

EDUCAÇÃO PELA EXPERIÊNCIA

PROJETOS DE PROGRAMAÇÃO ENTENDIDOS COMO UM PROPÓSITO EM UMA
EXPERIÊNCIA MATEMÁTICA EDUCATIVA

EDUCATION BY EXPERIENCE

Coding projects as a purpose within an educational experience in mathematics

EDUCACIÓN POR LA EXPERIENCIA

*Proyectos de programación entendidos como un propósito en una experiencia matemática
educativa*

Luciana Leal da Silva Barbosa

(Instituto Federal do São Paulo, Brasil)

luciana.leal@ifsp.edu.br

Marcus Vinicius Maltempi

(Universidade Estadual Paulista, Brasil)

marcus.maltempi@unesp.br

Recibido: 13/07/2022

Aprobado: 13/07/2022

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir a filosofia da experiência de John Dewey, enfatizando suas concepções sobre experiência, experiência educativa e propósito. Além disso, apresentar e discutir como os projetos de programação desenvolvidos por crianças no Scratch podem ser entendidos como um propósito no contexto de sua filosofia, o que nos levou a relacionar o conceito de propósito construído por Dewey à ideia de projeto pessoal desenvolvida por Papert, no âmbito do construcionismo. Tal relação se torna importante para ampliar as investigações que tratam problemáticas relacionadas ao ensino de programação na educação básica. A fim de exemplificar as possíveis relações, apresentamos um projeto de programação desenvolvido por um aluno do quinto ano do ensino fundamental, reconhecendo nele os pressupostos teóricos da teoria de Dewey discutidos no texto, relacionando-os às ideias de Papert.

Palavras-chave: experiência. Dewey. construcionismo. Scratch.

ABSTRACT

This work aims to present and discuss John Dewey's philosophy of experience, emphasizing his conceptions about experience, educational experience, and purpose. In addition, to present and discuss how the programming projects developed by children in Scratch can be understood as a purpose in the context of his philosophy, which led us to relate the concept of purpose constructed by Dewey to the idea of a personal project developed by Papert, within constructionism. Such a relationship becomes important to expand the investigations

that deal with problems related to the teaching of programming in basic education. To exemplify the possible relationships, we present a programming project developed by a K-5 school student, recognizing in it the theoretical assumptions of Dewey's theory discussed in the text, relating them to Papert's ideas.

Keywords: experience. Dewey. constructionism. Scratch.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar y discutir la filosofía de la experiencia de John Dewey enfatizando sus concepciones sobre la experiencia educativa y el propósito. Además, presentar y discutir cómo los proyectos de programación desarrollados por niños en Scratch presente entenderse como un propósito en el contexto de su filosofía, lo que nos llevó a relacionar el concepto de propósito construido por Dewey con la idea de proyecto personal desarrollado por Papert, dentro del construccinismo. Tal relación se torna importante para ampliar las investigaciones que aborden problemas relacionados con la enseñanza de la programación en la educación básica. Para ejemplificar las posibles relaciones, presentamos un proyecto de programación desarrollado por un estudiante de quinto año de primaria, reconociendo en él los supuestos teóricos de la teoría de Dewey discutidos en el texto, relacionándolos con las ideas de Papert.

Palabras clave: experiencia. Dewey. construccinismo. Scratch.

A Filosofia da Experiência de Dewey

Em Dewey (1976), o autor busca compreensões sobre a ideia que parecia à época ser de consenso entre os educadores da escola progressiva, de que “há conexão orgânica entre educação e experiência pessoal, estando, portanto, a nova filosofia de educação comprometida com alguma espécie de filosofia empírica e experimental” (Dewey, 1976, p. 13). Para tanto, *experiência* é concebida por Dewey pelo dinamismo reativo de acontecimentos, de modo que cada ação vivida, experienciada, tem efeito para agir e reagir sobre outras relacionadas. Anísio Teixeira (Westbrook, 2010) toma para si essa concepção ampla afirmando que “Nosso conceito de experiência, longe, pois, de ser atributo puramente humano, alarga-se à atividade permanente de todos os corpos, uns com os outros” (Westbrook, 2010, p. 33). Assim, o conceito de experiência contempla a própria ação, que pode ser humana ou da natureza, e o dinamismo produzido por ela, o que inclui as reações provenientes de outras ações relacionadas que sofrem e reagem a seus efeitos (Westbrook, 2010). No entanto, quando se refere às experiências humanas

