

Relato de Experiência

Raciocínio computacional no ensino de língua inglesa na escola: um relato de experiência na perspectiva BYOD

Computational thinking to teaching English in high school: an experience report in the BYOD perspective

Ecivaldo de Souza Matos¹, Fábio Correia de Rezende²

Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador-BA, Brasil

Resumo

O Raciocínio Computacional (RC) é um conjunto de habilidades ou processos cognitivos lógico-operacionais de raciocínio, fundamentadas na Ciência da Computação. Abstração, reconhecimento de padrões, raciocínio algorítmico e decomposição são exemplos de algumas dessas habilidades que formam os quatro pilares do RC. Alguns pesquisadores consideram essas habilidades úteis, e até mesmo fundamentais, para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Nesse sentido, este relato de experiência tem por objetivo apresentar aspectos práticos e possíveis contribuições do RC no desenvolvimento da competência de leitura e interpretação de textos de diferentes naturezas na disciplina de língua inglesa. Para isso, realizaram-se intervenções didáticas em uma turma do ensino médio de uma escola pública, apoiadas na abordagem *Bring Your Own Device* ou, simplesmente, BYOD, em que os estudantes usaram seus próprios aparelhos celulares. Durante o desenvolvimento das intervenções, os estudantes construíram mapas conceituais e *podcasts*, realizaram exercício *online* e a tradicional prova, os quais compuseram o conjunto de instrumentos avaliativos do bimestre. Por meio dessas intervenções, foi possível identificar como as habilidades do RC estiveram intrinsecamente presentes e contribuíram para o desenvolvimento da competência de leitura e escrita em língua inglesa, elencada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Conforme relatos, além da articulação didática com o RC, a abordagem BYOD proporcionou à professora e aos estudantes novas concepções e perspectivas sobre o uso de equipamentos eletrônicos em função da aprendizagem deles mesmos.

Abstract

Computational Thinking (CT) is a set of logical-operational cognitive skills or processes of reasoning, based on Computer Science. Abstraction, pattern recognition, algorithmic reasoning, and decomposition are examples of some of these skills that form the four pillar of CT. Some researchers have considered these skills as useful, and even mandatory to to cognitive development of the schoolchildren. In this paper, we present practical aspects and the possible contributions of CT in the development of competence of reading and interpreting English texts. Didactic interventions were carried out in high school classes of a public school, supported by the Bring Your Own Device (BYOD) approach, in which the students used their own smartphones. During these interventions, the students developed concept maps and podcasts, performed online exercises and the traditional exam, all of that composed the set of evaluation instruments. It was possible to understand that the CT skills are intrinsically present and contributed to the development of the reading and writing skills in

1 Professor Adjunto da UFBA.

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-3294-8950>

E-mail: ecivaldo@gmail.com

2 Mestre em Ciência da Computação, área de pesquisa Computação Aplicada pela UFBA.

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-2972-7329>

E-mail: fabiocr@ufba.br

English. According to testimonials, we highlight that the BYOD approach provided new conceptions and perspectives on the use of electronic equipment in function of the students' learning.

Palavras-chave: Raciocínio computacional, Ensino de inglês, Mobile learning, Educação em computação.

Keywords: Computational thinking, English teaching, Mobile learning, Computer science education.

Introdução

Segundo Wing (2006), Pensamento Computacional (PC) ou *Computational Thinking* (CT) é uma metodologia para resolução de problemas, sejam simples ou complexos, a partir da combinação do pensamento analítico, fundamentados por conceitos da Ciência da Computação. Neste texto estendemos a definição do CT para um conjunto de habilidades cognitivas úteis para leitura do mundo e ação no mundo; logo, importantes às atividades do cotidiano e em outras áreas ou disciplinas escolares.

O CT tem sido discutido e estudado pela comunidade científica das áreas de computação e educação, cuja importância tem sido comparada às competências de leitura, de escrita e de cálculos. Segundo Wing (2006), à leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças (WING, 2006, p. 12).

Consideramos representar o que, a princípio, seria chamado por “pensamento computacional” pela expressão “Raciocínio Computacional” (RC). Assim, o conjunto de habilidades do RC pode ser útil tanto ao desenvolvimento da leitura quanto a ação no/sobre o mundo contemporâneo, bem como para o desenvolvimento das habilidades do século XXI. As habilidades do RC podem favorecer desde a identificação de problemas, como a construção de soluções, como no desenvolvimento de estratégias para as mais (in)comuns situações do cotidiano.

O RC está agregado aos fundamentos, conceitos e técnicas da Ciência da Computação; no entanto, não se restringe a essa área, pois o RC pode ser desenvolvido por sujeitos sem qualquer conhecimento técnico em Computação. De acordo com Zorzo, Raabe e Brackmann (2018), a computação oferece conhecimentos tão importantes quanto os conhecimentos básicos de outras ciências ou disciplinas escolares, como Química, Física, Matemática ou Língua Portuguesa. Assim sendo, por meio das leituras e ações na sociedade contemporânea, é compreensível que os sujeitos construam e desenvolvam conhecimentos básicos sobre computação, não somente para utilizar tecnologias digitais, mas usufruir de um conjunto mais apurado de recursos para interação com/no mundo.

De acordo com Rachid (2018), em contextos escolares, os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) apontaram que os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) foram os únicos em que as metas ficaram acima do planejado. Nenhuma unidade da federação atingiu a meta no ensino médio, o projetado era 4,7 pontos, mas, foram alcançados 3,8 pontos. Nesse cenário repleto de problemas e singularidades, o desenvolvimento das habilidades do RC na educação básica brasileira pode representar aos educadores, pesquisadores e comunidade escolar uma oportunidade para tratamento de antigos desafios de aprendizagem, assim contribuir com melhorias no avanço da qualidade educacional e nos índices do IDEB.

Nesse contexto, sobre a importância do RC e problemas educacionais, este artigo apresenta um relato de experiência desenvolvida em uma escola pública no município de Salvador, capital do estado da Bahia. O relato explora o

desenvolvimento de intervenções didáticas relacionadas ao conteúdo *simple past* e ao gênero Biografia na disciplina de língua inglesa. As intervenções foram desenvolvidas com uso das técnicas de mapeamento conceitual, *podcast*, exercício *online* e prova. Concomitantemente com essas técnicas, a contribuição do *mobile learning* foi importante para o desenvolvimento e utilização da abordagem BYOD (*Bring Your Own Device*) (tradução literal: traga seu próprio aparelho), por meio dos aparelhos *smartphones* dos próprios estudantes e da professora.

Nessa experiência, tentamos também desenvolver duas habilidades do RC, a *abstração* e *reconhecimento de padrões*, como mecanismos estimuladores para o desenvolvimento da competência “*Ler e interpretar textos de diferentes naturezas*” do eixo Linguagens Códigos e suas Tecnologias de Língua Estrangeira Moderna, estabelecida pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002, p. 127). Essa competência corresponde ao conjunto de competências selecionadas pela professora de inglês e citadas no plano anual de curso que os professores elaboraram para o ano letivo.

Este artigo está organizado em seis seções. Iniciamos com a apresentação conceitual do Raciocínio Computacional, sua importância no mundo contemporâneo e suas habilidades intrínsecas e da abordagem BYOD. Em seguida, apresentamos o planejamento e a descrição das intervenções didáticas em sala de aula. Por fim, apresentamos as percepções dos estudantes e da professora de inglês sobre as intervenções realizadas, seguida das discussões e considerações finais.

Raciocínio Computacional

Conforme apresentado na seção anterior, em 2006, a professora e pesquisadora de computação da Columbia University, Jeannette Wing, publicou um artigo no qual tornou o termo *Computational Thinking* (CT) conhecido. Wing (2006), definiu o CT a partir da:

(...) resolução de problemas, a concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, baseado nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. CT inclui uma gama de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da ciência da computação (p. 33 – tradução nossa).

Wing (2006) trata da importância do CT, termo aqui traduzido para Raciocínio Computacional (RC), ao percebermos sua potencial contribuição no desenvolvimento de outras áreas de conhecimento; ou seja, não seria uma expertise exclusiva aos cientistas da computação, mas a todos e para todos. Nesse sentido, Wing (*ibid*) ressalta que além das habilidades analíticas de leitura, de escrita e de cálculos, próprias das linguagens e da matemática, as habilidades ou processos cognitivos do RC podem ser incluídas nas vidas das pessoas, uma vez que resolver problemas é intrínseco à vida do ser humano e é a essência do RC.

O número de artigos sobre as contribuições do RC (ou Pensamento Computacional) na educação tem aumentado nos últimos anos. Parte considerável dos estudos e pesquisas relatadas nos artigos visa o desenvolvimento das habilidades do RC focalizadas na melhoria do ensino e da aprendizagem de competências e habilidades na/da educação básica e superior. Dentre os trabalhos publicados, destacam-se Lee *et al.* (2011), Allan *et al.* (2010), Charlton e Luckin (2012), Armoni (2010). Esses trabalhos apresentam resultados de pesquisas que enfatizam a importância do desenvolvimento do RC na educação básica por meio de intervenções pedagógicas com uso de recursos tecnológicos ou “computação

desplugada”³. Além disso, enfatizam a importância do desenvolvimento das habilidades do RC no âmbito da educação para o desenvolvimento da leitura e compreensão do mundo contemporâneo.

Após a publicação de Wing (2006) e os trabalhos posteriores sobre o RC, as discussões ganharam forças e as concepções educacionais em torno das habilidades do RC receberam respaldos dentro e fora da comunidade científica de educação em computação. Em 2010, o *National Research Council*⁴ (NRC) organizou o primeiro *workshop* sobre RC. Após esse, ocorreu o segundo *workshop* em 2014, cujo objetivo foi analisar o crescimento das pesquisas sobre o desenvolvimento e relevância do RC entre os anos de 2006 a 2014. As discussões nos *workshops* foram direcionadas especialmente para a definição adequada para o termo RC, bem como sobre o desenvolvimento e avaliação das habilidades do RC. Assim, surgiram várias definições para o RC. Por exemplo, a *Royal Society*⁵ definiu o RC como “o processo de reconhecer os aspectos da computação no mundo que nos rodeia e aplicar ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para entender e raciocinar sobre os sistemas e processos naturais e artificiais” (BOCCONI *et al.*, 2016, p.15 – tradução nossa).

