.

6. Considerações finais

O surgimento de novas tecnologias está moldando a sociedade com valores colaborativos por meio de exemplos cibernéticos culturais. A prática desses novos valores no ambiente escolar vai de encontro a cultura da escola estabelecida, gera um choque entre as práticas, as dinâmicas e avaliações. Neste artigo sugerimos por meio de metodologias ativas como o JiTT, o PI e o POE possíveis formas de incorporar o trabalho colaborativo e co-participativo em uma sala de aula hegemônica. O trabalho com essas metodologias têm o potencial de criar um ambiente em que a criatividade é incentivada e desejada.

Para o desenvolvimento de uma cultura dita *hacker* no espaço educacional é necessária uma remodelação dos procedimentos avaliativos que se integrem a tal filosofia. Aqui são apontadas ideias iniciais para repensar os processos de avaliação durante atividades colaborativas. Subentende-se que para isto ocorrer faz-se necessária uma prévia compreensão da cultura cooperativa que se pretende fomentar no espaço de educação formal. Esse modelo avaliativo deve reconhecer o desenvolvimento individual do aluno dentro do trabalho coletivo, além de ser socialmente relevante, e atentar aos preceitos das avaliações atuais para que seja reconhecida com finalidade no processo educacional.

Referências

Alencar, A. F. de *et al.* (2009). *Software livre, cultura hacker e o ecossistema da colaboração*. São Paulo: Momento Editorial, p. 232 – 250.

Aranha, M. L. (1996). *Filosofia da educação*. 2. ed. São Paulo: Moderna.

Araújo, I. S. & Mazur, E. (2013). *Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 30, n.2, p. 362-384.

Basso, M. (2018). *Como no século 19: nossas salas de aula pararam no tempo*. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/como-no-seculo-19-nossas-salas-de-aulapararam-no-tempo-arjn56m7xzsmdid2inpnhu8cv>. Acesso em 30 de Junho de 2018.

Bonilla, M. H. S. & Pretto, N. de L. (2015). *Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais*. Florianópolis: Perspectiva, v. 33, n. 2, p. 499-521.

Brandão, C. R. (1993). *O que é educação?*. 28.ed. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos.

Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF.

Castells, M. (2003). *A Galáxia da Internet*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., cap. 2.

Hwa, L. C. *et al.* (2018). *Design Thinking: the guidebook*. Disponível em: <http://www.rcsc.gov.bt/wp-content/uploads/2017/07/dt-guide-book-master-copy.pdf>. Acesso em 01 de Julho de 2018.

Kant, I. (1996). *Sobre a Pedagogia*. Trad. Francisco Cock Fontanella. Piracicaba: Editora Unimep.

Lemos, A. & Cunha, P. (orgs). (2003). *Olhares sobre a Cibercultura*. Porto Alegre, p. 11-23.

Liew, C. W. & Treagust, D. F. (1995). *A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids*. Australian Science Teachers' Journal, v. 41, n. 1, p. 68-71.

Monteiro, V. & Fragoso, R. (2005). *Avaliação entre pares*. Paper presented at the Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia Braga.

Ogawa, R. & Arruda, R. (2012). *A Cultura Hacker, o Movimento Software Livre, as Redes Sociais e o Trabalho Associado*. Revista Eventos Pedagógicos v.3, n.2, p. 430 – 442.

Pies, N. A. (2016). *Não existe neutralidade na educação*. UPF.

Ribeiro, S. A. & Zancanaro, L. (2011). *Educação para a liberdade – uma perspectiva kantiana*. Revista Centro Universitário São Camilo, p. 93-97.

Rüdiger, F. (2011). *Cultura e Cibercultura: princípios para uma reflexão crítica*. Revista Logos: O Estatuto da Cibercultura no Brasil, v. 34, n. 1, p. 44–61.

Sales, A. de J. (2018). *A escola através dos tempos*. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-escola-atraves-dos-tempos.htm>>.

Acesso em 01 de Julho de 2018.

Sasaki, D. G. G. & Jesus, V. L. B. de. (2017). *Avaliação de uma metodologia de aprendizagem ativa em óptica geométrica através da investigação das reações dos alunos*. São Paulo: Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, n. 2.

Schlösser, A. *et al.* (2011) *O que é educação, educador? A concepção de educação para professores e diretores de escolas da região do Vale do Itajaí-SC*. X Congresso Nacional de Educação.

Silveira, S. A. da, & Vouga, C. J. T. (2005). *A mobilização colaborativa e a teoria da propriedade do bem intangível*. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Silveira, S. A. (2010). *Ciberativismo, Cultura Hacker e o Individualismo Colaborativo*. São Paulo: Revista USP, n. 86, p. 28-39.

SITE FRONTEIRAS DO PENSAMENTO. (2014). *Manuel Castells explica a obsolescência da educação contemporânea*. Disponível em: <<https://www.fronteras.com/noticias/manuelcastells-explica-a-obsoloscencia-da-educacao-contemporanea-1427125019>>. Acesso em 02 de Julho de 2018.

SITE NOVOS ALUNOS. *Por que a escola tradicional não funciona mais?*. Disponível em: <<http://novosalunos.com.br/por-que-a-escola-tradicional-nao-funciona-mais/>>. Acesso em 02 de Julho de 2018.

Vianna, C. E. S. (2008). *Evolução histórica do conceito de educação e os objetivos constitucionais da educação brasileira*. Janus, v. 3, n. 4.

Torres, P. L. & Irala, E. A. F. (2014). *Aprendizagem colaborativa: teoria e prática*. Paraná: Coleção Agrinho, 2014.

Zeferino, J. L. B. (2018). *A educação em Kant*. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-educacao-em-kant/23199/>>. Acesso em 01 de Julho de 2018.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga – 15%

Kleber Mendes Pereira Dias – 15%

Karoline Cristina Arruda Sanches – Dias – 15%

Douglas da Costa Cardinot – 15%

Amanda Ribeiro dos Santos – 15%

Márcia Adriana Maroun – 15%

Marco Antonio Barbosa Braga – 10%