

CARTOGRAFIA DOS PROCESSOS COGNITIVOS EMERGENTES DA ATIVIDADE DE PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO COM ALUNOS PARTICIPANTES DE OFICINAS DE SCRATCH

Rafael Schilling Fuck*

Resumo: Nesse artigo são apresentadas algumas análises preliminares de uma pesquisa em desenvolvimento. Sob a linha de pesquisa em Educação, Desenvolvimento e Tecnologias, a investigação tem como objetivo construir uma cartografia dos processos cognitivos de alunos, os quais emergem de suas experiências de programação. Esses alunos participam de um projeto estruturado em forma de oficinas de programação com *Scratch*, cujo objetivo é a produção de Objetos de Aprendizagem (OA) por meio dessa linguagem de programação para sua utilização por alunos de anos iniciais de escolas públicas. A investigação em desenvolvimento que dá origem a este artigo é de natureza exploratória e de abordagem qualitativa, inspirada no método cartográfico. Os dados produzidos indicam que a atividade de programar suscita elementos pertinentes, de natureza cognitiva, voltados para a construção/invenção do conhecimento, do mundo e de si.

Palavras-chave: Scratch; Programação; Cognição; Tecnologias Digitais.

Abstract:

In this article we present some preliminary analysis of a research in development. Under the line of research in Education, Development and Technology, the research aims to build a cartography of the cognitive processes of students, which emerge from their programming experiences. These students participate in a project organized in the form of workshops about programming with Scratch. In these workshops, the students build Learning Objects with this programming language for use by students in the early years of public schools. The research that originates this article is exploratory and qualitative approach, inspired by the cartographic method. The data indicate that the activity program raises relevant elements, from cognitive nature, aimed at construction / invention of knowledge, of the world and of themselves.

Keywords: Scratch; Programming; Cognition; Digital Technologies.

Introdução

Em um mundo em constante movimento e atualizações, configurado por incessantes interações mediadas por tecnologias em desenvolvimento contínuo, requer-se um processo educacional que contribua para a formação de sujeitos inventivos, capazes de produzir continuamente seus próprios recursos por meio de problematizações de suas próprias ações cognitivas, o que implica em um esforço de superação da reconição para a cognição inventiva. Isso lhes confere autonomia para a invenção de si e do mundo, para a invenção de problemas, de processos e conhecimentos originais.

É nesse contexto – que instaura o problema da cognição mediada por tecnologias digitais – que se situa a investigação que vem sendo desenvolvida, a qual culminará em uma Tese de Doutorado em Educação. A pesquisa tem como objetivo construir uma cartografia dos processos cognitivos de alunos, que emergem de suas experiências de programação com o

* Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul. E-mail: rafaelschillingf@gmail.com

software Scratch. Esses alunos participam de um projeto de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA) com a linguagem de programação *Scratch*, que é uma iniciativa do Centro de Informática Educativa (CEPIC) do município de Novo Hamburgo.

A partir da perspectiva de que o ato cognitivo não se restringe à resolução eficaz de problemas, mas como capacidade de invenção de problemas, isto é, de fazer emergir questões relevantes, o interesse da pesquisa é acompanhar a atividade cognitiva em ação no transcorrer desse projeto, analisando como os alunos constituem questões relevantes no transcurso de sua experiência com programação, as quais não são predefinidas mas que emergem de modo contextual.

A investigação pretende, além de outros objetivos, problematizar os modos pelos quais a cognição tem sido operada nessas oficinas de *Scratch*, a fim de relevar a importância do exercício crítico de desocultar a política cognitiva sob a qual regem as práticas docentes e discentes. Ainda, pretende contribuir para a discussão acerca dos limites e das possibilidades da reconhecimento e da cognição inventiva, ampliando o espaço dessa discussão no campo da Educação.

Antes de apresentar algumas análises preliminares da investigação, salienta-se que, aqui, o termo problematização se sustenta em Deleuze (2006) e Kastrup (2007) e significa uma atitude de perguntar pela constituição e os efeitos de um discurso, de um objeto. Nesse sentido, não se perguntará pela eficácia dos modos de operar cognitivo pelas e nas oficinas de *Scratch*.

