









a finalidade de promover transformações que venham a potencializar a construção do conhecimento.

Ainda, conforme afirmação do autor, “[...] vivemos, hoje, num mundo em que temos que aprender continuamente; e, a cada pouco tempo, aprender conteúdos ou capacidades novos” (BECKER, 2012, p. 84). A esse respeito, pode-se inferir que, para uma aprendizagem efetiva, de acordo com a época atual, são necessárias práticas pedagógicas que supram as necessidades de desenvolvimento cognitivo e, ao mesmo tempo, promovam a liberdade para a criatividade de modo a instigar a curiosidade e a criticidade do educando.

### 3. Metodologia

Este artigo apresenta dados parciais da pesquisa de mestrado, do tipo Estudo de Caso, intitulada “A construção do conhecimento de algoritmos no contexto do hibridismo tecnológico: análise da prática pedagógica aplicada no IFRS”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade La Salle. O estudo foi de natureza exploratória qualitativa e teve como sujeitos os educandos regularmente matriculados na disciplina de Lógica de Programação do curso TSI e está vinculada, no Comitê de Ética da Pesquisa, ao projeto de pesquisa “Os Espaços Híbridos (geograficamente localizados e tecnologias digitais): A Presença e a Copresença nos Processos de Ensinar e Aprender” e ao “Grupo de Pesquisa - Convivência e Tecnologia Digital na Contemporaneidade” (COTEDIC UNILASALLE/CNPq).

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico com o propósito de imergir no contexto do objeto da pesquisa. O levantamento de dados com os educandos foi realizado por meio de breve questionário. Esse instrumento destinou-se a “[...] levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo” (SEVERINO, 2007, p. 125). Optou-se também, por utilizar um diário de campo, com um roteiro predefinido, no qual foram anotadas as observações proporcionadas pelas interações com os educandos em sala de aula, desde suas falas, angústias até reflexões, em face ao processo de aprendizagem associado às variadas tecnologias aplicadas.

Os dados coletados foram submetidos à Técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2006), que, de forma qualitativa, determinaram os índices de aproveitamento da prática pedagógica analisada, mediante as unidades temáticas prática pedagógica, colaboração e cooperação.

### 4. Desenho da prática pedagógica

Na forma de desafio, foi apresentada, inicialmente, aos educandos uma situação-problema: desvendar o algoritmo que há por trás da brincadeira de criança denominada Jokenpo, mais conhecida como ‘Pedra, Papel, Tesoura’.

Pode se dizer que o algoritmo do Jokenpo é de fácil interpretação mas, em contrapartida, é complexo para iniciantes em programação, pois envolve conhecimentos que serão trabalhados ao longo do semestre. De qualquer forma, valendo-se do raciocínio lógico, o aprendiz de programação tem condições de resolver o algoritmo por meio de passos estruturados, ou seja, por um algoritmo natural<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Sequência de passos cotidianos, os quais não obedecem à normas de sintaxe nem de semântica de determinada linguagem de programação (NORONHA, 2016).



A partir desse desafio, foram desenvolvidos os conteúdos na disciplina de Lógica de Programação. Com a apresentação do Português estruturado<sup>5</sup>, foram concebidos e testados os primeiros algoritmos no caderno com a tecnologia analógica caneta e papel. Embora essa tecnologia já tenha sido utilizada no desafio Jokenpo, todavia não foi reconhecida como tal. Isso se deve ao fato de estar tão legitimada no processo educativo que não mais se percebe o seu real potencial tecnológico.

A construção de algoritmos com a caneta e o papel, foi proposta de forma individual, cada educando desenvolveu no seu caderno. Como o *layout* da sala propiciava a interação – classes dispostas em pares – o raciocínio lógico, em alguns casos, foi estruturado com a colaboração e a cooperação entre os pares.

Essa tecnologia foi utilizada por algumas aulas seguidas, até que os educandos assimilassem às estruturas básicas que compõem um algoritmo e, principalmente, se sentissem aptos a testar manualmente o algoritmo – teste de mesa –, atribuindo valores hipotéticos às variáveis, a fim de identificar e corrigir seus erros.

Concluía essa etapa, conhecimentos assimilados com o apoio da caneta e o papel, uma nova tecnologia foi apresentada, o VisuAlg<sup>6</sup>. Com o propósito de desenvolver algoritmos em um ambiente digital, os novos conceitos foram testados no computador. Para isso, algumas estruturas do Português Estruturado, tiveram de ser adaptadas às particularidades e peculiaridades do *software*.