[...] o agir e reagir ganham mais larga amplitude, chegando não só à escolha, à preferência, à seleção, possíveis no plano puramente biológico, como ainda à reflexão, ao conhecimento e à reconstrução da experiência. [...] Experiência é uma fase da natureza, é uma forma de interação, pela qual os dois elementos que nela entram – situação e agente – são modificados. (Westbrook, 2010, p. 34)

Dado que as experiências acontecem no curso da vida, pois enquanto se vive, se vivencia experiências, ou são a própria vida, a filosofia da experiência de Dewey enfatiza aquelas que produzem um efeito educativo, e que, portanto, podem ser desenvolvidas e aproveitadas no ambiente escolar. Neste contexto, precisamos discorrer sobre o conceito de *experiências educativas*, o qual será construído em torno de dois princípios que o fundamentam: o princípio do *continuum* experiencial e o princípio da interação.

Experiências educativas

Acreditar que toda educação acontece através de uma experiência não é o mesmo que afirmar que toda experiência educa, pois experiência e educação não são termos equivalentes. Ao contrário, algumas experiências são consideradas deseducativas. Tendo em mente a ideia fundamental de que se aprende

através da experiência, surge então a pergunta: Quais experiências têm potencial educativo? Quais deseducam?

A filosofia da experiência de Dewey não se limita a propor uma educação que proporcione experiências quando não se cuida de seu caráter, pois o importante é a qualidade da experiência, a qual possui um aspecto imediato de ser agradável ou desagradável, e um aspecto mediato que procura reconhecer sua influência sobre experiências posteriores.

O primeiro é óbvio e fácil de julgar. Mas, em relação ao efeito de uma experiência, a situação constitui um problema para o educador. Sua tarefa é a de dispor as coisas para que as experiências [...] não sejam apenas imediatamente agradáveis, mas o enriqueçam e, sobretudo, o armem para novas experiências futuras (Dewey, 1976, p. 16).

Considerando que, “toda experiência vive e se prolonga em experiências que se sucedem” (Dewey, 1976, p. 17), fica então instanciado o problema: a seleção das experiências presentes. Como construir experiências educativas que irão influenciar de modo frutífero e criativamente sobre as experiências subsequentes? Nessa missão, cabe à escola considerar dois princípios que fundamentam a educação baseada na experiência: o princípio do continuum experiencial (PCE) e o princípio da interação.

O PCE se aplica para discriminar entre experiências educativas e experiências sem valor educativo. Significa que “toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subsequentes” (Dewey, 1976, p. 26). Esse efeito se explica, pois, toda experiência transforma quem participa dela, e essa pessoa transformada, sendo diferente daquela que passou pela experiência anterior, agora passa por uma nova experiência. Logo, a transformação anterior impacta tanto a pessoa pela qual passa, quanto às experiências futuras, pois é outra quem passará por elas. Um exemplo poderia ser o de educar uma criança com excesso de mimo, pois quando se torna contínuo, cria nela “uma atitude, que opera como um mecanismo automático para exigir de pessoas e coisas a satisfação, no futuro, de seus desejos e caprichos” (Dewey, 1976, p. 29)

Como resultado, temos uma pessoa educada para resistir situações que impõem qualquer tipo de esforço, ou exijam perseverança para vencer obstáculos. Portanto

Não há paradoxo no fato, que cumpre reconhecer, de poder o princípio da continuidade da experiência operar de modo a imobilizar a pessoa num baixo nível de desenvolvimento, de sorte a limitar sua capacidade de crescimento (Dewey, 1976, p. 29).