Método

A pesquisa em desenvolvimento que dá origem a este artigo é de natureza exploratória e de abordagem qualitativa, inspirada no método cartográfico. Este método — proposto por Deleuze e Guatarri (1995), explicitado e investigado no Brasil por Kastrup (2008) e Passos, Kastrup e Escóssia (2010), entre outros — surge como estratégia possível frente à necessidade de metodologias que permitam o acompanhamento e registro dos percursos dos sujeitos e coletividades num determinado contexto, com o objetivo de dar conta da produção de conhecimento com base na processualidade e heterogeneidade dos movimentos provocados pelas ações possibilitadas pela experiência.

Nesse sentido, as quatro variedades do método cartográfico propostas por Kastrup (2008) — o rastreio, o toque, o pouso e o reconhecimento atento — indicam caminhos possíveis para a produção de dados de pesquisa em um contexto complexo e de grande variabilidade de

ações. Na cartografia, o foco da análise está no percurso, isto é, o que interessa é o processo. Assim, são tomados como dados: as produções dos alunos (os objetos construídos com o *Scratch*); registros desses alunos em diário de bordo em um *blog*; os discursos dos sujeitos na ação; observações; registros em videográficos.

O *locus* da pesquisa são as oficinas de *Scratch* realizadas no CEPIC, sendo os sujeitos-participantes dessa investigação alunos de anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais. A seguir, são descritas e problematizadas as experiências emergentes no contexto dessas oficinas.

As oficinas de programação com *Scratch*

O Centro de Informática Educativa (CEPIC), de Novo Hamburgo, implementou um projeto, na forma de oficinas de programação com o *software Scratch*, para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais. Mais especificamente, o projeto consistiu no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA)¹ utilizando o *Scratch*, cujo objetivo é sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem de alunos dos anos iniciais das escolas municipais. Assim, alunos de anos finais produzem objetos para serem utilizados por alunos de anos iniciais em seu processo de aprendizagem, conforme especifica o *site* desse projeto: “a proposta é que esses alunos desenvolvam objetos de aprendizagens solicitados pelas professoras de Educação Infantil e Séries iniciais. Esses objetos serão testados, utilizados com alunos dessas turmas e, se preciso, reformulados”².

Nesse momento, dedica-se a descrever essas oficinas. Os professores-multiplicadores estruturaram sua proposta metodológica descrita nas etapas, a saber: inicialmente, realizaram um trabalho de introdução aos *softwares Scratch*, apresentando seus conceitos básicos e funcionamento. Paralelamente a essa etapa, foram propondo desafios aos alunos, com o objetivo de que pudessem compreender o uso de determinados comandos, bem como descobrir outros novos.

Como aprendiz da linguagem de programação *Scratch*, o aluno vivencia uma experiência de aprendizagem orientada por meio de um processo cíclico constituído pela

¹ “Um Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado” (TAROUCO et. al, 2003).

² <http://monitoresgvmundinho.pbworks.com/w/page/65186684/FrontPage>

descrição-reflexão-depuração, o qual se estabelece na interação sujeito-computador durante a atividade de programação (VALENTE, 1993). Nessa experiência, o sujeito aprende, aplicando e integrando diversos conceitos, desenvolvendo suas próprias estratégias e, principalmente, problematizando sua própria aprendizagem, o que é fundamental para a invenção de si e do conhecimento.

Objeto de diversos estudos, como o de Martins (2012), França e Amaral (2013), Medeiros e Santos (2014) e Barcelos (2014), o *Scratch* é um *software*³ desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* com o objetivo de ensinar programação de computadores para pessoas de qualquer idade que não possuem conhecimento desse campo. A tecnologia digital foi concebida a partir das ideias de Papert, nas quais as crianças poderiam programar computadores de modo lúdico e tornar-se fluente no uso das Tecnologias Digitais (RESNICK et. al.; 2009).

A programação com *Scratch* se fundamenta em conceitos de Computação Criativa, na qual os sujeitos constroem conhecimentos concernentes à área da Ciência da Computação com base na imaginação, criatividade e desejos. Por meio dessa linguagem de programação, torna-se possível o desenvolvimento de animações, histórias interativas, jogos sem a necessidade de conhecimentos prévios de programação. Entretanto, considera-se importante ressaltar que o sujeito, ao programar, não aprende apenas conceitos de programação, mas, também, possui a oportunidade de desenvolver habilidades necessárias para sua emancipação na cibercultura, tais como pensamento criativo e crítico, comunicação efetiva, aprendizagem contínua.