A *Computer Science Teacher Association* (CSTA) e a *International Society for Technology in Education* (ISTE), junto a líderes da indústria, com quase 700 professores de ciência da computação e outros profissionais ligados à educação, por sua vez, conceberam uma definição operacional do RC, como:

(...) um processo de resolução de problemas que inclui (mas não se limita a) as seguintes características: (i) Formulação de problemas de uma forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; (ii) Analisar e organizar dados de forma lógica; (iii) Representação de dados através de abstrações como modelos e simulações; (iv) Automatizar soluções através do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados); (v) Identificar, analisar e implementar possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos; (vi) Generalizar e transferir este processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas” (ISTE e CSTA 2011, s/p, tradução nossa).

A definição operacional foi amplamente discutida no *workshop* da NRC. Atualmente, essa definição é a utilizada por muitos autores que estudam desenvolvimento de habilidades do RC. Por se tornar a definição mais considerada pelos estudiosos, o governo americano a utilizou para compor a proposta curricular da educação básica estadunidense, conhecida como *K-12*, e se tornou utilizável por outros países. Neste artigo, optou-se em seguir a definição operacional por ser abrangente e contemplar outras, estabelecidas por autores como Wing (2006), Liukas (2015) e pela *Google For Education* (2015).

A definição operacional da CSTA e ISTE contempla as habilidades do RC, por exemplo, a *abstração* e o *reconhecimento de padrões*, as quais foram agregadas ao planejamento das intervenções didáticas a serem relatadas neste artigo. Mediante o desenvolvimento das intervenções, essas duas habilidades foram trabalhadas intrinsecamente, pois o objetivo envolvia o desenvolvimento de uma competência de língua estrangeira.

3 Computação desplugada é uma estratégia de ensino de computação sem uso de recursos tecnológicos digitais, por isso a expressão “desplugada”, ou seja, sem “plug” na tomada.

4 <https://www.nap.edu/catalog/12840/report-of-a-workshop-on-the-scope-and-nature-of-computational-thinking>

5 <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

Partimos da premissa que as habilidades de abstração e reconhecimento de padrões, quando desenvolvidas, podem contribuir para os alunos, durante a compreensão e a busca de solução de problemas diversos inerentes ao cotidiano escolar.

Decidimos não explicar o significado e conceitos intrínsecos às habilidades do RC aos estudantes, mas tentamos operacionalizar de modo prático as duas habilidades durante o desenvolvimento das ações didáticas. No entanto, foi necessária “formação” prévia da professora, de modo que ela compreendesse o significado das habilidades, porque ela não estava familiarizada com os termos.

No contexto desse trabalho, utilizamos a definição de abstração e reconhecimento de padrões de Csizmadia *et al.* (2015). Esses autores elaboraram um guia⁶ para professores do Reino Unido sobre as quatro habilidades do raciocínio computacional. Assim, a abstração do RC, pode ser compreendida como

(...) um processo de tornar um artefato mais compreensível, reduzindo os detalhes desnecessários, é escolher e esconder o detalhe certo para que o problema se torne mais fácil, sem perder aspectos que sejam importantes. Uma parte fundamental disso está na escolha de uma boa representação de um sistema. Representações diferentes facilitam coisas diferentes (CSIZMADIA *et al.*, 2015, p. 07).

Dessa forma, considera-se interessante o desenvolvimento da habilidade abstração em resolução de problemas nas atividades escolares, as quais tendem a se complementar na realidade social, econômica e cultural dos alunos.

Já a habilidade reconhecimento de padrões, por sua vez, é compreendida como um modo de resolver novos problemas com base em soluções anteriores. No processo de desenvolvimento dessa habilidade, é importante fazer perguntas como “isso é semelhante a um problema que já resolvi? O que é igual e o que é diferente?” De modo que a partir da habilidade reconhecimento de padrões perceba-se “(...) a similaridade, conexões e características de um determinado problema” (CSIZMADIA *et al.*, 2015, p.08).

Há diversas outras habilidades do RC, como por exemplo, decomposição e raciocínio algorítmico; no entanto, durante e após analisar os conteúdos de língua inglesa, considerou-se adequado agregar no planejamento as duas habilidades (abstração e reconhecimento de padrões) porque os conteúdos *simple past* e biografia se relacionam mais adequadamente às duas habilidades trabalhadas. Ainda assim, não descartamos a possibilidade de futuramente estudar a relação de outras habilidades do RC à competência de ensino de inglês escolhida.

Devido ao contexto tecnológico emergente, líderes governamentais de diversos países têm promovido a inserção do RC por meio do ensino de computação nas escolas públicas e privadas. Zorzo, Raabe e Brackmann (2018) apresentam algumas experiências de países que inseriram a Computação e o RC no currículo da educação básica, como: Argentina, Austrália, Estados Unidos e França desde 2015; Escócia desde 1980; Alemanha a partir de 2008; Coreia do Sul desde 1987; Finlândia desde 2016.

Além desses países, Zorzo, Raabe e Brackmann (2018) informam que na Grécia crianças com 10 anos de idade já realizam atividades de programação de computadores. Na Índia, crianças a partir dos 12 anos de idade começam a estudar programação. No Reino Unido, o ensino de computação é obrigatório em todo o ensino fundamental, conhecido como *Key-Stages*. A União Europeia, por meio da

⁶ <https://community.computingschool.org.uk/resources/2324/single>

Organização Não Governamental *European School-net*⁷ tem discutido a introdução do RC nos currículos de 31 países europeus.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental, no componente Matemática, na unidade temática Álgebra, cita a expressão “Pensamento Computacional”, referindo-se ao RC.

A aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a outros campos da Matemática (Números, Geometria e Probabilidade e estatística), podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (BRASIL, 2017, p. 269).

Além dos governos dos países citados, empresas multinacionais apoiam iniciativas de desenvolvimento do RC nas escolas; por exemplo, a BBC de Londres⁸ por meio da *Bitesize*⁹ promoveu um curso chamado “*Introduction to Computational Thinking*”¹⁰ para os professores do Reino Unido. Em 2007, a *Microsoft Research* criou o *Center for Computational Thinking* na *University Carnegie Mellon*¹¹. A *Google* contribuiu na mudança do currículo da *Educação Básica K-12*¹² dos Estados Unidos da América, promovendo a inserção do ensino de computação e desenvolvimento do RC no currículo escolar americano.

A ISTE¹³, organização sem fins lucrativos para desenvolvimento das tecnologias educacionais, colaborou com pesquisas para melhorar o uso das tecnologias digitais na educação e lançou o *Computational Thinking for All*¹⁴, para apoiar alunos e professores no entendimento e desenvolvimento de habilidades do RC.

A CSTA¹⁵, a ISTE e a *National Science Foundation*¹⁶ apresentaram o *Computational Thinking Toolkit*¹⁷, um conjunto de habilidades do RC para serem desenvolvidas na educação básica, como: coleta de dados, o processo de coletar informações/dados adequadamente para contribuir na resolução de um problema; análise de dados, perceber a coerência e o padrão entre os dados para contribuir na análise dos mesmos; simulação, envolvimento e execução de experimentos usando modelos; além dessas, há diversas outras, como decomposição, algoritmos e automação, por exemplo.

Mais precisamente no contexto do estudo apresentado neste artigo, as intervenções foram planejadas a partir do desenvolvimento dos conteúdos com mapas conceituais, *podcast*, exercício *online* e prova; e foram pautadas na contribuição do *mobile learning* a partir da abordagem BYOD (*Bring Your Own Device*) por meio dos aparelhos *smartphones* dos próprios estudantes e da professora de inglês. Assim, a próxima seção aborda sobre o BYOD.

7 <http://www.eun.org/>

8 <http://www.bbc.com/>

9 <https://www.bbc.com/education>

10 <https://www.bbc.com/education/topics/z7tp34j>

11 <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/>

12 <https://www.k12.com/>

13 <https://www.iste.org/>

14 <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152>

15 <https://www.csteachers.org/>

16 <https://www.nsf.gov/>

17 <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershipt-toolkit.pdf?sfvrsn=4>

Bring your own device (BYOD)

O BYOD (acrônimo da língua inglesa de “*bring your own device*”, “traga seu próprio dispositivo”, em português) é atualmente uma abordagem utilizada por empresas no gerenciamento de informações e interações entre funcionários, tendo o aparelho celular como a principal ferramenta para uso e desenvolvimento de práticas em contextos trabalhistas nessa abordagem¹⁸. Fazer uso dessa abordagem não é uma tarefa trivial e usá-la em função da educação e da aprendizagem dos alunos, requer planejamento adequado para analisar os pontos positivos e negativos, antes e após implementá-la no contexto escolar. Assim, para o uso da abordagem BYOD e tecnologias, acreditamos que “ao utilizar a tecnologia a favor da educação de qualidade, contribuimos na promoção do desenvolvimento socioeducativo, além da socialização do saber e da informação pelo aluno” (CHIOFI *et al.*, 2014, p. 333).

Para o desenvolvimento da abordagem BYOD é necessário o uso de equipamentos tecnológicos. O aparelho celular se tornou presença frequente nos ambientes escolares, inclusive nas escolas públicas, isso contribui para que possamos utilizar essa abordagem em sala de aula.

Visando o potencial pedagógico dessa tecnologia, a província de Alberta por meio do Ministério da Educação do Canadá desenvolveu um guia chamado *Bring Your Own Device: A Guide for Schools*. Segundo esse guia, o BYOD

(...) refere-se a modelos de tecnologia em que os alunos levam um dispositivo de propriedade pessoal para a escola com o objetivo de aprender. Um dispositivo de propriedade pessoal é qualquer dispositivo de tecnologia trazido para a escola e de propriedade de um aluno (ou da família do aluno), funcionários ou convidados (ALBERTA, 2012, p. 03, *tradução nossa*).

Esse guia explora as possibilidades, vantagens e potencialidades pedagógicas da abordagem BYOD, bem como as ameaças e consequências quando os ambientes escolares concedem aos alunos e funcionários utilizarem seus próprios dispositivos em sala de aula e no ambiente escolar (ALBERTA, 2012). No entanto, isso não é a solução dos problemas do ensino, ainda que “ensinar com ajuda do celular é uma possibilidade real e bem interessante à espera de exploração por parte dos docentes” (COSTA, 2013, p. 09).