A primeira atividade proposta foi testar os algoritmos que haviam ficado de tarefa na aula anterior, desenvolvidos com a caneta e o papel em casa. Desse modo, os educandos puderam vivenciar a execução de um mesmo algoritmo por meio de diferentes tecnologias. Assim, em conformidade com Noronha (2016), começamos a contextualizar o hibridismo tecnológico na prática pedagógica.

Com o VisuAlg, o educando não precisou mais executar o algoritmo manualmente, pois o *software* executa o teste. Nessa aula, as atividades foram desenvolvidas de forma individual, cada um no seu computador, mas isso não impediu que ocorresse a colaboração e a cooperação entre eles na busca pela solução dos algoritmos.

A próxima tecnologia explorada foi o *software* Scratch<sup>7</sup>. Nessa etapa, ocorreu uma transposição conceitual, algoritmos que antes eram desenvolvidos por intermédio de textos – linhas de comandos – passaram a ser representados por variados tipos de blocos coloridos, cada qual representado um comando e, por meio de encaixes, formam sequências de comandos, ou seja, os algoritmos.

Essa nova forma de criar algoritmos, levando em conta o contexto do hibridismo tecnológico, proporcionou aos educandos representar o conhecimento em um ambiente diferente do que estavam acostumados. No Scratch, testar o algoritmo tornou-se uma tarefa simples, pois o mascote do programa se encarrega de fazer o teste.

A atividade com Scratch foi proposta em duplas para que os educandos pudessem resolver os algoritmos em conjunto, mas, a preferência foi por desenvolver algoritmos de forma individual, cada qual no seu computador, explorando o novo ambiente.

A próxima tecnologia utilizada foi o kit Lego. Para isso, a turma foi dividida em grupos com quatro componentes, onde cada um representava um papel diferente na equipe (líder, separador, montador e programador).

<sup>5</sup> “Português estruturado ou Portugal é um pseudocódigo escrito em português através de instruções que podem ser entendidas por qualquer programador, independente de conhecimento prévio de alguma linguagem de programação” (CARVALHO, NORONHA e OKUYAMA, 2014, p. 45)

<sup>6</sup> <http://www.apoioinformatica.inf.br/produtos/visualg>

<sup>7</sup> <https://scratch.mit.edu/>



Com o intuito de desenvolver o raciocínio lógico de forma concreta e lúdica, ao contrário do modelo pedagógico tradicionalmente utilizado na sala de aula, foi apresentado um desafio que consistia em construir um robô seguidor de linha. A solução do algoritmo seguidor de linha utilizou, basicamente, todas as estruturas desenvolvidas anteriormente com as outras tecnologias, porém, com um diferencial, a aplicação prática do algoritmo proporcionada pelas ações do robô.

Por fim, foi retomado com os educandos o desafio Jokenpo acompanhado da ideia de programação colaborativa, desenvolvida por meio da técnica do Coding Dojo. De acordo com Bonfim (2014), o Coding Dojo é um ambiente para aprender, testar, praticar e compartilhar novas técnicas de programação.

Essa atividade foi realizada com o auxílio de um projetor de multimídia, de um computador e do *software* VisuAlg. A programação aconteceu em pares, designados piloto (codificador) e copiloto (seu par). A cada três minutos ocorria a troca, piloto volta para a plateia, copiloto assume lugar do piloto e um novo copiloto é convidado da plateia. Assim, enquanto dois estudantes estão codificando, os demais – plateia – aprendem olhando na projeção de tela o raciocínio e as formas de programação utilizadas pelos colegas.

Um ponto importante a ser destacado no Coding Dojo é que não se trata de uma competição para descobrir quem programa melhor ou quem resolve mais rápido o algoritmo. O intuito é praticar e aperfeiçoar conceitos de programação de forma colaborativa e descontraída.

## 5. Analisando a prática pedagógica

As análises dos dados empíricos sobre a prática pedagógica foram fundamentadas nas relações de aprendizagem no cotidiano da sala de aula, delineadas pelas unidades temáticas: prática pedagógica, colaboração e cooperação, relacionando-as com os extratos dos questionários respondidos pelos educandos e com o diário de campo da pesquisadora, apresentados a seguir.

Referente a prática pedagógica, destacamos os seguintes extratos dos questionários dos educandos.