O ambiente de programação do *Scratch* pode ser compreendido por meio da metáfora da criação de uma peça de teatro. Em outros termos, o programador elabora roteiros (*script*) para uma peça e, para isso, utiliza comandos organizados por categorias (aparência, movimento, som, controle, variáveis); palco, no qual é visualizado o conteúdo produzido; atores ou objetos, denominados *sprite* (Figura 01).

O funcionamento do *Scratch* consiste em “arrastar e soltar” os comandos, diferentemente do que ocorre em programas voltados para a programação profissional (*JavaScript*, por exemplo), nos quais são utilizados códigos em formato textual. A tecnologia do *Scratch* é definida como um conjunto de blocos que representam comandos. Tais blocos podem ser arrastados e dispostos de acordo com a ordem em que serão executados e encontram-

³ <https://scratch.mit.edu/>

se divididos em categorias que representam diferentes recursos de programação, como tratamento de eventos, movimento dos personagens e estruturas de controle (sequência, repetição e estruturas condicionais). Para facilitar o processo de aprendizagem e de construção de objetos, os blocos são concebidos de modo que possam ser encaixados a outros. Assim, torna-se mais explícita a função de cada um, evitando, desse modo, erros de sintaxe (Figura 02).

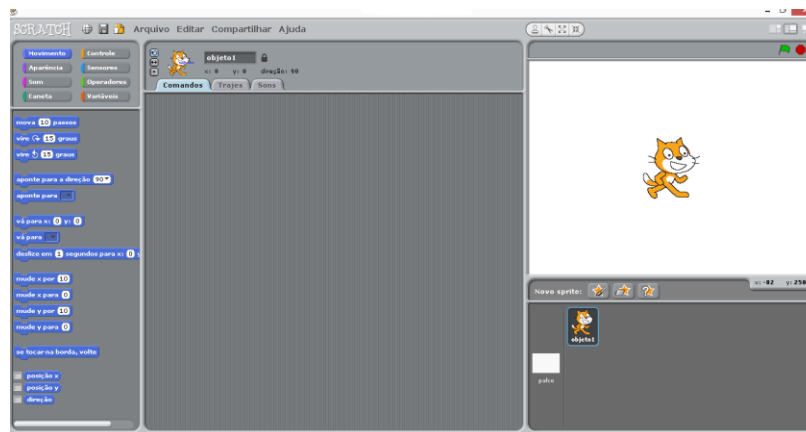


Figura 01 – Interface do Scratch

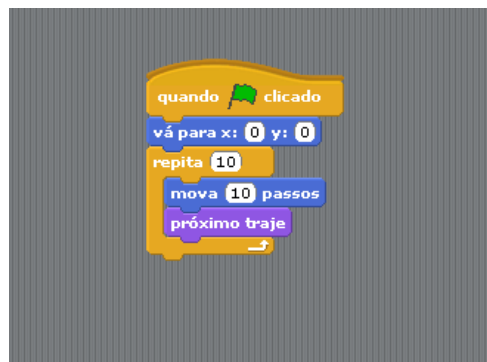


Figura 02 – Modo de encaixe dos blocos dos comandos do Scratch

Após a etapa introdutória à programação, os alunos, em duplas (formadas por interesse e afinidade), passaram a desenvolver os objetos. Os professores-multiplicadores optaram por esse modo de trabalho devido ao entendimento de que, por meio da colaboração, os alunos poderiam vivenciar a troca, a negociação, a parceria. Em seguida, empreendeu-se a etapa da socialização dos projetos. Isto é, quinzenalmente, as duplas apresentavam seus projetos, concluídos ou não. De acordo com a proposta da formação, a socialização consiste em um momento de apresentação dos objetos construídos pelos alunos, bem como um momento de

troca de experiências, possibilitando a colaboração entre colegas a partir dos conhecimentos e experiências adquiridos.

Esta etapa se constituiu em uma oportunidade interessante na qual os alunos puderam comunicar seus pontos de vista e confrontá-los com os de seus colegas, provocando-lhes perturbações em sua estrutura, as quais são fundamentais para desencadear processos de aprendizagem na medida em que a estrutura necessita se autoproduzir para compensar a perturbação (MATURANA; VARELA, 1995). Os estudantes participaram ativamente desse processo, contribuindo com sugestões e melhorias acerca dos projetos de seus colegas, a partir das quais levam em conta para aperfeiçoar seus objetos.