Daí temos que o PCE atua também em experiências que deseducam, produzindo o efeito de imobilizar ou limitar o crescimento ou educação do aprendiz. Ou seja, o modo de aplicação do PCE para expandir ou limitar o desenvolvimento ou crescimento do aprendiz vai depender da qualidade da experiência presente. Por outro lado, se o PCE age de modo a despertar “curiosidade, fortalece a iniciativa e suscita desejos e propósitos suficientemente intensos para conduzir uma pessoa aonde for preciso no futuro” (Dewey, 1976, p. 29). E neste caso, entendemos que sua aplicação resulta numa expansão ou crescimento do desenvolvimento (educação) do aprendiz. Experiências em que o PCE age dessa forma são consideradas experiências educativas (Dewey, 1976).

Paralelamente ao aspecto subjetivo da experiência, aquele que se passa no interior do sujeito, o qual sofre transformações de atitudes, desejos e propósitos, temos o aspecto objetivo e que tem efeito sobre as condições objetivas em que as experiências se passam. As condições objetivas são aquelas externas ao sujeito e que fazem parte de sua experiência, contemplando o ambiente, os recursos e as relações sociais.

A fim de estabelecer as relações entre as condições subjetivas e objetivas em uma experiência, surge o *princípio da interação*, que define o modo como as duas classes de condições interagem dentro de uma experiência. Ele define uma relação interativa equilibrada, atribuindo direitos de ação e reação iguais a ambas, que em conjunto formam uma *situação*. Sabe-se que o sujeito que aprende vive num mundo concreto participando de diferentes situações, nas quais interage com outras pessoas e objetos no mundo.

Logo, situação e interação são conceitos indissociáveis, de modo que é no ambiente em que a experiência acontece que a situação se constrói, através da qual as interações acontecem (Dewey, 1976).

De outra forma, o ambiente inclui as condições externas ao sujeito e proporciona a interação entre elas e as necessidades, desejos, aptidões e projetos do aprendiz que constrói a experiência em curso. Dessa forma, uma experiência assim o é pois um processo interativo está acontecendo entre um indivíduo e tudo que é externo e o cerca. E quando se diz que as experiências acontecem através de situações vividas no mundo concreto, entende-se que essa situação se faz concreta para o sujeito no mundo físico ou imaginário, pois “Mesmo quando a pessoa imagina castelos no ar, está em interação com os objetos que sua fantasia constrói” (Dewey, 1976, p. 37).

Isso significa que é possível construir experiências educativas em ambientes virtuais fazendo uso de recursos computacionais para a construção de micromundos digitais, como as apresentadas por Papert (1985; 2008) por meio dos micromundos do tipo *Mathland* no ambiente Logo, ou em outros ambientes de programação. De fato, um ambiente de programação de computadores como o Logo¹ ou o Scratch² contempla uma série de elementos: linguagem, objetos, programas, funções, atores e cenários; que em conjunto com os sujeitos, alunos e professores, formam as condições objetivas do meio. Considerando que esses alunos, ao colocarem em prática seus projetos pessoais externam seus desejos e intenções, temos então as condições subjetivas interagindo com as condições objetivas, criando assim uma situação sobre a qual se pode aplicar o princípio da interação.

Os princípios da continuidade e interação são inseparáveis, de modo que sua articulação pode ser assim compreendida:

Diferentes situações sucedem umas às outras. Mas, devido ao princípio de continuidade, algo é levado de uma para a outra. Ao passar o indivíduo de uma situação para outra, seu mundo, seu meio ou ambiente se expande ou se contrai. [...] O que aprendeu como conhecimento ou habilitação em uma situação torna-se instrumento para compreender e lidar efetivamente com a situação que se segue (Dewey, 1976, p. 37).

É em cada situação que o princípio da interação deve ser observado, ou seja, quando condições objetivas e internas ao sujeito que aprende interagem para construir uma experiência válida. Além disso, quando o princípio da continuidade também é observado, algo da situação presente é levado para as situações posteriores, transformando assim a pessoa e as próprias situações subsequentes. O aprendiz transforma-se e se instrumentaliza para agir sobre situações futuras. A essa unidade do processo Dewey chama de *experiência*, formada por cada situação individual, e que depende da qualidade de cada situação, da aplicação sobre ela do princípio da interação, e da observância do princípio da continuidade sobre o processo para possuir ou não a qualidade de educativa. A articulação ativa entre os princípios da interação e continuidade garantem o valor educativo da experiência, de modo que só é educativa a experiência que satisfaz essa integração (Dewey, 1976).