Quadro 1 – Extratos dos questionários

Educando J: “Força a pensar de forma lógica e a entender a construção do algoritmo.”  
 Educando O: “Aproxima mais o aluno do próprio algoritmo, pois obriga-o a raciocinar sobre cada linha escrita e isso ajuda a fixar o conhecimento.”  
 Educando N: “Reforça a manipulação do conhecimento.”

Fonte: NORONHA (2016, p. 98)

De acordo com Casagrande e Sarmiento (2014), a prática pedagógica é o modo de concretizar os processos de ensino e aprendizagem, entendimento evidenciado nos extratos dos educandos quando relatam que ‘força e obriga’ ao raciocínio lógico, tendo como efeito o ensino e a ‘fixação/reforço’ dos conteúdos, por meio das interações com o objeto do conhecimento. Estes vocábulos utilizados pelos educandos – força, obriga, fixa, reforça – têm características empiristas e, mesmo que o professor trabalhe em outra perspectiva, evidenciamos que os alunos continuam ligados à ideia tradicional de ensino e aprendizagem.

Destacamos a crítica à prática tradicional, em que o educando reporta-se sempre ao professor, detentor do saber, e deixa de legitimar o colega como fonte de conhecimento. Para mudar tal percepção, a interação entre os educandos precisa ser



provocada e propiciada por meio da problematização, na qual são estabelecidas relações de aprendizagem entre os sujeitos e o objeto do conhecimento.

O mesmo fato foi observado na ocasião em que um educando propôs o aplicativo AndroidVisual<sup>8</sup>, para *smartphone*, utilizado para criar algoritmos em Português Estruturado. Esse aplicativo tinha tudo para ser explorado pelos colegas que possuíam celular, já que o ambiente é idêntico ao do VisuAlg – os educandos já conheciam – e ainda com mais uma vantagem, a mobilidade proporcionada pelo celular. Contudo, isso não aconteceu, a sugestão proposta pelo colega não foi reconhecida e nem legitimada pelo grupo.

Quadro 2 – Extratos dos questionários

Educando R: “Nos faz ver logo os erros do nosso código e ajuda na formulação de um pensamento computacional.”  
 Educando S: “Possibilita o aluno a entender porque do erro e assim tendo novas ideias para resolver o programa.”  
 Educando V: “Possibilita raciocinar, tanto na construção do objeto quanto do código, visualizando, testando e percebendo nitidamente os erros e etapas. A prática viabiliza potencialmente o aprendizado, por exemplo, o aluno pensa o código, aplicava e testava, ao ver o resultado, era mais fácil compreender o que estava ocorrendo.”

Fonte: NORONHA (2016, p. 99)

Nesses extratos, identificamos que a prática pedagógica precisa ser intencional (fundamentada numa epistemologia) e problematizadora. Assim, por meio da prática pedagógica, a qual possibilitou a contextualização do conhecimento e proporcionou a visão mais ampla do processo de aprendizagem, o educando assimila os conhecimentos, acomoda, atribuindo significado ao objeto, e adapta, por meio de estruturas cognitivas mais elaboradas, dado que, nos seus erros, continuou refletindo sobre o conhecimento. Nesse processo, em meio à perturbação provocada pelo erro (problematização), o educando adapta os novos conhecimentos, integrando-os às suas estruturas cognitivas (PIAGET, 2007).

A seguir, apresentamos extratos do questionário e diário de campo referentes a colaboração e cooperação.

Quadro 3 – Extratos do questionário e do diário de campo

Educando V: “Conseguimos visualizar de verdade os erros e arrumá-los juntamente com o grupo.”  
 Diário de campo: “É nítida a transformação dos estudantes em relação ao conhecimento. Estão autoconfiantes, resolvendo os problemas no grupo e explicando para os colegas que estão com dificuldades. Praticamente o professor não foi solicitado, uma vez que, as interações também foram além dos grupos no momento que alunos de um grupo ajudavam alunos de outros grupos, mostrando o que já haviam feito e ajudando o colega a fazer também.”

Fonte: NORONHA (2016, p. 100)

No relato do diário de campo, destacamos o estado de equilíbrio da professora em relação à prática pedagógica, ao perceber a ação cognitiva dos educandos no processo de aprendizagem, seja colaborando, quando prestam auxílio ao outro e socializam as aprendizagens; ou cooperando, quando atuam em conjunto, complementando a ação do

<sup>8</sup> [https://play.google.com/store/apps/details?id=av.androidvisual&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=av.androidvisual&hl=pt_BR)



outro na resolução dos desafios. Nesse sentido, o nível de dificuldade nas problematizações foi intencional, a fim de que os educandos percebessem a necessidade de estarem juntos, de trabalharem de maneira conjunta na resolução dos desafios (algoritmos).