Ainda, os professores-multiplicadores se posicionaram quanto à importância dessa etapa, expressando o entendimento de que "somente é possível a aquisição de um novo conhecimento pelo sujeito quando, no ato destas trocas, houver a superação dos conhecimentos adquiridos anteriormente". Salientaram, ainda, que "sabemos que o aparecimento de obstáculos é inevitável, o que mostra de ser fundamental importância a sua superação para que o pensamento científico possa se desenvolver".

Para a divulgação, acompanhamento e registro das experiências da formação dos alunos no que se refere ao desenvolvimento e aplicação de OA com o *software* de programação, foi utilizado um *blog*⁴. Nesse espaço, foram apresentados a proposta da formação, atualizações dos eventos, os projetos desenvolvidos e diários de bordo dos alunos oficinairos.

O tema gerador dos objetos construídos foi de livre escolha. Os estudantes o escolheram em função de seu interesse. A escolha por temas de interesse do sujeito contribui para motivá-lo para sua aprendizagem e qualificar sua dedicação às atividades, nesse caso, de programação. Quando a opção pelo tema parte dos estudantes, eles assumem a corresponsabilidade pelo processo de sua aprendizagem, podendo tornar sua experiência em programação mais significativa.

Ao longo das oficinas de programação, diversos OA foram desenvolvidos. Entretanto, devido ao espaço desse artigo, destacam-se o OA *Reciclagem*, desenvolvido pela dupla M e J, e o OA *Números Primários*, pela dupla R e E. Em seguida, apresenta-se uma análise preliminar acerca dos OA construídos, destacando aspectos relacionados à epistemologia e aos modos de operar cognitivo testemunhados pelos objetos.

⁴ <http://monitoresnhmundinho.pbworks.com/w/page/53740920/FrontPage>

O OA Reciclagem (Figura 03) aborda a separação de lixo em vidro, papel, metal, plástico, orgânico, hospitalar e não-reciclável. Para interagir com esse objeto, o usuário, na primeira fase, deve levar o lixo para a cesta correta com o ponteiro do *mouse*. Na próxima fase, o usuário deve levá-lo com as setas do teclado para "cima", "baixo", "esquerda" e "direita".



Figura 03 – Cenas do OA Reciclagem

Quando o usuário leva o lixo para cesta correta, é anunciada a mensagem: "Parabéns, você acertou". Caso contrário, quando erra, ou seja, não leva o lixo para a cesta correta, surge a mensagem: "Você não acertou, tente novamente" (Figura 04). Ao final do objeto, são apresentadas algumas informações adicionais a respeito de empresas que realizam reciclagem.



Figura 04 – Mensagens de acerto e erro do OA Reciclagem

O OA Números Primários (Figura 05) trata da contagem de números naturais de 0 a 9. Esse objeto foi desenvolvido a partir do formato pergunta-resposta e, para interagir com ele, o usuário deve contar o número de bolinhas dentro do triângulo e escrever, por extenso, a quantidade correta. Quando o usuário não apresenta a resposta correta, surge a mensagem:

"Hmmm, que pena você errou" (Figura 06).