Diante dessa concepção, fica evidente que cabe à escola, enquanto comunidade de professores, coordenadores e gestores, pensar em possíveis maneiras de construir e regular todo o ambiente físico e social para garantir que as interações e continuidades aconteçam e uma experiência educativa seja desenvolvida. Cuidando para promover uma cultura de aprendizagem pela experiência, o que também é abordado por Dewey em sua filosofia, considerando que “A maior maturidade de experiência do adulto, como educador, o coloca em posição de poder avaliar cada experiência do jovem de modo que não pode fazê-lo quem tenha menos experiência” (Dewey, 1976, p. 29).

Para os propósitos deste artigo, consideramos os ambientes computacionais como meios férteis em termos de condições objetivas, onde experiências educativas podem ser desenvolvidas e os alunos poderão pensar e desenvolver ideias, projetos e propósitos, através da construção de um programa para modelar e resolver um determinado problema de seu interesse. Dessa forma, vamos apresentar como

¹ Linguagem de programação desenvolvida por Papert e colaboradores com o objetivo de ensinar programação de computadores a crianças.

² Linguagem de programação em blocos desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten do Massachusetts Institute of Technology. Disponível em scratch.mit.edu.

projetos de programação de alunos desenvolvidos no Scratch podem servir como propósitos através dos quais experiências matemáticas educativas podem acontecer.

O projeto de programação concebido como um propósito

Alguns trabalhos encontrados na literatura já apresentam as relações entre as ideias de Papert e Dewey, e como este se faz presente na teoria construcionista. Ferreira e Duarte (2012) relacionam o construcionismo à ideia de Dewey sobre aprender pela prática, afirmando que a teoria construcionista abarca de modo explícito o modelo de aprendizagem baseado no *do-it-yourself*, “oriundo da pedagogia de John Dewey” (p. 1). Martins e Teixeira (2015, p.1) fazem “uma relação do continuum experiencial de Dewey e o micromundo de Papert”, aplicando ambos os conceitos no contexto da Informática na Educação. Esses autores afirmam que para Papert o computador se mostrava como uma máquina poderosa para materializar o continuum experiencial de Dewey, com o objetivo de viabilizar a construção de conceitos pelas crianças.

Em sua dissertação, Ghidoni (2020) busca compreender as potencialidades e desafios da educação *maker*, que se apoia na metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Para tanto, articula as ideias de diversos autores que tratam desses dois temas, dentre eles Papert e Dewey, afirmando que os argumentos sobre uma aprendizagem a partir de experiências pessoais impactaram as ideias de Papert, as quais sofreram a influência da filosofia da experiência de Dewey (Ghidoni, 2020).

Campello (2001) desenvolveu seu projeto com o objetivo de promover a formação de professores de artes visuais, por meio da criação de uma comunidade virtual de aprendizagem. Para fundamentar a proposta, optou pela utilização dos princípios construcionistas, com base no conceito do continuum experiencial de Dewey, afirmando que diversas “fontes conceituais devem ser citadas para o procedimento de uma análise dos pressupostos conceituais construcionistas” (p. 146), dentre elas, o método por descoberta e a ação reflexiva de Dewey.

Para os propósitos deste artigo, estabelecemos as relações entre o conceito de propósito de Dewey e de projeto pessoal de Papert. Para tanto, como surge e como funciona um propósito numa experiência? Como um projeto de programação no Scratch pode ser concebido como um propósito em uma experiência matemática educativa?

Um propósito se inicia com um impulso, que se converte em desejo quando contido logo que surge. Nem um nem outro é um propósito, o qual é entendido como *um fim em vista quando se considera e planeja as consequências resultantes de ações impulsivas*. As consequências são previstas pela operação da inteligência após a observação e identificação das condições objetivas da situação. Isso é o que fazemos, quando, por exemplo, desejamos atravessar uma avenida: temos que parar, olhar e ouvir (Dewey, 1976).