A abordagem BYOD pode proporcionar ao professor condições para planejar atividades pedagógicas com envolvimento de dispositivos tecnológicos de domínio do estudante, como seus *laptops*, celulares, *tablets*, entre outros. Os estudantes trazem esses dispositivos de suas casas para a sala de aula e devem ser utilizados em função da aprendizagem do conteúdo planejado pelo professor. A atividade planejada e executada pode proporcionar construção de novos conhecimentos, mudança de comportamento e desenvolvimento de maturidade em relação ao uso das tecnologias em função do processo (auto)educativo.

Para este relato de experiência, a abordagem BYOD se mostrou adequada porque todos os alunos da 2ª série do ensino médio da escola pública parceira possuíam celulares e a professora de inglês também. Além do celular, foi possível utilizar a internet *wi-fi* da escola. As intervenções didáticas envolveram mapas conceituais, *podcast*, exercício online apoiadas na abordagem BYOD. A seguir, a próxima seção apresenta o processo do planejamento das intervenções didáticas.

18 <http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2013/09/12/1049183/entenda-e-byod.html>

Planejamento das intervenções didáticas

Nesta seção apresentamos informações sobre o planejamento das intervenções didáticas, bem como algumas informações sobre o contexto escolar, infraestrutura da escola, conteúdos curriculares de língua inglesa e habilidades do RC envolvidas nas atividades.

Participaram dessa experiência 36 alunos e uma professora de inglês. As intervenções ocorreram no “Colégio Estadual Manoel Devoto” da rede pública de educação do Estado da Bahia, em uma turma da 2^o série do ensino médio, nas aulas de língua inglesa. As intervenções didáticas foram desenvolvidas ao longo de 11 aulas. Destaca-se a abordagem BYOD, a utilização foi possível devido a dois fatores fundamentais: todos os estudantes envolvidos possuíam e disponibilizaram seus aparelhos celulares (*smartphones*); e houve disponibilização da internet banda larga (*wi-fi*) da escola, ainda que não houvesse cobertura desse sinal em todo o espaço físico da escola.

Para acessar o sinal de *wi-fi*, as aulas aconteceram no auditório da escola, dado que o aparelho roteador¹⁹, responsável pela transmissão do sinal de internet ficava em uma sala próxima do auditório. Além disso, os estudantes ficariam melhor acomodados nesse espaço, uma vez que o auditório é maior que a sala de aula e com mais carteiras. Isso possibilitou desenvolver os trabalhos em grupos. Cada aula teve duração de 50 minutos, nas segundas-feiras e sextas-feiras, no turno matutino (entre 07h30min e 12h15min). As intervenções didáticas foram planejadas conforme o conteúdo do livro didático²⁰ adotado pela escola e utilizado pela professora de inglês. Todas as intervenções foram realizadas e planejadas em comum acordo com a professora.

Todo esse contexto relatado acima foi observado anteriormente, em visitas prévias na escola. Assim, foi possível conhecer o local (e os sujeitos) do desenvolvimento da pesquisa para as intervenções didáticas e isso contribuiu para a construção adequada do planejamento.

No planejamento das intervenções didáticas, as habilidades abstração e reconhecimento de padrões fizeram parte do escopo e apoiaram os processos desenvolvidos com o mapa conceitual, *podcast*, exercício *online* e prova, a partir dos conteúdos de língua inglesa, *simple past* e gênero biografia. De acordo com *Computational Thinking Toolkit* a abstração significa diminuir a complexidade de um problema para definir a ideia principal em busca da solução. Assim, durante a intervenção, essa habilidade se fez presente nas leituras dos textos, resolução dos exercícios, pesquisas na internet, construção dos mapas conceituais. Já o reconhecimento de padrões consiste em dividir um problema em partes menores para que se tornem gerenciáveis cujo resultado será a solução do problema.

Com o planejamento elaborado, inicialmente fomos à sala de aula conversar e explicar para os estudantes os objetivos das intervenções. Com isso, ressaltamos a importância do consentimento dos pais e responsáveis para os estudantes participarem da pesquisa. Assim, cada aluno(a) levou para casa uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que retornou assinado pelos pais ou responsáveis. A assinatura do termo foi necessária para o cumprimento ético da pesquisa, devido à utilização das técnicas de coletas de dados, questionário e

19 Roteador é um dispositivo que encaminha pacotes de dados os quais podem ser acessados por rede sem fio através de aparelhos celulares ou *laptops*.

20 Apesar de usar tecnologias digitais, não nos abstermos de utilizar o livro didático por ser a tecnológica de domínio de conteúdo e organização de aula definida pelo projeto pedagógico da escola e da disciplina. Referência do livro: DIAS, Renildes; JUCÁ, Leina; FARIA, Raquel. *High Up*: ensino médio. Cotia, SP: Macmillan, 2013.

entrevistas, cujo objetivo foi obter informações sobre os perfis dos estudantes, saber quais possuíam aparelhos celulares (devido ao uso da abordagem BYOD) e obter informações sobre os conhecimentos prévios, relacionados aos conteúdos gênero biografia e *simple past*, além das percepções dos alunos e da professora sobre o desenvolvimento do processo realizado em sala de aula.

Após a apresentação e explicação sobre os objetivos planejados, expusemos informações sobre o uso dos aparelhos celulares nas aulas de inglês e criamos um grupo de *WhatsApp*²¹. Esse grupo serviria para compartilhar informações que ocorreram ao longo das intervenções didáticas. Antes de iniciarmos as intervenções, conversamos com os estudantes sobre o uso dos celulares em sala de aula em função de suas aprendizagens. Em uma linguagem próxima a deles, falamos sobre a possibilidade de usarmos o wi-fi do colégio, que eles não tinham acesso, mas que viabilizamos junto à direção, deixando claro que, todavia, seria necessário nos comprometermos (pesquisadores, professora e estudantes) a utilizarmos para os fins pedagógicos planejados.

Explicamos sobre o planejamento didático, como os conteúdos sobre *simple past* e gênero biografia seriam desenvolvidos nas aulas. Enfatizamos sobre a construção de mapa conceitual, *podcasts*, execução do exercício *online* desenvolvido sobre a plataforma *Google*[®]. Por fim, explicamos sobre a prova, em consideração às exigências da escola, deve-se realizar uma prova bimestral. A seguir, a síntese da metodologia desenvolvida, conforme a Figura 1.

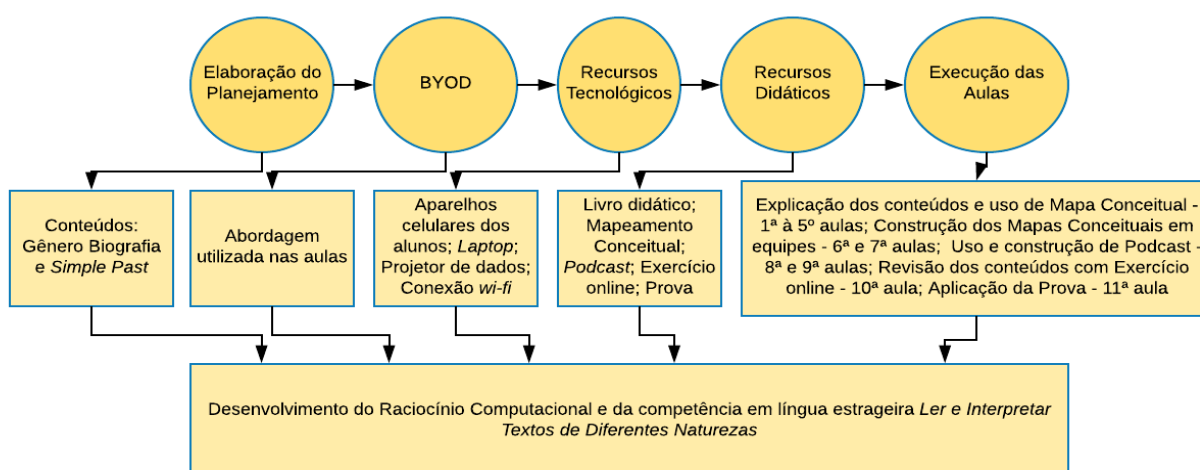


Figura 1 Síntese da experiência relatada

Descrição das intervenções didáticas

Nesta seção descrevemos o processo de execução das intervenções didáticas planejadas, conforme a Figura 1. A seguir, a Figura 2 apresenta o processo das 11 intervenções realizadas, bem como o ponto central de cada uma das aulas. A descrição segue de forma sequencial.

²¹ *WhatsApp* é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones.

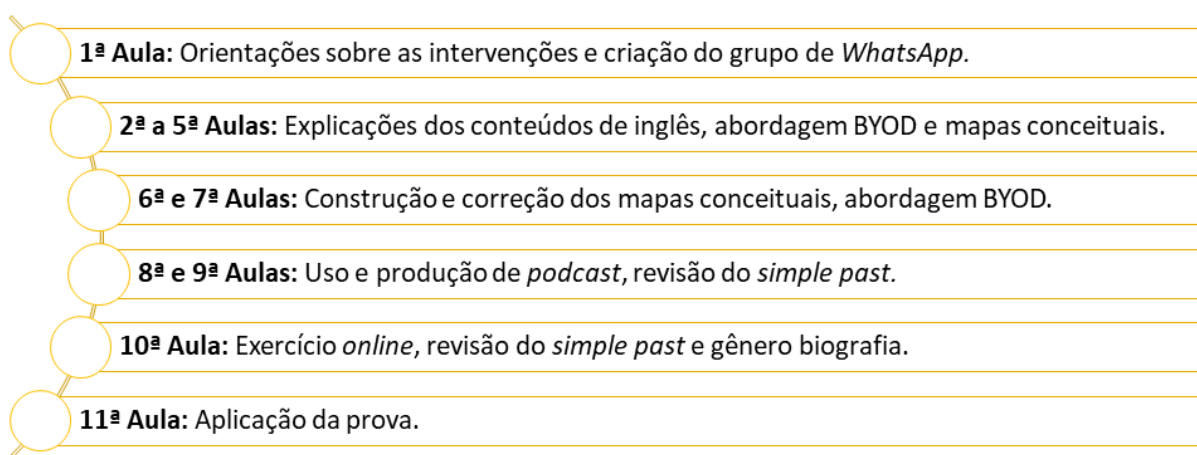


Figura 2 Sequência das intervenções didáticas

Na primeira aula, explicamos o objetivo das intervenções didáticas aos estudantes. Expusemos informações sobre o uso dos aparelhos celulares nas aulas de inglês e, também, a criação do grupo de *WhatsApp*. Discutimos e elencamos procedimentos para utilizar adequadamente o grupo de *WhatsApp* em função das aulas de inglês. Assim, as ideias elencadas foram: evitar temas de religião, política e futebol; respeitar todos os membros do grupo, pois todos são colegas de sala; evitar postagens que fujam do propósito das aulas de inglês; escrever o necessário sobre dúvidas e perguntas de modo geral; lembrar-se de desativar *downloads* automáticos; evitar mensagens que não sejam acompanhadas de nenhum conteúdo importante para as aulas de inglês; participar no grupo quando for solicitado; ser um aluno ativo, em vez de apenas observador. Essa relação foi discutida em conjunto com a professora de inglês e as ideias surgiram durante o processo de elaboração.