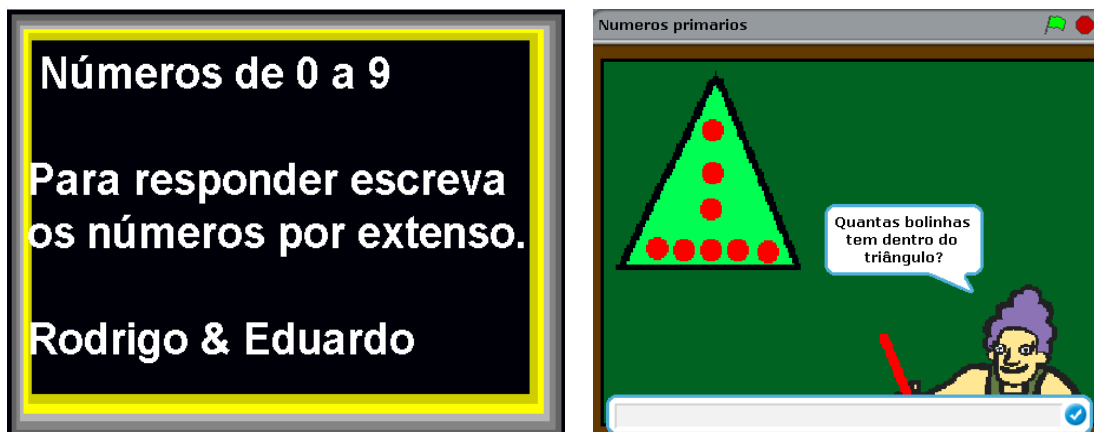


Figura 05 – Cenas do OA Números Primários

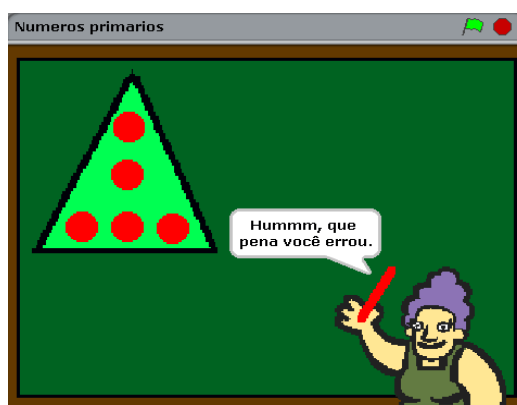


Figura 06 – Mensagem de erro do OA Números Primários

Além de destacar os objetos acima para fins de ilustração e apresentação de uma amostra das produções dos alunos, optou-se por trazê-los, também, por considerar que possuem aspectos relevantes para colocar à problematização. O acompanhamento do processo da formação e da construção dos OA possibilitou a emergência de algumas pistas intimamente associadas, relacionadas à cognição, sobre as quais são desenvolvidas a partir desse momento.

A primeira pista se refere à tipologia dos OA construídos durante as oficinas. Os objetos foram desenvolvidos de modos distintos, isto é, cada um foi programado de modo diferente em função do tema escolhido e da singularidade cognitiva do sujeito. No entanto, a programação de cada um convergiu para a produção de objetos de uma característica única: a de transmissão de informações. Essa foi uma característica encontrada na maioria dos objetos construídos pelos alunos.

Embora apresentem a mesma característica, os modos de transmissão de cada objeto foram diferentes. No OA Reciclagem, a transmissão é concretizada quando o usuário leva o lixo para a cesta correta. No OA Números Primários, além de transmitir informações por meio de perguntas sobre a quantidade de bolinhas dentro do triângulo, o objeto pretendeu, também, reforçar a contagem de números de 0 a 9, preocupando-se em apenas associar a quantidade de bolinhas com o símbolo numérico correspondente, sem proporcionar ao usuário uma experiência de compreensão do conceito de número. Para Nunes et. al. (2009, p. 43), a compreensão dos conceitos básicos de Matemática “se desenvolve à medida que a criança pensa e resolve problemas”. Essa observação nos revela, por sua vez, que a dupla, autora desse objeto, provavelmente, teve uma experiência de aprendizagem escolar voltada para a memorização e repetição de sequência de números, sem a compreensão de seu conceito. Assim, essa experiência colaborou na construção da concepção de conhecimento matemático da dupla, a qual influenciou a tipologia do OA produzido.

Durante as oficinas, observou-se um aspecto interessante sobre sua atuação no desenvolvimento e concretização dos objetos. Os alunos desempenharam ativamente seu papel na construção dos objetos, extrapolando a passividade que a sala de aula, geralmente, coloca-lhes. A atividade de programação lhes possibilitou liberdade para criar seus programas, na qual puderam lançar mão da criatividade, seguir seus desejos, ter autonomia. No entanto, esse papel ativo na programação resultou em um produto de característica cognitivista, pois os OA assumiram uma tipologia voltada à transmissão de informações.