Nota-se, nesses extratos, a importância de atuar em conjunto, quando a interação entre os sujeitos e o objeto do conhecimento, em meio à perturbação, proporcionou a construção do conhecimento em grupo, nos quais as aprendizagens individuais foram compartilhadas e transformaram-se em conhecimentos coletivos, por movimentos dialéticos e de reciprocidade entre os educandos. Ressaltamos que tanto o relato do educando, quanto o relato da pesquisadora apontam para o rompimento da compreensão tradicional de ensino, de modo que surge a compreensão construtivista, quando, os educandos que estão com dificuldades legitimam o colega como fonte de conhecimento nas relações de aprendizagem.

Foi destaque no diário de campo da pesquisadora o fato do professor ter sido pouco solicitado. No entanto, isso não quer dizer que ele possa se isentar da mediação, pelo contrário, o professor precisa ter uma ação cognitiva no processo de aprendizagem do educando proporcionando novas experiências, olhares e possibilidades para a construção do conhecimento em uma prática pedagógica que contemple a ação do aluno.

Nessa perspectiva, o professor propõe uma situação-problema e, após algum tempo, apresenta a solução com uma lógica teoricamente padrão mas, em nenhum momento desconsidera a lógica utilizada por cada educando, em razão de existirem várias possibilidades de se chegar a um mesmo resultado. Essas possibilidades podem ser reveladoras, no sentido da ação cognitiva do educando, e precisam ser compartilhadas com os demais. Se essa ação cognitiva não estiver correta, de acordo com a teoria Piagetiana, o erro mostra a hipótese que o educando tem sobre o conhecimento e o quanto ainda precisa assimilar acerca de tal conhecimento. Percepção que pode ser evidenciada no relato do educando V, juntamente à importância dada por ele ao erro.

A seguir, no Quadro 4, é destaque o ritmo do raciocínio no processo de aprendizagem.

Quadro 4 – Extrato do questionário

<p>Educando M: “Após um tempo, a construção das soluções passa a ser cada vez mais rápida na mente dos alunos/desenvolvedores e é importante o uso de ferramentas que permitam ou que acompanhem o ritmo de raciocínio do aluno.”</p>
---

Fonte: NORONHA (2016, p. 101)

É habitual a escola desconsiderar as particularidades de cada educando, tratando-os de uma forma generalizada, por meio da prática pedagógica dita tradicional. Nessa linha de raciocínio, desenvolver uma prática pedagógica com base epistemológica construtivista vem ao encontro do relato do educando, uma vez que se refere à importância de utilizar recursos que acompanhem a evolução do raciocínio. Assim, a pluralidade de representação do conhecimento possibilitou um modo de contemplar o tempo de aprender do educando com tecnologias analógicas e digitais, num contexto híbrido.

Por fim, retomando a aplicação do desafio do Jokenpo, desenvolvido no início da disciplina, com a caneta e papel e, ao final, utilizando a técnica do Coding Dojo, com o VisuAlg, fica evidente o quanto a prática pedagógica aplicada na disciplina de Lógica de Programação, no contexto do hibridismo tecnológico, contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos educandos, os quais, no início, limitavam-se a construções precárias e reflexões inconsistentes.





Com a prática pedagógica baseada na pluralidade de representações do conhecimento, a qual se desenrolou com a resolução de diversos algoritmos em ambientes distintos, sucedeu-se a evolução das estruturas cognitivas nos educandos, quando na resolução final do algoritmo Jokenpo, com o Coding Dojo, foi desenvolvida uma solução mais consistente e otimizada.

## 6. Considerações finais

A prática pedagógica, na ação da professora, foi desenvolvida mediante certa sequência na utilização dos recursos analógicos e digitais. Essa sequência, foi pensada e planejada considerando as potencialidades e limites das tecnologias, a forma de ação cognitiva do educando e o encadeamento dos conhecimentos, em razão de uns serem pré-requisitos a outros.