Em seguida, da segunda à quinta aula, explicamos sobre o gênero biografia, conteúdo a ser trabalhado. As explicações desse conteúdo partiram do estilo musical *hip-hop*, bem como, interpretação do texto biográfico sobre Jay-Z (cantor de *hip-hop*). A partir das leituras e interpretações dos textos, enfatizamos o *simple past*, por ser uma das principais características do gênero biografia, verbos no tempo passado para relatar as ações do biografado.

Para o desenvolvimento do conteúdo gênero biografia, utilizamos como recurso didático a técnica de mapeamento conceitual, de modo que os estudantes pudessem se familiarizar com essa técnica. Segundo Moreira (1998), uma maneira adequada de os estudantes conhecerem o mapa conceitual é utilizá-lo como um recurso didático. Assim, em consonância com o conteúdo da disciplina de literatura, trabalhamos o mapeamento conceitual sobre a biografia de Machado de Assis, cujo objetivo foi enfatizar as características desse gênero, além de conhecer a biografia desse autor. Escolhemos esse autor por suas obras fazerem parte do conteúdo de literatura da 2ª série do ensino médio; além disso, a professora dessa disciplina havia ministrado conteúdo que envolveu textos desse autor. Isso nos permitiu trabalhar mapeamento conceitual, corrigir os principais erros na concepção de mapas conceituais e, sem introduzir um novo conteúdo, interagir com outra disciplina.

Durante as atividades da segunda até a quinta aula, os alunos realizaram as leituras dos textos e as resoluções dos exercícios do livro didático. Quando necessário, usamos o projetor multimídia. Além do livro didático, os aparelhos celulares dos estudantes foram úteis para pesquisar na internet informações sobre o assunto estudado. Por exemplo, para coletar mais informações sobre a biografia sobre Jay-Z, e o estilo musical *hip-hop*. Além disso, os estudantes pesquisaram sobre o gênero biografia por meio dos celulares.

As atividades foram realizadas em equipes de 3 a 5 alunos. Tentamos seguir de forma sequencial as atividades, dessa forma, ao finalizar a aula, já os direcionávamos sobre os procedimentos para a aula seguinte. Reforçávamos a importância e a necessidade de estudarem e revisarem os conteúdos em suas residências. Sempre que necessário, lembrávamos com informações por meio do grupo de *WhatsApp*, sendo um dos principais canais de comunicação com os alunos.

Durante essas primeiras aulas, os estudantes em grupo pesquisaram na internet a biografia de outros cantores de *hip-hop* para a construção dos mapas conceituais. Cada grupo, por meio do celular, usando a internet da escola, selecionou um cantor de *hip-hop* e respondeu a um conjunto de perguntas, cujo objetivo foi obter informações sobre a biografia do cantor selecionado. As perguntas estavam em língua inglesa, porém os estudantes poderiam escolher responder em inglês ou em português, mas todos responderam em português. Quando questionados sobre isso, responderam que não se sentiam confortáveis e confiantes em utilizar a língua inglesa para responder ao roteiro de perguntas.

Assim, as equipes conseguiram elencar informações suficientes sobre os cantores para elaborar o mapa conceitual a partir dos dados biográficos, como nome do cantor, data e local de nascimento, quando e como se tornou famoso, principais álbuns e músicas gravadas, interesses e atividades pessoais. Após as buscas sobre os cantores de *hip-hop*, durante a sexta e a sétima aulas, eles receberam as orientações para a construção dos mapas conceituais.

Ao longo da sexta e sétima aulas, os estudantes construíram nove mapas conceituais. Os mapas não foram avaliados com nota, pois “não existe uma forma correta de se fazer mapas conceituais e nem o mapa conceitual correto, o que temos são modelos de mapas de palavras-chaves na explanação conceitual” (BARBOSA *et al.*, 2005, p.03). Para Moreira (1998), o objetivo de compreender e analisar mapas conceituais construídos por estudantes não significa classificá-los em melhores ou piores, mas relacioná-los e hierarquizá-los de acordo com os critérios avaliativos. De acordo com Correia (2010), mapas conceituais são utilizados para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e os professores podem acompanhar o processo de transformação conceitual durante a construção dos mapas.

De acordo com Joseph D. Novak (2002; 2010), o mapa conceitual é uma forma esquemática de representar graficamente os conceitos de um determinado campo de conhecimento. Ainda segundo o autor, a prática constante de construir mapas conceituais contribui para o desenvolvimento das relações significativas dos conteúdos estudados e diminui a chance da circunstância da aprendizagem mecânica.

Mas como avaliar mapas conceituais desenvolvidos por estudantes? Segundo Silva (2015), este é um dos maiores desafios do mapeamento conceitual na educação: o processo de avaliação. Isso ocorre devido ao fato de o mapa ser elaborado com base na percepção de aprendizagem de cada indivíduo. Logo, a mensuração qualitativa de um mapa não ocorre na ordem binomial entre correto e incorreto.

Silva (2015) apresentou sete modelos para avaliação de mapas conceituais. O autor enfatiza que não há um modelo adequado ou inadequado. Cada professor deve analisar o modelo adequado às suas necessidades de avaliação, considerando o contexto e as características do seu planejamento pedagógico e os objetivos a serem alcançados. Para nos orientarmos na avaliação qualitativa dos mapas,

consideramos adequado utilizar o modelo de avaliação da *National Computation Science Education Consortium* (NCSEC)²² (2000). Segundo Silva (2014),

(...) esse modelo avalia o mapa conceitual com base em 3 (três) componentes: organização, conteúdo e cooperação. O modelo se baseia em 4 (quatro) escalas: exemplar, excedeu as expectativas, atendeu as expectativas e abaixo das expectativas (SILVA, 2014, p. 697).

O modelo da NCSEC avalia os mapas conceituais a partir de três critérios: (i) *Estrutura ou Organização*, (ii) *Conteúdo* e (iii) *Cooperação da Equipe*. Além disso, esse modelo utiliza quatro faixas qualitativas: (i) *exemplar*, (ii) *excede padrões*; (iii) *adequado aos padrões*; (iv) *abaixo dos padrões*. Nas nossas intervenções, consideramos esse modelo, cuja síntese da avaliação dos mapas construídos pelos estudantes encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1. Análise dos mapas conceituais produzidos pelos alunos

Critério	Análise dos Mapas Conceituais
Estrutura/Organização	De acordo com o modelo NCSEC, os mapas conceituais foram classificados, conforme escala, como “adequado aos padrões” porque foram organizados coerentemente e continham alguns dos principais conceitos sobre o assunto estudado.
Conteúdo	No critério Conteúdo, foram classificados como “excede os padrões” porque os termos de ligações entre as palavras foram de fácil entendimento, mesmo algumas ideias não estando claras e havia ligações não rotuladas. Dentre os mapas, um deles foi classificado como “adequado aos padrões” por apresentar falhas lógicas, embora as ligações entre as palavras estivessem claras e havia ligações não rotuladas.
Cooperação da Equipe	Os mapas foram classificados na escala como “Adequado aos Padrões” porque houve a tentativa do trabalho em equipe, ainda que em alguns momentos tenha havido dispersão de alguns estudantes para visualizar redes sociais ou navegar na internet. Algumas ideias foram contempladas no mapa e outras foram rejeitadas pelo grupo.

Fonte: elaboração própria.

No quesito “Estrutura/Organização”, os mapas foram classificados como “adequado aos padrões”. Para esse critério, o modelo NCSEC estabelece três parâmetros de avaliação: “organizado”; “coerente”; e “contém somente alguns dos conceitos principais”.

Quanto ao quesito de “Conteúdo”, os mapas dos estudantes foram classificados como “excede os padrões”. Para essa classificação, considera-se no momento da avaliação, as seguintes possibilidades: (a) ligações entre as palavras são fáceis de compreender, mas as ideias não estão claras; (b) ligações não estão

22 O Consórcio Nacional de Educação em Ciência Computacional (NCSEC) foi formado em 1999 para liderar um esforço nacional em trazer a Ciência da Computação para as salas de aula do ensino básico, através de um programa profissional de desenvolvimento de ciência da computação para professores. <http://www.ncsec.org/>

precisamente “rotuladas”. Na avaliação desse quesito, consideramos a pouca experiência dos estudantes na construção de mapas conceituais.

Em relação ao quesito “Cooperação da Equipe”, os mapas foram classificados como “adequado aos padrões”. Para essa classificação, os mapas foram analisados a partir dos seguintes parâmetros: (a) tentativa de trabalhar em equipe; (b) ocorrência de ideias que não foram contempladas por outros da equipe. Durante o processo de construção dos mapas conceituais, observamos a sintonia entre os membros das equipes; ouvir e participar das discussões e fazer anotações a partir das observações foram importantes para analisar os mapas da forma mais adequada possível.

Ressalta-se que durante o processo de busca de informações na internet sobre os cantores de *hip-hop* e de construção dos mapas conceituais, pudemos perceber e compreender o desenvolvimento da habilidade abstração.

A abstração foi necessária para os estudantes selecionarem as informações relevantes sobre a biografia do cantor de *hip-hop* nas suas buscas pela internet, separando o que de fato seria relevante naquele momento, para aquela atividade, ou seja, para compor as respostas do roteiro de perguntas, bem como, selecionar as informações para compor a hierarquia do mapa conceitual.

Durante a busca na internet, várias informações foram coletadas e algumas foram selecionadas, como nome, local de nascimento, como se tornou cantor, principais álbuns e músicas gravadas. Na construção dos mapas conceituais, os alunos selecionaram informações consideradas relevantes, e essas foram postas nos mapas. Araújo *et al.* (2015) explica que a identificação do que é essencial dentre o que se observa e pesquisa é um processo de abstração. Dessa forma, o essencial para os alunos era obter informações biográficas sobre os cantores de *hip-hop*.