Parece ser contraditória essa ideia, pois, considerando que os alunos tiveram liberdade para criar seus objetos, teve-se a expectativa de que o resultado fosse um produto original. Diante dessa observação, sentiu-se a necessidade de compreender por que os OA assumiram essa característica. Desse modo, passou-se a desenvolver a segunda pista, que impõe a levantar suspeitas sobre a cognição dos sujeitos. Passou-se a pensar acerca do que os alunos têm aprendido sobre os temas que deram origem aos processos de programação e de produção dos OA. Para se conseguir empreender esses processos, é necessária a compreensão sobre o tema que gerou esses objetos. Entende-se que, se o aluno não domina, satisfatoriamente, um determinado tema, o OA pode se tornar mais limitado, afetando algumas de suas características como a reusabilidade, adaptabilidade e granularidade⁵ (AGUIAR; FLÔRES, 2014). Ainda,

⁵ Essas são algumas das características que compõem os Objetos de Aprendizagem em sua estrutura e operacionalidade. Reusabilidade significa que o OA deverá ser reutilizável diversas vezes em diferentes contextos

nesse caso, o objeto pode se reduzir apenas à função de transmissão de informações, sem provocar reflexões mais elaboradas pelo usuário. No entanto, deve-se ressaltar que esse argumento é uma proposição, pois, ao vislumbrar uma situação na qual o aluno domina bem o tema, ele pode, apesar disso, manter essa linha de transmissão informativa nos objetos.

Ainda nessa linha de pensamento, observou-se que os alunos acabaram por focalizar suas ações na resolução de problemas relacionados à programação do que questionar a origem das informações/saberes que definiram o conteúdo de seus objetos, o que pode justificar a tipologia reprodutora dos OA. Nesse caso, o tema dos OA parece ter servido apenas como um pretexto para sua criação, sendo subordinado à tecnologia envolvida⁶. Concebe-se a noção de que as tecnologias são dispositivos que devem ser empregados para a criação de ideias originais e suscitar dúvidas, o que significa problematizar os saberes, as perguntas e respostas, e o conhecimento produzido⁷. Nessa perspectiva, colocam-se em destaque as seguintes perturbações: os alunos estão programando para reproduzir informações? Eles estão programando para resolver problemas ou inventar problemas? Como os alunos podem programar afim de produzir algo novo?

A terceira pista que se destaca se refere à abordagem do erro pelos OA. Na maioria dos objetos construídos, quando o usuário erra a resposta, é lhe retornada uma mensagem para tentar responder novamente. É o que se pode observar nos OA Reciclagem e Números primários, apresentados anteriormente. Em outro objeto, o OA Água, uma das integrantes da dupla autora desse objeto explica seu funcionamento nas seguintes palavras: “se você arrasta o sólido até a torneira, saí cubos de gelo e diz que está errando, se arrasta o gasoso, saí vapor e também diz que está errado, mas se você arrasta o líquido saí água e diz que está correto” (Aluna M).

Predominou a expressão semelhante a “Você errou, tente outra vez” nos OA desenvolvidos pelos alunos. Pensa-se que o predomínio dessa expressão pode se dever ao uso do modelo de programação baseado em “perguntas e respostas”, cuja característica, também,

de aprendizagem. A característica de adaptabilidade do objeto significa torná-lo adaptável a qualquer ambiente de ensino. A granularidade é o “tamanho” do objeto. Ainda, há as características de acessibilidade, na qual o objeto está disponível na Internet para que possa ser utilizado em diversos locais, e durabilidade, em que o objeto possa continuar a ser usado, independentemente da mudança tecnológica (AGUIAR; FLÔRES, 2014).

⁶ É nesse sentido que Pierre Lévy, em entrevista concedida na USP, em 2011, coloca que “o que precisa estarem foco é a educação para a tecnologia” e não “tecnologia para a educação”.

⁷ Gamboa (2009) explica que, para o desenvolvimento posterior do conhecimento, precisa-se “resgatar a sua dinâmica, através da dúvida. As respostas já dadas e reconhecidas deverão ser confrontadas com as novas condições das necessidades e dos problemas que lhe deram origem. Nesse sentido, a *dúvida* transforma-se na locomotiva da história do conhecimento” (ibidem, p. 13).

esteve presente nos OA. Este modelo acaba por limitar apenas para duas possibilidades: acerto ou erro. Esse pensamento parece se consolidar pelas palavras da aluna M, ao relatar suas aprendizagens no projeto:

Bom eu aprendi um pouco daquilo que eu queria aprender como por exemplo: se resposta for sim diga parabéns e se a resposta for não diga tente novamente... Aprendi sobre a programação do scratch a programar jogos educativos diversão etc. O comando que mais foi útil para mim e para a minha dupla foi pergunta e resposta.