Nessa perspectiva, mediante as análises dos dados na pesquisa, evidenciamos a necessidade de propor mudanças na prática pedagógica aplicada na disciplina. Uma delas é o caso da ordem de apresentação das tecnologias. Percebemos que o emprego do Scratch antes do VisuAlg pode resultar em uma aprendizagem mais significativa, já que o Scratch possui características lúdicas e sugere descontração, fatores que podem contribuir no primeiro contato com a programação.

Na relação de aprendizagem, por meio da prática pedagógica, o que evidenciamos de maneira mais efetiva, mesmo que a concepção tradicional de ensino prevaleça, é a ação entre alunos e professores em interação com o objeto do conhecimento, por meio da utilização de tecnologias analógicas e digitais, consequência da intenção proposital em viabilizar aos educandos uma prática pedagógica mais criativa. Essa liberdade foi construída no espaço temporal da sala de aula, por meio de uma dinâmica nas relações dialógicas entre educandos e educador, seja nos momentos de expressar as percepções, os questionamentos, as angústias, as perturbações, as propostas de novas tecnologias ou ao comentar as atividades dos colegas e compartilhar seus conhecimentos.

No entanto, não podemos deixar de ressaltar, indícios da prática tradicional de ensino – autoritária – mas, diante do contexto desenhado pela prática pedagógica na disciplina de Lógica de Programação, as relações foram reinventadas numa dinâmica não só determinada pelo professor, mas também pelos educandos, que aceitaram a proposta e permitiram-se modificar e serem modificados a cada nova interação, visto que, no “[...] decorrer do diálogo, não apenas os sujeitos se transformam, mas, também, a própria relação é constantemente recriada”. (PRIMO, 2001, p. 137).

Logo, oportunizar a ação dos educandos na reconstrução da prática pedagógica, identificando ações importantes para a construção do conhecimento e sugerindo novas tecnologias para o processo de aprendizagem, faz-se elemento fundamental no âmbito das relações da sala de aula. De acordo com Backes e Schlemmer (2013), é importante expor, discutir e reconstruir a prática pedagógica com os educandos para que eles tenham o sentimento de pertencimento ao processo de aprendizagem.

Essa “participação” dos educandos na reconstrução da prática pedagógica também oportunizou a transformação no fazer docente, a prática pedagógica foi reconstruída a partir da autoria do professor em coautoria com a ação dos educandos.

## Referências bibliográficas

BACKES, Luciana. SCHLEMMER, Eliane. **Práticas pedagógicas na perspectiva do hibridismo tecnológico digital**. Rev. Diálogo Educação, Curitiba, v. 13, n. 38, p. 243-



- 266, 2013. Disponível em:  
<<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=7644&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 15 jun. 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2006.
- BECKER. **Educação e Construção do Conhecimento**. 2. Ed. – Porto Alegre: Penso, 2012.
- BEHAR, Patrícia Alejandra. **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BONFIM, Márcio. **O que é o Coding Dojo**. Canal engenharia de software (2014). Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/o-que-e-o-coding-dojo/30517>>. Acesso em: 23 ago. 2017.
- CARVALHO, Tanisi P; NORONHA, Fabrícia P T; OKUYAMA, Fabio Y. Algoritmos I. In: OKUYAMA, F.Y; MILETTO, E.M; NICOLAO, M (Org.). **Desenvolvimento de software I: Conceitos Básicos**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014, v.1, p. 43-65.
- CASAGRANDE, Cledes A.; SARMENTO, Dirléia F. **A Pesquisa-ação colaborativa: contribuições para a reflexão sobre as relações entre teoria e prática no campo educacional**. In: RANGEL, Mary; CASAGRANDE, Cledes A.; RAMIREZ, Vera Lúcia (Org.). **Fundamentos da formação docente em temas de pesquisa**. Niterói: Intertexto, 2014, p. 29-61.
- FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- NORONHA, Fabrícia P. T. **A construção do conhecimento de algoritmos no contexto do hibridismo tecnológico: análise da prática pedagógica aplicada no IFRS**. Dissertação (mestrado em Educação) – Centro Universitário La Salle, Canoas, 2016.
- PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. Tradução Álvaro Cabral, - 3. Ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- PRIMO, Alex. **Ferramentas de interação em ambientes educacionais mediados por computador**. Educação, v. XXIV, n. 44, p. 127-149, 2001. Disponível em: <[http://www.pesquisando.atraves-da.net/ferramentas\\_interacao.pdf](http://www.pesquisando.atraves-da.net/ferramentas_interacao.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2017.
- RIOS, Terezinha Azerêdo. **Ética e competência**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.