Além da habilidade abstração, pudemos inferir a presença da habilidade de reconhecimento de padrões. Isso porque o gênero biografia possui regras/padrões a serem seguidas. O reconhecimento de padrões conecta-se ao processo de entendimento das características do gênero biografia para o estudante compreender e reconhecer as regras/padrões do gênero.

Essa habilidade pode ser útil em vários contextos. Posteriormente, os estudantes tiveram de identificar e construir textos biográficos. Para isso, foi necessário conhecer e seguir padrões estabelecidos nas normas de gêneros textuais. Entre outras informações padronizadas do gênero biografia, destacam-se especialmente os verbos no tempo passado, corroborando com o conteúdo *simple past*, explorado durante a construção dos mapas conceituais, nas resoluções dos exercícios e nas leituras dos textos biográficos, todas estas atividades do livro didático.

Desse modo, a construção e utilização de mapa conceitual no ensino de língua inglesa nos foram úteis, considerando o nosso objetivo do ponto de vista do RC e específico da disciplina de inglês. Certamente há outras formas de se trabalhar o conteúdo, como por exemplo, aula expositiva dialogada, vídeos e filmes com temáticas biográficas, jogo de perguntas e respostas, leituras sistematizadas. O professor pode analisar e escolher os meios que achar adequados, conforme a realidade da escola e dos estudantes.

Apesar de o RC ser oriundo da ciência da computação, ele está presente e pode ser intencionalmente desenvolvido em contextos escolares. O RC pode ser desenvolvido por meio de outras estratégias, como por exemplo, com suporte do aplicativo *scratch*²³. Rodriguez *et al.*, (2015) desenvolveram noções básicas do RC utilizando o *scratch* com estudantes do ensino médio de uma escola pública. Na

23 <https://scratch.mit.edu/>

ausência de recursos tecnológicos, a “computação desplugada” se torna uma opção adequada para desenvolver o RC com alunos da educação básica e superior.

Transcorridas as primeiras sete aulas, seguiu-se com o planejamento elaborado. Assim, na oitava e nona aula ocorreu o uso e produção de *podcast*²⁴ para revisar os conteúdos ministrados durante as aulas que envolveu a construção dos mapas conceituais. Durante as aulas sobre o *simple past* e o gênero biografia, no livro didático havia uma lista de verbos regulares, Figura 3, no tempo passado e um *podcast* contendo a pronúncia correta desses verbos. Assim, a oitava e nona aula contribuíram para revisão específica do *simple past*.

Com a lista dos verbos, trabalhamos as habilidades de *speaking e listening* (fala e audição). O *podcast* foi uma possibilidade para a professora utilizar nas aulas de inglês, mas não como principal recurso, mas como uma complementação. Também serviu para mudar a rotina da sala de aula. O *podcast* foi associado ao uso do celular. Com isso, os estudantes se mantiveram atentos às aulas. Isso favoreceu a percepção positiva da gestão da escola sobre o uso do celular em sala de aula. O celular quando utilizado com intencionalidade pedagógica pode atrair a atenção do estudante para sua própria aprendizagem de forma significativa.

Antes da distribuição de *podcast*, revisamos as regras dos verbos no tempo passado. Em seguida, os estudantes receberam o *podcast* com a pronúncia de verbos regulares no tempo passado terminados em *-ed* no grupo de *WhatsApp*, para reconhecerem o padrão dos sons terminados em /id/, /t/ e /d/, conforme a Figura 3. Alguns estudantes compartilharam entre si o *podcast* via *bluetooth*²⁵, porque nem todos conseguiram conectar o aparelho celular na rede *wi-fi*.

De posse do *podcast*, em equipes, os alunos ouviram várias vezes, individualmente, em duplas, trios, com ou sem fones de ouvidos e conseqüentemente discutiram sobre as pronúncias, a maioria ouvia e pronunciava simultaneamente. Decorrido esse processo, eles começaram a produzir seus próprios *podcasts*, reproduzindo os sons dos verbos terminados em /id/, /t/ e /d/. Ao término das produções, eles enviavam via o grupo no *Whatsapp* para toda a turma.

Nas intervenções didáticas realizadas nas oitava e nona aulas, a abordagem BYOD foi de fundamental importância, pois os estudantes usaram o celular para ouvir o *podcast* e realizar as suas próprias produções. O *podcast* utilizado durante as aulas destacava os sons dos verbos regulares. Existem padrões para realizar a pronúncia adequada desses verbos, quando se está conversando em inglês. Os padrões estão relacionados aos sons e à escrita. A partir da percepção e uso consciente desses padrões, o estudante faz uso da habilidade reconhecimento de padrões do RC.

24Podcast é um tipo de mídia digital que consiste em séries episódicas de arquivos de rádio de áudio, vídeo, PDF ou ePub, disseminadas pela Internet, que inclui um sistema para assiná-lo em uma página da World Wide Web em tal maneira que os futuros programas são baixados automaticamente. Os assinantes geralmente transferem arquivos baixados para seus players de mídia portáteis, como o iPod da Apple Inc. para mais tarde reprodução (BRITANNICA, 2012).

25 Bluetooth é uma rede sem fio de âmbito pessoal e provê uma maneira de conectar e trocar informações entre dispositivos como telefones celulares, notebooks, computadores, impressoras, câmeras digitais.

A pronúncia dos verbos terminados em *-ed* pode variar entre /id/, /t/ e /d/:

/id/	/t/	/d/
accepted	asked	answered
collected	danced	changed
decided	finished	died
graduated	kissed	enjoyed
included	missed	happened
invented	pronounced	lived
needed	relaxed	opened
painted	stopped	saved
presented	talked	shared
started	walked	studied
visited	washed	tried
waited	watched	traveled
wanted	worked	used

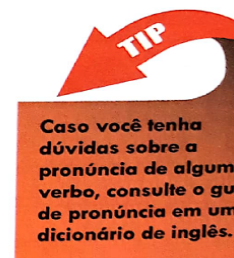


Figura 3 Lista dos verbos regulares terminados em *-ed* para a produção dos *podcasts*. Fonte: Dias, Jucá e Faria (2013).

Para Csizmadia *et al.* (2015), reconhecer padrões é perceber a similaridade, conexões e características entre elementos. Na ciência da computação, essa habilidade é recorrente porque é importante perceber e compreender as similaridades entre diversos problemas, cujas soluções poderão ser utilizadas em outros problemas semelhantes. No contexto dos verbos regulares, a similaridade, as conexões e as características são reconhecidas por meio das regras/padrões desse conteúdo de língua inglesa.

Queremos destacar que durante as produções dos *podcasts*, os estudantes apresentaram inicialmente comportamentos como timidez e vergonha. Pode ser que esse comportamento tenha relação à falta de atividades que requeiram o uso e desenvolvimento da habilidade *speaking* (fala) na disciplina de inglês. A professora relatou que não tem hábito de realizar atividades para desenvolver a habilidade de *speaking* e *listening*. Mas, mediante orientações fornecidas, alguns estudantes conseguiram produzir os seus *podcasts*. Na tentativa da produção, pedimos para reproduzir os sons de alguns verbos, aqueles que eles sentissem segurança para pronunciar. Apesar das dificuldades, dezessete alunos enviaram seus *podcasts* para o grupo de *WhatsApp* da turma.

Com uso da abordagem BYOD e com os estudantes de posse dos seus próprios aparelhos celulares, pudemos planejar atividades pedagógicas, onde os estudantes pudessem assistir vídeos, acessar redes sociais, enviar e receber mensagens de texto pelo celular (por meio do *WhatsApp* e via torpedos SMS²⁶). Com o advento da Web 2.0²⁷, a elaboração e o uso de *podcast* têm contribuído para o aprendizado de língua inglesa, especialmente na habilidade *speaking* e *listening*. De acordo com Lu e Ying (2013), a Web 2.0 mudou o modo como as pessoas

²⁶ SMS vem do inglês *Short Message Service* é um serviço disponível em telefones celulares que permite o envio de mensagens curtas de até 160 caracteres.

²⁷ Web 2.0 é uma coleção de tecnologias que criam um ambiente participativo, espaço colaborativo e comum onde a multimídia pode ser compartilhada, discutida e manipulada com pouco ou nenhum sofisticação de programação (LU; YING, 2013).

ensinam, aprendem e se comunicam. Para Xu (2001), o ensino e a aprendizagem da língua inglesa, por meio de atividades que instiguem a conversação, são muito significativos e os alunos podem ter melhores resultados nas demais habilidades, sendo a de leitura e de escrita.

Segundo Lu e Ying (2013),

(...) *podcasts* são ricos, interessantes que podem libertar os alunos da restrição de materiais orais em livros didáticos. E eles podem enriquecer os alunos com conhecimento verbal e não verbal, que pode inspirar ideias e imaginação, estimular o interesse e ajudar nas intervenções de conversação (LU e YING, 2013, p. 1936).

Em contextos educacionais em que se pode usar *podcasts* e a abordagem BYOD, além do desenvolvimento dos conteúdos citados, a habilidade abstração do RC pôde ser observada e desenvolvida durante as aulas. Os estudantes focalizaram os verbos com seus respectivos sons terminados em /id/, /t/ e /d/, conforme Figura 3. Dessa forma, ao pronunciarem os verbos com o som terminado em /id/, por exemplo, o aluno ignora os outros verbos cujos sons são terminados em /t/ ou /d/ e atenta-se especificamente nos detalhes dos sons que ele deseja entender e pronunciar.

Para a *Computer at School* (2015), em ciência da computação, a essência da abstração é selecionar detalhes para serem postos de lado; assim, o problema seria mais fácil de ser compreendido sem perder nenhuma informação importante para tal. Esse contexto leva-nos a compreender que o processo de abstração foi trabalhado com os estudantes no momento da compreensão e construção dos *podcasts*.

O desenvolvimento das habilidades abstração e reconhecimento de padrões do RC pode ocorrer de diversas formas. Por exemplo, Paiva *et al.* (2015) descrevem um relato de experiência de como desenvolver essas habilidades com conteúdos curriculares em turmas da educação básica. Os autores destacam o uso da computação desplugada ou "*Computer Science Unplugged*" (BELL *et al.*, 2011), com sugestões de metodologias interdisciplinares, ou seja, conteúdos de ciência da computação dialogando com conteúdos das disciplinas curriculares.