No OA Matemática, quando o usuário erra a resposta, a pergunta é repetida até que ele digite a resposta correta e, somente assim, ele é direcionado à próxima pergunta. É o que se pode observar no trecho extraído da programação desse objeto (Figura 07), no qual foi utilizado o bloco “repita até resposta = 5” incorporado à pergunta “Qual a raiz quadrada de 25?”. Se ele acertar, é anunciada a mensagem “Você acertou”. Senão, “Tente de novo, você errou”.

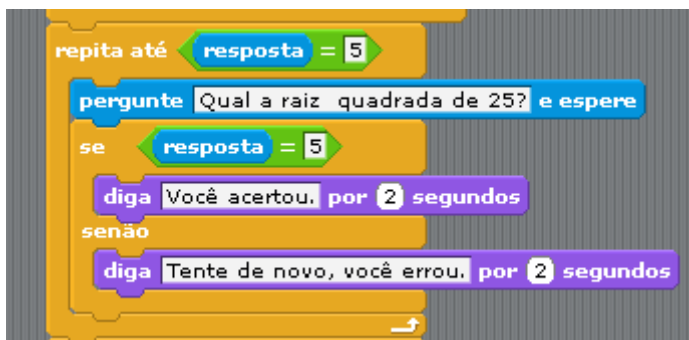


Figura 07 – Trecho de parte da programação do OA Matemática e sua respectiva saída (resultado)

Como se pode observar, não há durante esse processo um “desvio” no sentido de auxiliar o usuário a responder à pergunta como, por exemplo, uma dica ou algo que pudesse levá-lo a pensar e encontrar a resposta correta. E se o usuário não acerta? Ele não conseguirá ir para próxima questão. Nesse caso, o que se faz? Assim, suscita-se o questionamento, a saber: qual é o sentido desse tipo de abordagem do erro, na perspectiva dos alunos, autores desse objeto? Essa abordagem revela aspectos acerca da cognição desses sujeitos. Parece que a aprendizagem, para eles, resume-se à repetição, isto é, é repetindo a pergunta constantemente que se aprende. Provavelmente, essa concepção se deve a experiência de um ensino de Matemática voltado à memorização, reprodução de regras e repetição de exercícios.

Em síntese, a análise empreendida acerca da abordagem do erro conduz a levantar e retomar algumas questões como: por que o uso desse modelo de perguntas e respostas que apenas possibilita o acerto ou erro? Esse modelo, na perspectiva dos alunos e professores-formadores, promove aprendizagem? Qual a concepção de erro que está presente? Como o usuário/aluno, ao utilizar o OA, aprende ao ser incentivado a tentar responder novamente em situações nas quais comete erro? A problematização dessas questões pode possibilitar a identificação de pistas que levem à compreensão da cognição dos alunos.

Por fim, a última pista que é colocada à discussão diz respeito ao reconhecimento de si, dos alunos, como sujeitos ensinantes e aprendentes. No OA Reciclagem, segundo os alunos, o objetivo é "ensinar de forma divertida" (Aluna M) a separação do lixo. Além deste OA, o verbo "ensinar" se constituiu como objetivo que se presentificou em alguns objetos, tais como o criado pela dupla N e P sobre a língua inglesa, cujo objetivo foi o de "ensinar algumas palavras em inglês", e o criado pela dupla E e R sobre imprudências no trânsito que objetivou "alertar e ensinar um pouco mais sobre esse assunto".

As falas desses alunos remeteram ao vislumbre de que, além de estarem se inventando como programadores, estavam se inventando como sujeitos ensinantes, alguém que ensina, pois programaram e desenvolveram um OA para ensinar a um usuário. É o que considera ter aprendido o aluno R durante o projeto: "Aprendi várias coisas, na maioria coisas legais como programar projetos que podem ser usados para ensinar outras pessoas".