Além da observação temos que compreender os significados do que é percebido, a fim de entender as consequências de determinadas ações. Um exemplo da construção de significados do que é percebido seria: uma criança, quando vê uma tomada elétrica, pode ser atraída e sua curiosidade levá-la a colocar o dedo em seu interior. Qual a consequência dessa ação? Levar um choque elétrico. Logo, o significado da tomada (o que é visto) é seu poder de causar o choque elétrico (consequência), como resultado da ação de tocá-la (ação por impulso).

Tomar consciência sobre as consequências sem a necessidade da ação que as produzem só é possível a partir de experiências anteriores. Quando essas são muitas a ponto de tornar a experiência em curso comum, não precisamos recorrer à memória para lembrar e refletir sobre elas com o objetivo de buscar apoio para a construção da significação. Já em situações incomuns, o aprendiz precisará recorrer a sua memória buscando experiências similares para refletir sobre elas, para a partir da reflexão construir as consequências para a experiência atual (Dewey, 1976).

Temos então um pressuposto claro do modelo de educação por experiência em torno do conceito de *propósito*: aquele que consegue “o adiamento da ação imediata em face do desejo, até que a observação e o julgamento intervenham e façam o seu trabalho” (Dewey, 1976, p. 68). Esse seria o papel da inteligência no decurso de uma experiência. Existe, então, uma clara distinção entre impulso ou desejo e propósito, pois não há propósito “senão quando a ação é adiada até à previsão das conseqüências de se levar avante o impulso — previsão que não é possível sem observação, informação e conclusão ajuizada” (Dewey, 1976, p. 68). Nessa perspectiva, o desejo ainda é importante para impulsionar o aprendiz rumo a um objetivo pretendido, o que tornará seu árduo trabalho significativo, importante, fazendo valer a pena seu esforço. O que corrobora a compreensão de Papert sobre a importância de um projeto pessoal, pois ao

[...] prover tecnologias e ambientes colaborativos adequados para desenvolver projetos pessoais, espera-se que o aprendiz trabalhe de modo árduo e que produza resultados significativos para si próprio e para o grupo (Papert, 2008. p. 11)

Assim, o propósito é a mistura do desejo pessoal sobre algo que o motiva com a previsão, reflexão, planejamento do trabalho intelectual e racional com base no que se vê, observa, sente, e no conhecimento anterior. Um exemplo da construção de um propósito é o desejo de construir um jogo, história ou animação por meio da programação no Scratch. A ideia surge, o que dá origem ao desejo e, “A intensidade do desejo dá a medida do vigor com que se farão os esforços” (Dewey, 1976, p. 69). O desejo provoca o engajamento do aluno em seu projeto, o que inclui perceber quais conhecimentos são novos e precisam ser aprendidos, pois “como os meios são objetivos, têm eles de ser estudados e compreendidos para que se venha a constituir verdadeiro e genuíno propósito (Dewey, 1976, p. 69).

E sob a perspectiva da prática docente, surge aqui mais uma demanda: orientar e suscitar momentos de reflexão durante o desenvolvimento de experiências, com o objetivo de ensinar e estimular a construção de propósitos. Momentos estes que, de início, precisam ser deliberadamente pensados e estimulados pelo professor a fim de ensinar seus alunos a prática da reflexão, contribuindo para a construção do hábito de desenvolver experiências educativas inteligentes.

Em suma, a construção de um propósito é um processo que envolve: observar as condições objetivas e circunstâncias atuais da situação; obter conhecimento sobre situações similares e passadas através da memória ou solicitando a partir de terceiros ou em outras fontes (por exemplo, o professor); reunir o que se tem disponível para construir a significação da situação através da aplicação da inteligência (reflexão) e assim construir o plano de ação. Na seção seguinte iremos apresentar e discutir os projetos de programação desenvolvidos no Scratch concebidos como propósitos a serem desenvolvidos no contexto de uma experiência matemática educativa.