A Computação Desplugada apresenta-se como uma alternativa para a execução de atividades que estimulam o raciocínio computacional sem o uso de computadores ou quaisquer outros recursos eletroeletrônicos, adequando-se melhor em espaços em que a infraestrutura tecnológica é deficiente ou ausente. Algo bastante comum nas escolas públicas brasileiras. (PAIVA *et al.*, 2015, p. 257)

Na décima aula realizamos uma revisão sobre o gênero biografia e o *simple past*, por meio de exercício *online* elaborado no *Google® forms*. A abordagem BYOD foi adequada para o desenvolvimento dessa atividade porque os estudantes receberam o link do exercício *online* nos *smartphones* para responder esse "exercício". No exercício, os conteúdos foram divididos em três partes, em um total de 10 questões. A primeira, composta por dois textos biográficos sobre Gilberto Gil e Maria Bethânia, ambos em língua inglesa. A escolha desses dois cantores foi feita pela professora de inglês e por serem cantores conhecidos pelos alunos. A segunda explorou os verbos da língua inglesa no tempo passado. A terceira revisou sobre as *wh-words*: *how often, what, when, where, who, why, whose*, esse conteúdo de língua inglesa relaciona-se ao *simple past*. Para responder ao exercício *online*, os alunos formaram equipes, contudo tomou-se precaução para que ao menos um aparelho

celular estivesse conectado à internet para receber o *link*²⁸ do exercício, enviado para o grupo de *WhatsApp*.

Para responder as questões da primeira parte do exercício, foi necessário realizar leitura, compreensão e interpretação dos textos. Para as questões sobre o *simple past*, segunda parte, as perguntas versaram sobre o uso do “*Did*” para frases interrogativas e os sons dos verbos terminados em /id/, /t/ e /d/, sendo esses exemplos, padrões recorrentes na fala e na gramática da língua inglesa. Para contribuir na aprendizagem desse assunto, é importante os estudantes perceberem a estrutura gramatical da forma interrogativa do tempo passado, na língua inglesa e nos verbos regulares com terminações específicas, conteúdos explicados pela professora de inglês. Na terceira parte, os alunos precisaram compreender o uso das *wh-words* a partir dos contextos explícitos nas alternativas.

Mediante a realização do exercício *online*, pôde-se perceber a presença das habilidades abstração e reconhecimento de padrões do RC. Por exemplo, para a leitura, interpretação e compreensão dos textos biográficos, os alunos focalizavam a informação específica sobre os autores biografados, esse processo de selecionar as informações específicas, relaciona-se à habilidade abstração. Em seguida, para compreender as perguntas sobre os verbos no tempo passado, a habilidade reconhecimento de padrões está implícita, onde os alunos puderam reconhecer o padrão desse conteúdo da língua inglesa, assim, associaram a solução anterior, para os novos problemas.

Transcorrida a décima aula, a próxima intervenção didática foi a realização da prova, que ocorreu na décima primeira (e última) aula. A prova como instrumento de avaliação oficial contribuiu para verificar o rendimento dos alunos nos conteúdos ministrados e revisados desde a primeira até a décima aula. A prova é uma ação prevista no plano pedagógico da escola, dado que foi realizada dentro da “janela” de provas estabelecida pelo calendário escolar da III Unidade de Ensino Letivo.

A prova abordou os conteúdos estilo musical *hip-hop*, gênero biografia e *simple past* e foi subdividida em três partes. A primeira parte avaliou a leitura e interpretação de um infográfico sobre a história *hip-hop*. A segunda parte foi composta de quesitos para completar as frases usando as *wh-words*. Na terceira parte, foi feita a avaliação a partir da interpretação de um texto biográfico em língua inglesa com questões relacionadas aos verbos no *simple past*.

Para responder as perguntas, os alunos precisaram interpretar o infográfico e localizar a informação correta na qual estava contextualizada a pergunta. Para realizar esse processo, é necessário selecionar detalhes no infográfico, para serem postos de lado e dessa forma, buscar a resolução da questão. Esse processo foi necessário para responder as perguntas, por meio desse contexto entendemos a presença da habilidade de abstração. Na terceira parte da prova, os alunos tiveram que interpretar um texto biográfico sobre uma cantora de *hip-hop*. As questões relacionavam-se ao uso dos verbos no *simple past*. Para responder as questões da segunda parte da prova, também podemos compreender que a habilidade abstração se fez presente, bem como a habilidade reconhecimento de padrões, devido às regras/padrões dos verbos no tempo passado da língua inglesa.

Na terceira parte da prova houve ocorrência da habilidade *abstração* porque os alunos tiveram que interpretar um texto biográfico sobre uma cantora de *hip-hop*. As questões relacionavam-se ao uso dos verbos no *simple past*. Para Csizmadia e Sentance (2015), a abstração pode contribuir na compreensão e na solução de problemas de forma mais eficiente, isso porque reduz e oculta os detalhes,

28 Elemento de hiperímídia formado por um trecho de texto em destaque ou por um elemento gráfico que, ao ser acionado (geralmente mediante um clique de *mouse*), provoca a exibição de novo hiperdocumento.

contribuindo também na busca por soluções rápidas. Assim, os alunos ao observarem o infográfico puderem reduzir, ocultar detalhes e buscar soluções rápidas e compreender a ideia central do texto, bem como encontrar a resposta correta. Brookshear (2005), complementa afirmando que a abstração é uma técnica de simplificação; para Wing (2006), a abstração está entre as habilidades mais importantes do RC. O processo de abstrair pode ser utilizado em momentos distintos, como na elaboração de uma pergunta ou na seleção e uso de dados importantes. Mannila *et al.* (2014) conceitua o reconhecimento de padrões como a forma de organizar recursos em conjunto e executar passos para alcançar um objetivo, resolver problemas.

Em nossa última etapa da intervenção didática não houve objetivo de quantificar a prova com notas ou conceitos, mas perceber o processo de desenvolvimento das habilidades do RC. Desse modo, pelas respostas da prova, a maioria dos alunos conseguiu acertar quase todas as questões e isso pode significar que os alunos tiveram bons desempenhos quanto ao conteúdo, com isso compreende-se que a intervenção didática foi útil pedagogicamente.

Finalizadas as intervenções didáticas, realizamos a entrevista semiestruturada para compreendermos as percepções dos estudantes sobre as intervenções realizadas nas aulas de inglês. Por meio da amostragem não probabilística e por acessibilidade selecionou-se oito alunos para compor o escopo e utilizamos os seguintes critérios: (i) frequência nas 11 aulas; (ii) uso do seu próprio celular em todas as aulas; (iii) participação em todas as atividades executadas.

Percepções dos estudantes e da professora

Após as intervenções didáticas, coletamos as opiniões dos estudantes e da professora de inglês sobre o processo transcorrido. A intenção com essa coleta é captar percepções dos sujeitos envolvidos nas intervenções. Os sujeitos responderam questionário com perguntas abertas e fechadas e realizamos entrevistas com alunos e a professora. O objetivo do questionário foi obter as percepções dos envolvidos sobre as intervenções didáticas e o objetivo da entrevista; ratificar informações do questionário; e conseguir outras informações pertinentes ao escopo deste relato. Após avaliação, chegamos ao consenso de que o questionário e a entrevista foram a forma adequada que selecionamos para compreendermos como o processo das habilidades do RC, de alguma forma pode ter contribuído no processo pedagógico tanto dos alunos como da professora de inglês.

Para manter o sigilo dos alunos menores de idade, os respondentes foram caracterizados com um código e em relação à professora, a nomeamos como Professora de inglês.

Assim, perguntamos aos alunos se o mapa conceitual e o uso da abordagem BYOD contribuíram para o assunto gênero biografia. Veja algumas respostas.

Stud#01: “Sim, com ele aprendi que dá para organizar um gênero biografia com várias informações detalhadas sobre o sujeito”.

Stud#08: “Sim, através do mapa conceitual, foi mais fácil compreender como funciona ou como é esquematizado a biografia”.

Stud#27: “Eu conhecia bem pouco sobre o gênero biografia (...) É muito útil, pois é uma forma mais fácil de aprender”.

Pelas respostas fornecidas pelos alunos, inferimos ter havido contribuição do mapeamento conceitual e a abordagem BYOD para o entendimento do gênero biografia. O Stud#01, por exemplo, relatou “várias informações detalhadas sobre o sujeito”. No gênero biografia, quanto mais informações forem coletadas, significa um diferencial no texto biográfico. Todos os textos biográficos seguem um padrão, na fala do Stud#08, por exemplo, fica claro esse entendimento. Pelas respostas dos estudantes, compreendemos que o mapa conceitual contribui para organizar textos a partir de várias informações sobre o autor biografado. Tais informações puderam ser esquematizadas, e a partir desses esquemas, os estudantes compreenderam como construir conhecimentos acerca do assunto abordado.

A percepção da professora sobre o mapa conceitual e a abordagem BYOD também foi relatada. Vejamos.

Foi muito útil em vários aspectos, primeiro porque eles aprenderam a utilizar o celular para fazer pesquisas, geralmente eles utilizam o celular para divertimento e entretenimento. Aumentou também o conhecimento, pois eles estavam acostumados a conhecer determinados artistas, então foram pesquisar outros, que não tinham conhecimento, que não tinha no livro. Então, eu acho que foi muito útil nesses aspectos, no nível do conhecimento e também como utilizar o celular para fazer pesquisas, eles ficaram muito interessados, eu percebi tudo isso (Professora de Inglês).

Em continuação com as percepções dos alunos e da professora, procuramos compreender sobre o uso e a produção de *podcast*.

Stud#01: “Eu acho que a gente entende mais coisas que a explicação do livro. Pelos áudios (*podcast*) eu aprendi mais. Pela linguagem e pela pronúncia aprendi bastante”.

Stud#02: “Ouvir é mais prático e mais fácil de aprender. É bem legal, uma coisa nova que não se vê muito é o uso do celular em sala de aula, é prático e fica bem mais fácil de entender e aprender”.

Stud#14: “Ouvir como as palavras são pronunciadas fica mais fácil do que você simplesmente ler. É estimulante usar o celular do que somente o caderno e livro didático”.