Nesse sentido, os alunos, além de perceberem-se como aprendiz de programação, estavam percebendo que, também, podiam ensinar algo a alguém. Geralmente, o aluno apenas se reconhece como sujeito aprendente em um espaço formal, isto é, na escola. Vislumbrou-se que a atividade de programar, com o objetivo de criar OA para sua aplicação nas escolas, estava possibilitando aos estudantes a percepção de que eram sujeitos aprendentes-ensinantes, ou seja, que, além de aprender, podiam ensinar. Ensinar e aprender são ações interdependentes e, desse modo, o ensino só tem sentido quando ocorre aprendizagem e vice-versa (FREIRE, 2001; RIOS, 2006). O relato da aluna T atribuiu consistência a essa ideia ao explicitar que "aprender é ensinar e praticar ao mesmo tempo". Ainda, que não é necessário o sujeito ser professor para ensinar, pois, como trouxe a aluna S, "para mim aprender é quando você presta atenção nas explicações de professores e até mesmo de quem não é professor, por que qualquer pessoa pode te ensinar algo novo".

Em síntese, sobre essa pista, uma primeira análise dos objetivos dos OA produzidos, articulando-a com relatos dos alunos, parece indicar que as oficinas têm contribuído para desconstituir a dicotomia ensino e aprendizagem, levando os oficinairos à invenção de si ao reconhecer-se como sujeitos que, além de aprender, também ensinam. Esse reconhecimento amplia as possibilidades de interação com o mundo no qual o sujeito está inserido, conduzindo-o à invenção, também, desse mundo.

Considerações Finais

Nesse artigo, foram apresentadas algumas análises preliminares produzidas por uma pesquisa de doutorado em Educação que se encontra, ainda, em fase de desenvolvimento. Essas análises, as quais foram possíveis de elaborá-las com apoio do método cartográfico, revelam para as potencialidades da atividade de programar, levantando questões pertinentes, relacionadas à cognição, que devem ser problematizadas para que aspectos ocultos possam ser desvelados e suscitem novas formas de pensar a aprendizagem.

Por fim, concebe-se que o projeto das oficinas se constituiu em possibilidade de transformação nos modos de aprender, de conceber-se a si mesmo e ao mundo. A atividade de programar incentiva o aluno a ir além do consumo da tecnologia, isto é, a ser produtor de tecnologia. O aluno se torna autor, responsável por suas escolhas e aprendizagem, constituindo-se em sujeito criativo, inventivo, autônomo, ensinante e aprendente.

Referências

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de Aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO, L. M. R. (Org.). **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. cap. 1, p. 12-28.

BARCELOS, T. S. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais**. 2014. 276 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. Rizoma. In: DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995. v. 1. p. 11-38.

DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. Rio de Janeiro: Graal, 2006.

FRANÇA, R. S.; AMARAL, H. J. C. Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KASTRUP, V. **A invenção de si e do mundo**: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____. O método cartográfico e os quatro níveis da pesquisa-intervenção. In: CASTRO, L.R.; BESSET, V. (Org.). **Pesquisa-intervenção na infância e adolescência**. Rio de Janeiro: Nau Editora, 2008.

MARTINS, A. R. Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, 2012.

MEDEIROS, J. S. S.; SANTOS, C. P. F. Scratch no Ensino de Ciências: potencializando o raciocínio lógico e a aprendizagem de estudantes no ensino fundamental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E INCLUSÃO - CINTEDI, 2014, Campina Grande. Anais eletrônicos... Campina Grande, 2014. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/resumo.php?idtrabalho=807>>. Acesso em: 14 dez. 2014.

MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 1995.

NUNES, T. et. al. **Educação Matemática 1**: números e operações numéricas. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. **Pistas do método da cartografia**: pesquisa-intervenção e produção de subjetividades. Porto Alegre: Sulina, 2010.

PENSAMENTO DIGITAL. **Primeiros passos com Scratch**. 2007. Disponível em: <http://oficinas.pensamentodigital.org.br/ambientes_simulacao/scratch/primeiros_passos.pdf>. Acesso em: 03 Ago. 2014.

RIOS, T. A. **Compreender e ensinar**: por uma docência da melhor qualidade. São Paulo: Cortez, 2006.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. **Scratch**: Programming for all. Comm. ACM 52, 11, 60–67, 2009.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **Renote**, Porto Alegre, v. 1, n.1, 2003.

VALENTE, J.A. Diferentes Usos do Computador na Educação. In: VALENTE, J.A. (Org.). **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1993. P. 01-23.