Possíveis relações entre a programação de computadores e a educação pela experiência projeto de programação concebido como um propósito

Para que pensar ou usar a inteligência se não há desafios ou problemas a serem vencidos pelos alunos? O que estimula o seu pensar? Para Dewey (1976, p. 81) “o crescimento mental depende da presença de dificuldades a serem vencidas pelo exercício da inteligência”. Podemos chamar tais dificuldades de problemas a serem resolvidos. Tendo em mente que a fonte que instiga e engaja o aluno em sua experiência de aprendizagem está nos problemas, os quais surgem como fruto de seus propósitos em ação, podemos pensar nos projetos de programação de computadores como propósitos através dos quais diversos problemas poderão ser formulados, modelados e resolvidos. Tomemos como exemplo um dos projetos desenvolvidos durante nossa pesquisa, a qual foi desenvolvida junto a uma turma de crianças de 10 a 12 anos que frequentavam uma ONG de Birigui (SP) que oferece atividades de formação extracurricular e lazer no período de contraturno. Para a produção dos dados, oferecemos um curso de programação no Scratch durante os meses de junho a dezembro de 2022. A Figura 1 mostra como um desses projetos começou.

Diante do desafio solicitado pela professora de construir uma animação sobre algum tema de seu interesse, o aluno escolheu o tema Universo. Sua ideia era construir uma animação sobre o sistema solar, incluindo os planetas, o sol e seus movimentos. Criou um cenário inicial que incluía o planeta Terra e o sol, e para dar movimento ao planeta, programou o ator Terra conforme o código apresentado na Figura 1, o que produziu o efeito de um movimento giratório ininterrupto no sentido horário. Insatisfeito com o efeito produzido, decide alterar a “velocidade” do giro, de 100 para 1, suscitando o seguinte diálogo entre ele e a professora:

Professora: Como você fez para a Terra girar?

Aluno: Usei o comando SEMPRE.

Professora: Está girando rápido ou devagar?

Aluno: Devagar.

Professora: Por quê?

Aluno: Porque eu coloquei 1 grau.

Professora: E se você colocar um número maior, o que vai acontecer?

Aluno: Ele vai girar mais rápido.

Professora: Você testou isso?

Aluno: Não.

Professora: Então como você sabe que isso vai acontecer?

Aluno: Por causa do número que é maior

Professora: Então vamos testar pra ver?

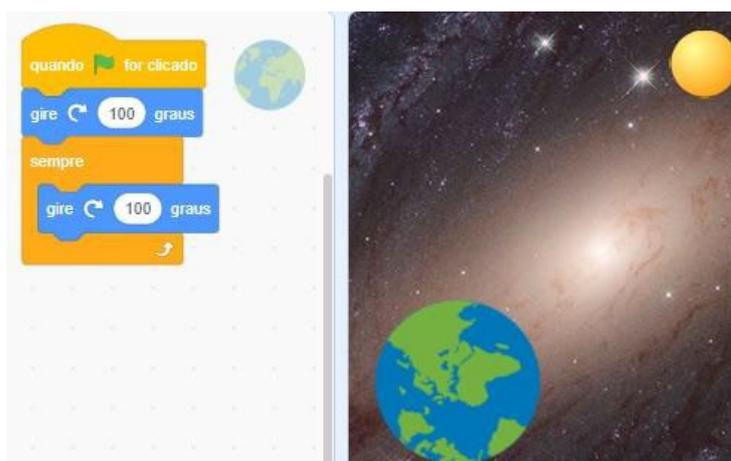


Figura 1: Programa e Tela inicial da animação do projeto Sistema Solar. Fonte: Autores.

A criança decide colocar 9 graus como parâmetro do comando GIRE, e acontece exatamente o que ele previra: o planeta gira com maior velocidade. A intuição do aluno se confirma. Ele observou as condições objetivas do ambiente, elaborou uma hipótese e um plano e o testou, verificando que sua intuição estava correta. Um detalhe importante chama a atenção da professora no decorrer da conversa. Questionado se sabia o que significava a palavra *grau*, ou se já havia aprendido sobre isso na escola,

respondeu negativamente. No entanto, isso não o impediu de usar o que já conhecia, de observar as condições presentes na experiência em curso, aprender e aplicar novos conhecimentos adquiridos manipulando os recursos do ambiente Scratch para, diante de um problema, identificá-lo, construir uma hipótese de solução, elaborar um plano e testá-lo, validando ou refutando suas ideias. Os testes continuaram, levando-o a definir 100 como a “velocidade” ideal para seu projeto.