Professora de inglês: Achei ótimo o trabalho, porque a experiência de ouvir o inglês é interessante para eles, pois eles não têm esse costume (...) achei interessante porque eles têm noção de sotaque diferente na língua inglesa e também deles ouvirem a própria pronúncia, porque eles estão acostumados a ouvir muito pouco a língua inglesa, porque eu utilizo pouco o áudio. Tem muitos alunos que assistem a séries, então (...) pode ser que uns tenham tido mais facilidades por isso, por escutar o inglês. Foi muito interessante eles produzirem o áudio e se ouvirem, deixam de ficar somente recebendo, então, produzir é muito interessante para eles verem o progresso deles. A atividade contribuiu também não só para o assunto, mas também para o desenvolvimento deles em sala de aula, perder a inibição em sala de aula. O *podcast* é um recurso que pode ser utilizado porque você pode gravar a sua própria voz e assim com o tempo eles vão se desenvolvendo, perdendo a timidez.

Sobre a atividade que envolveu o uso e produção de *podcast*, pelas respostas dos estudantes e da professora de inglês, percebemos que a experiência foi

significativa, ou seja, os estudantes gostaram e puderam(poderão) contribuir ao ensino e à aprendizagem, concomitantemente, remetendo-nos à compreensão de que as habilidades abstração e reconhecimento de padrões do RC estiveram intrinsecamente presentes durante o processo dessa atividade.

Aprender inglês é um processo demorado, desenvolver competências e habilidades da língua inglesa requer várias técnicas e instrumentos metodológicos. Geralmente, em salas de aulas de escolas públicas, a língua inglesa é pouco valorizada tanto pelos alunos quanto pelo sistema educacional. Mediante esse contexto, pelas percepções dos alunos, compreendemos que a atividade favoreceu para começar a mudar as concepções da desvalorização do ensino de língua inglesa, por exemplo, os alunos ao ouvirem o *podcast* responderam “pela pronúncia aprendi bastante”; “Ouvir é mais prático e mais fácil de aprender”; “Ouvir como as palavras são pronunciadas fica mais fácil”. E a professora de inglês relatou um ponto interessante sobre os alunos ouvirem a própria pronúncia. A partir das percepções dos alunos, compreendemos que a intervenção didática foi significativa para o contexto do conteúdo e da aula de inglês, contribuiu para os alunos darem mais atenção e se sentirem motivados para desenvolver o conteúdo.

A abordagem BYOD foi importante para o desenvolvimento, uso e produção dos *podcasts*. Pelas respostas, compreendemos que o uso de equipamentos eletrônicos, especificamente o aparelho celular, pode contribuir para que o professor consiga desenvolver trabalhos pedagógicos mais adequados e significativos para a aprendizagem dos alunos. Vejamos as respostas dos alunos em relação ao uso do celular: “uma coisa nova que não se vê muito é o uso do celular em sala de aula, é prático e fica bem mais fácil de entender e aprender”; “É estimulante usar o celular do que somente o caderno e livro didático”. A partir dessas respostas obtidas, compreendemos que a abordagem BYOD e o uso dos celulares foi o diferencial nas aulas de inglês.

Ressaltou-se na fala da professora de inglês, a pouca utilização de atividades que envolvam áudio e ou *podcast*, talvez pela falta de experiência ou pela falta de equipamentos; pois na escola, onde realizamos as intervenções, não há equipamentos eletrônicos e nem laboratório de informática; nesse contexto a abordagem BYOD se mostrou adequada para o desenvolvimento da atividade descrita. Outro destaque na fala da professora que nos chamou à atenção foi o fato de os estudantes produzirem os *podcasts*, em vez de ficarem apenas recebendo “coisas” prontas. A auto-produção foi importante para os alunos observarem e compreenderem o próprio progresso na aprendizagem de língua inglesa. Além desse ponto, destacamos que a produção de *podcasts* contribuiu para os alunos serem menos tímidos e inibidos em sala de aula e isso pôde proporcionar uma construção de confiança para desenvolver a habilidade *speaking* e *listening*.

Na entrevista semiestruturada, a professora de inglês relatou a sua opinião sobre o uso da abordagem BYOD e o exercício *online*. Vejamos.

Muito bom porque é uma ferramenta, recurso que está sempre a mão, no dia a dia deles (os alunos), o celular, então é interessante que eles realmente utilizam isso para estudar, para crescer - pedagogicamente falando, então, como foi em equipe, pode ser que alguns não tenham essa habilidade outros têm habilidade maior, então um vai ajudando ao outro, e vai perdendo essa inibição, se acostumando mais a utilizar o celular para estudar e fazer as atividades, eu achei maravilhoso (Professora de Inglês).

Na resposta da professora sobre a abordagem BYOD e o exercício *online*, destacamos que *Google Forms* pode estar sempre à mão, desde que professores

saibam utilizá-lo, e é um recurso fácil porque se pode usar por meio do celular. A professora destacou que o exercício *online* foi interessante porque os alunos utilizaram o celular realmente para estudar; nesse processo houve crescimento e desenvolvimento de maturidade por parte dos alunos, e a professora destacou “crescimento pedagógico”. Mediante isso, compreendemos que o crescimento pedagógico ocorreu de ambas as partes, tanto pela professora quanto pelos alunos.

Interessante destacar na opinião da professora o trabalho em equipe desenvolvido pelos alunos, assim eles(as) ajudam uns aos outros(as) e constroem conhecimentos coletivamente, e também o processo de compreensão e maturidade para utilizar o aparelho celular para estudar e fazer as atividades escolares. O aparelho celular está presente na vida de muitas pessoas em vários contextos sociais, na escola, na vida dos alunos. Assim, cabe ao professor e à escola desenvolver técnicas e procedimentos metodológicos para usar o celular e contribuir no desenvolvimento intelectual dos alunos, onde eles percebam a potencialidade do celular em função da aquisição e construção de conhecimentos. A abordagem BYOD se mostra adequada para diversas realidades educacionais brasileiras.

Vejamos o ponto de vista dos alunos sobre o exercício *online*.

Stud#02: “Você fazendo o exercício *online* sem precisar de ferramenta tipo caneta, lápis, ou qualquer outro, você tá ali testando o seu conhecimento, então é bem legal, você saber as coisas que você mesmo sabe ou não sabe você se surpreende”.

Stud#08: “Foi bom. foi bem mais prático, (...) a gente pega o celular, (...) pesquisa e escreve, (...) a gente podia pesquisar no celular e responder no próprio celular, (...) economiza bem mais tempo, (...) fica mais fácil, mais prático”.

Pelas opiniões dos estudantes inferimos que o exercício *online*, por meio do aparelho celular a partir da abordagem BYOD, contribuiu para revisar os conteúdos estudados e percebemos que favoreceu o desenvolvimento das habilidades abstração e reconhecimento de padrões. Destacam-se nas opiniões dos alunos “testar conhecimento sem o uso de lápis, caneta”; “foi bem mais prático”, ou seja, o celular usado de forma pedagógica tem resultados positivos nas ações didáticas desenvolvidas. Assim, observamos que o exercício *online* foi um diferencial e uma atividade atrativa para os alunos. Durante o exercício, os alunos leram os textos, responderam as questões objetivas e dissertativas, tiveram a oportunidade de fazer uso do celular de forma pedagógica em função do desenvolvimento cognitivo deles próprios. Com isso, consideramos importante a mudança de concepção sobre o uso do celular, pois a maioria dos alunos o utiliza para navegar na internet, redes sociais. Nessa atividade do exercício *online* os alunos perceberam que é possível fazer uso do celular em função da própria educação, construção e aquisição de conhecimentos.

Portanto, a partir das informações coletadas pelo questionário e entrevistas, percebemos o quanto as intervenções didáticas desenvolvidas a partir da abordagem BYOD foram significativas tanto para os alunos quanto para a professora de inglês. Destacamos o uso do celular, praticamente em todas as aulas em quase todos os momentos. O celular é uma tecnologia que estava presente na turma onde desenvolvemos as intervenções didáticas, a partir dessa realidade, buscamos formas de ajudar aos alunos para aprender conteúdos de língua inglesa, desenvolver competências e habilidades bem como adquirir maturidade para usar a tecnologia em função da aprendizagem de conteúdos, com isso, esperamos que o comportamento dos alunos não fique restrito à disciplina de língua inglesa, e sim,

que eles continuem utilizando o celular em todas as disciplinas escolares e que os professores busquem compreender como utilizar o celular e equipamentos tecnológicos em função do processo pedagógico e ensino e aprendizagem.

Considerações finais

Neste artigo relatou-se sobre as intervenções didáticas com o uso de mapas conceituais, *podcast*, exercício *online* e a prova, cujo objetivo foi compreender como as habilidades abstração e reconhecimento de padrões do RC se fizeram presentes nas atividades e puderam contribuir no desenvolvimento de competência de leitura e interpretação de textos em língua inglesa, bem como nos conteúdos curriculares dessa disciplina. As atividades descritas foram desenvolvidas por meio da abordagem BYOD e teve o aparelho celular dos próprios alunos como a principal ferramenta tecnológica digital usada durante as atividades.

Não foi objetivo deste relato esclarecer ou tomar conclusões baseadas em aspectos quantitativos referentes ao desenvolvimento das habilidades de RC, tampouco referente ao desenvolvimento efetivo da competência de leitura e interpretação de textos em inglês, e sim, apresentar como as habilidades abstração e reconhecimento de padrões do RC, agregadas à educação básica podem ser teoricamente significativas ao desenvolvimento dessa e de outras competências, bem como diversos conteúdos curriculares da educação básica no contexto das disciplinas escolares. Mediante o processo das intervenções didáticas é possível inferir que contribuíram de algum modo para o desenvolvimento dos conteúdos curriculares abordados, bem como a mudança de comportamento do aluno sobre o uso de tecnologias em função da própria educação, com isso, compreende-se que todo o conjunto de atividades planejadas proporcionou de alguma forma, melhorias no processo de leitura e interpretação de textos nos alunos, e destaca-se o uso do telefone celular como ferramenta pedagógica para uma aula possivelmente mais atrativa para os alunos e para a professora de inglês.

Dessa forma, acreditamos que existem várias possibilidades de agregar o RC no ensino fundamental e médio, seja de forma interdisciplinar ou disciplinar. No contexto deste trabalho, o RC no ensino de conteúdos de língua inglesa. Pegar “emprestados” as ideias e conceitos da ciência da computação e utilizá-los na educação é uma tarefa complexa, porém possível. Por meio de estudos e de planejamentos adequados é possível que o RC contribua de forma intensiva em outras disciplinas curriculares, bem como em conteúdos específicos. Desse modo, este relato pode contribuir como um exemplo prático para as discussões da comunidade científica sobre a inserção da computação na educação básica, de forma interdisciplinar ou disciplinar.