Em outro momento, a professora pergunta por que a Terra estava girando mais rápido que o sol. Sua resposta foi: “porque o número da Terra é maior e o do sol é menor”. Uma vez certo de que suas hipóteses funcionam e atingem o efeito desejado, possui segurança para colocá-las em prática para expandir seu projeto rumo ao propósito inicial. Nessa situação percebemos que o aluno, em suas experiências anteriores, construiu um conhecimento que relaciona o número escolhido à velocidade de rotação do ator, conhecimento esse que se tornou um importante instrumento para a resolução de problemas similares, permitindo-lhe antecipar as consequências de uma ação enquanto constrói novos planos em novas experiências mais amplas e complexas. Papert também fala sobre a importância das ideias intuitivas, e como as atividades de programação podem contribuir para proporcionar um ambiente em que podem ser externalizadas, formuladas, testadas, e remodeladas quando necessário.

Vejo o computador ajudando de dois modos. Em primeiro lugar, o computador permite ou obriga a criança a externalizar expectativas intuitivas. Quando a intuição é traduzida num programa, ela se torna mais evidente e acessível à reflexão. Em segundo lugar, ideias computacionais podem ser tomadas como materiais para o trabalho de remodelação do conhecimento intuitivo. (Papert, 1985, p. 176)

Nesse exemplo fica evidente que o aluno consegue estabelecer uma relação de causa e efeito entre suas escolhas ou ações e os efeitos obtidos para a animação. Essa é uma relação que está presente na vida cotidiana de qualquer criança, por exemplo, que consegue aproximar-se do fogo o suficiente para não se queimar, mas apenas para se aquecer. Quando adota esse comportamento está aplicando o princípio científico de causa e efeito de modo intencional através de sua inteligência. Se as crianças desde cedo conseguem construir essas relações, por que não as usar para se ensinar a pensar? Ou, de outra forma, para construir e desenvolver propósitos de forma inteligente?

Assim, reconhecemos nessas situações a possibilidade de fazer o uso adequado das relações científicas clássicas de causa e efeito para propósitos educacionais que contemplam uma aprendizagem para além do conteúdo e que inclua o ensinar e aprender a pensar e aplicar a inteligência na resolução de problemas e construção de propósitos, pois

O especialista em lógica dá os nomes de “análise e síntese” às operações por meio das quais os meios são selecionados e organizados em relação a um propósito. Este princípio determina o fundamento último, básico, para a utilização de atividades na escola. [...] A atividade inteligente distingue-se da atividade dispersa e sem sentido pelo fato de envolver seleção de meios – análise – dentro de uma variedade de condições existentes e seu arranjo e disposição – síntese – para alcançar determinado intento ou propósito (Dewey, 1976, p. 88).

A proposta apresentada por Dewey pode ser reconhecida na atividade de programação discutida anteriormente. Nela, o aluno teve a oportunidade de identificar relações de causa e efeito entre suas escolhas e os efeitos produzidos pelo programa. Para isso precisou praticar e desenvolver sua capacidade de análise para selecionar quais recursos dentre os disponíveis atenderiam suas necessidades. Também, organizar suas ideias aplicando o raciocínio lógico necessário para construir e fazer o programa funcionar corretamente (síntese). Colocou suas ideias, desejos e projetos em interação com as condições disponíveis no ambiente de programação a fim de alcançar seu propósito. E, suas primeiras experiências educativas o transformaram e o instrumentalizaram para as próximas, de modo que suas hipóteses se transformaram em conhecimento testado, aprendido e útil para ser aplicado na resolução de outros problemas similares. Suas aprendizagens, por meio dessas experiências que se sucederam, transformaram, ampliaram e aprofundaram seu mundo e sua ação no mundo.