Pelas percepções dos alunos e da professora de inglês nas entrevistas e questionário, compreendemos que as intervenções didáticas desenvolvidas foram úteis no processo de ensino e aprendizagem porque os alunos puderam estudar o gênero biografia e o *simple past* de diversas formas, além das metodologias tradicionais de ensino. Em tempos de sucateamento dos recursos digitais nas escolas, o desenvolvimento das intervenções mostrou que é possível e adequada a utilização da abordagem BYOD. As intervenções também contribuíram para perceber o estímulo ao RC em prol do desenvolvimento de competências de uma disciplina específica; no caso, inglês, porém isso não se limita.

Outro ponto favorável para a inserção do BYOD no processo educacional foi a percepção dos estudantes, da professora quanto ao uso dos recursos digitais no ambiente escolar. As percepções dos alunos e da professora também contribuem

para que o RC, ou Informática, ou de outra nomenclatura venha a fazer parte da realidade educacional como disciplina curricular ou extracurricular.

Ressaltamos no contexto das intervenções o uso da internet da própria escola. A conexão *wi-fi*, muitas vezes “presa” pelos gestores, foi utilizada com responsabilidade e finalidade pedagógica pelos estudantes, sem necessidade de vigilância ou controle; contribuindo para que os estudantes exercitassem o uso mais consciente dos recursos de internet e tecnologias digitais, para além do entretenimento.

Assim, após as intervenções, observações, as entrevistas, aplicação do questionário, após compreender as percepções dos alunos e professora, ou seja, com todas as etapas planejadas e realizadas, percebemos a significância disso tudo para os estudantes e para a prática didática da professora, ou seja, os alunos e a professora estavam imbricados em contextos e realidades tradicionais de ensino, simplesmente utilizavam o livro didático para realizar as atividades, cumprindo meramente passos pedagógicos burocráticos para que ao final, o aluno recebesse uma nota quantitativa.

Com isso, compreendemos que todo o processo realizado contribuiu para mudar a realidade dessa sala de aula, bem como promover novos olhares para a professora de inglês, e diálogos entre ela e recursos tecnológicos apoiados teoricamente na área da ciência da computação por meio do RC. Notamos que também é possível o diálogo entre a computação (a ciência) e o ensino de língua estrangeira, sem necessariamente focalizarmos apenas no uso tecnológico da computação.

Referências

ALBERTA Education. School Technology Branch. **Bring your own device: a guide for schools**. 2012. Disponível em: <http://education.alberta.ca/admin/technology/research.aspx>. Acesso em: 01 fev. 2017.

ALLAN, Walter; COULTER, Bob; DENNER, Jill; ERICKSON, Jeri; LEE, Irene; MALYN-SMITH, Joyce; MARTIN, Fred. **Computational thinking for youth**. White Paper for the ITEST Learning Resource Centre na EDC. Small Working Group on Computational Thinking (CT), 2010. Disponível em: <http://stelar.edc.org/publications/computational-thinking-youth>. Acesso em: dez 2017.

ARAÚJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; GERRERO, Dalton Serey. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. v. 4, n 1, 2015. p. 1454-1563.

ARMONI, Michal. Computing in schools: On teaching topics in computer science theory. **ACM Inroads**, v. 1, n. 1, p. 21-22. 2010. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/1721933.1721941>

BARBOSA, Márcio Lobo; ALVES, Álvaro Santos; JESUS, José Carlos Oliveira; BURNHAM, Teresinha Fróes. Mapas conceituais na avaliação da aprendizagem significativa. In: **Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, v. 14, 2005, p. 1-4.

BELL, Tim; WITTEN, Ian; FELLOWS, Mike. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. **Computer Science Unplugged**, 2011.

BOCCONI, Stefania; CHIOCCARIELLO, Augusto; DETTORI, Giuliana; FERRARI, Anusca; ENGELHARDT, Katja. Developing computational thinking in compulsory education Implications for policy and practice. **European Commission, JRC Science for Policy Report**. 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **PCN+ ensino médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais**, Brasília: MEC. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/linguagens02.pdf>. Acesso em: set 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: set 2017.

BRITANNICA, Encyclopaedia. **Phenol**: Encyclopaedia Britannica Online Academic Edition. Encyclopædia Britannica Inc. 2012. Disponível em: <https://www.britannica.com/>. Acesso em: 01 fev. 2017.

BROOKSHEAR, J-Glenn. **Ciência da Computação: uma visão abrangente**. Porto Alegre, Bookman Editora, 2005.

CHARLTON, Patricia; LUCKIN, Rosemary. Computational thinking and computer science in schools. **What The Research Says' Briefing**, v. 2. 2012. [s.p.]

CHIOFI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina Furlan de. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. In: **Anais da III Jornada de Didática - Jornada de Didática: Desafios para a Docência e II Seminário de Pesquisa do CEMAD**. Londrina, 2014. [s.p.]

COMPUTER AT SCHOOL. **Computational Thinking: a guide for teachers**. Hodder Education - the educational division of Hachette UK Digital Schoolhouse, 2015. Disponível em: <https://community.computingatschool.org.uk/resources/2324/single>. Acesso em: 01 set 2017.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda; SILVA, Amanda Cristina; ROMANO JÚNIOR, Jerson Geraldo. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 4402-4408. 2010.

COSTA, Giselda dos Santos. **Mobile learning: explorando potencialidades com o uso do celular no ensino-aprendizagem de língua inglesa como língua estrangeira com alunos da escola pública**. 2013. 201f. Tese (Doutorado em Letras). Faculdade de Letras. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2013.

CSIZMADIA, Andrew; SENTANCE, Sue. Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school. In: **IFIP TCS**. 2015. Disponível em: <http://community.computingatschool.org.uk/files/6769/original.pdf>. Acesso em março 2018.

CSIZMADIA, Andrew; CURZON, Paul; DORLING, Mark; HUMPHREYS, Simon; NG, Thomas; SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. **Computational thinking: A guide for teachers**. Computing at Schools, 2015. Disponível em: <https://community.computingatschool.org.uk/files/8550/original.pdf>. Acesso em: 26 out. 2017.

DIAS, Reneildes; JUCÁ, Leina; FARIA, Raquel. **High Up: ensino médio**. Cotia, SP: Macmillan, 2013.

GOOGLE FOR EDUCATION. **What is Computational Thinking? Computational Thinking for Educators**. 2015. Disponível em: <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?lesson=8&unit=1>. Acesso em: set 2017.

LEE, Irene; MARTIN, Fred; DENNER, Jill; COULTER, Bob; ALLAN, Walter; ERICKSON, Jeri; MALYN-SMITH, Joyce; WERNER, Linda. Computational thinking for youth in practice. **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, 2011. p. 32-37.

LIUKAS, Linda. **Hello Ruby: adventures in coding**. New York: Feiwei & Friends, 2015.

LU, Zhao.; YING, Lu. Application of Podcast in Teaching and Learning Oral English for Non-English Majors. In: **International Conference on Computational and Information Sciences, Shiyang**, 2013. p. 1935-1938. doi: 10.1109/ICCIS.2013.506

MANNILA, Linda; VALENTINA, Dagiene; DEMO, Barbara; GRGURINA, Natasa; MIROLO, Claudio; ROLANDSSON, Lennart; SETTLE, Amber. Computational thinking in K-9 education. In: **Proceedings of the working group reports of the 2014 on innovation & technology in computer science education conference**. ACM, 2014. p. 1-29.

MOREIRA, Antonio Marco. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Cadernos do Aplicação**, v. 11, n. 2, 1998. p. 143-156.

NCSEC. Team 11 in 2000. Concept map. 2000. **National Computation Science Education Consortium** Disponível em: <<http://www.ncsec.org/team11/> Rubric Concep tMap.doc>. Acesso em: set. 2017.

NOVAK, Joseph. D. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. **Science education**, Wiley Online Library, v. 86, n. 4, 2002. p. 548-571.

NOVAK, Joseph. **Learning creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations**. [S.l.]: Routledge, 2010.

PAIVA, Luiz Fernando; FERREIRA, Ana Carolina; ROCHA, Caio; BARRETO, Jandiaci; MELHOR, André; LOPES, Randerson; MATOS, Ecivaldo. Uma experiência piloto de integração curricular do raciocínio computacional na educação básica. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 4, 2015. p. 1300-1309.

RACHID, Laura. Cenário da educação básica no Brasil é alarmante, aponta Ideb. **Revista Educação**. São Paulo, 04 set. 2018. Disponível em: <http://www.revistaeducacao.com.br/cenario-da-educacao-basica-no-brasil-e-alarmante/>. Acesso em: 26 de setembro de 2018.

RODRIGUEZ, Carla; ZEM-LOPES, Aparecida Maria; MARQUES, Leonardo; ISOTANI, Seiji. Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. p. 62-71. 2015.

SILVA, Edson Coutinho. Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 785-815, dez. 2015. ISSN 2358-0917. Disponível em: <<https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/385/196>>. Acesso em: 06 nov. 2017. doi: <https://doi.org/10.13058/raep.2015.v16n4.385>.

SILVA, Edson Coutinho. Mapas Conceituais: Modelos de Avaliação. Concept Mapping to Learn and Innovate. In: **Proc. of Sixth Int. Conference on Concept Mapping**. Santos, Brazil. 2014.

WING, Jannette. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WING, Jannette. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical transactions of the royal society of London A: mathematical, physical and engineering sciences**, v. 366, n. 1881, 2008. p. 3717-3725.

XU, Zhichang. Problems and strategies of teaching English in large classes in the People's Republic of China. In: **Expanding Horizons in Teaching and Learning. Proceedings of the 10th Annual Teaching Learning Forum**. 2001. p. 7-9.

ZORZO, Avelino Francisco; RAABE, André Luís Alice; BRACKMANN, Christian Puhlmann. Computação: o vetor de transformação da sociedade. In: FOGUEL, D.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Desafios da Educação Técnico-Científica no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018. p. 154-163.

Enviado em: 13/novembro/2018 | Aprovado em: 22/março/2019 | *Ahead of print* em: 06/novembro/2019