Paralelamente a isso, destacamos o árduo trabalho do aluno para estudar e aprender os conhecimentos envolvidos em todas as condições objetivas de seu ambiente de programação. Quando ele concebe sua

ideia, precisou considerar quais conhecimentos seriam necessários para alcançar esse propósito: aprender sobre o ambiente de programação, a linguagem e seus recursos; buscar por ideias e conhecimentos relacionados ao tema universo; aprender a organizar suas ideias de acordo com um raciocínio lógico necessário à construção de um programa de computador; e por fim, aprender a matemática necessária à modelagem dos eventos que dariam vida e forma a seu projeto. Tais são as condições objetivas do ambiente em questão que deveriam ser observadas e manipuladas de forma inteligente durante a experiência, que ao entrarem em contato com as condições subjetivas produziram a interação necessária para o desenvolvimento de uma experiência educativa rica em diversas aprendizagens, a qual foi motivada e movida pelo desejo de alcançar sucesso em seu projeto pessoal.

E sobre o conhecimento matemático envolvido na experiência? O aluno precisava fazer uso do conceito de grau para alcançar seu intento. Mesmo não tendo sido ensinado na escola, reconheceu no comando GIRE um tipo de comportamento já experimentado em sua vida cotidiana. O que significava girar para ele? Certamente isso o levou a buscar em suas experiências anteriores situações em que objetos ou corpos realizaram movimentos giratórios, pois é fato que muitas das brincadeiras infantis fazem uso desse estilo de movimento: jogos com bola, brincadeiras corporais como cambalhotas, brincadeiras de roda etc. Fez as devidas conexões entre esse conhecimento e o comando GIRE. Ao testá-lo pela primeira vez, percebeu que fazia sentido, e que de fato, produzia um movimento giratório sobre o ator, levando-o a conjecturar sobre o significado do número utilizado como parâmetro.

A matemática ali presente fazia sentido. Não foi necessário aprender a teoria referente ao conceito de grau para utilizar o comando de maneira correta.

Percebemos, então, que situações como essas podem servir como contextos para um estudo mais formal e teórico sobre a matemática envolvida nesse conceito, corroborando as ideias de Papert (2008) que considera o potencial dos computadores para “criar um ambiente no qual todas as crianças [...] pudessem aprender álgebra, geometria, ortografia e história de maneiras mais próximas à aprendizagem informal da criança pré escolar” (p. 28). Outro ponto é que o aluno também foi capaz de relacionar o movimento giratório ao tempo gasto para realizá-lo, construindo seu próprio conceito de velocidade através da relação matemática entre a quantidade de graus e o tempo em que essa distância é percorrida. Em situações assim a matemática pode ser estudada dentro de contextos em que conceitos da física podem ser explorados de modo significativo. Dessa forma, a ideia de graus surge antes do seu formalismo matemático, antes de sua teorização, conectada à própria experiência de vida do aluno, o que também é estudado por Papert quando faz menção à geometria corporal (Papert, 2008). Logo, é responsabilidade daquele que melhor conhece seus alunos, o professor,

O [...] primeiro, que o problema surja das condições da experiência presente e esteja dentro da capacidade dos estudantes; e, segundo, que seja tal que desperte no aprendiz uma busca ativa por informação e por novas ideias. Os novos fatos e novas ideias [...] se fazem campo para novas experiências, em que novos problemas vêm a surgir. O processo é uma contínua espiral (Dewey, 1976, p. 82).

Conclusões

Neste texto apresentamos e discutimos algumas das ideias da filosofia da experiência de Dewey, sobretudo aquelas contidas em Dewey (1976) e Westbrook(2010), relacionando-as a algumas ideias de Papert (1985; 2008). Tal relação surgiu a partir da ideia de conceber um projeto de programação como um propósito dentro de uma experiência educativa, conforme proposto por Dewey em sua filosofia. Isso se tornou possível graças à sinergia existente entre o conceito de propósito de Dewey (1976) e a ideia de projeto pessoal concebida por Papert (2008).

Tendo Papert desenvolvido esse conceito enquanto investigava a aprendizagem de crianças engajadas em projetos de programação na linguagem Logo, percebemos que existia sinergia entre sua ideia sobre um projeto pessoal e o conceito de propósito de Dewey, o que nos levou a reconhecer nos projetos de programação desenvolvidos no Scratch possibilidades para delinear propósitos para experiências

educativas, conforme a filosofia da experiência de Dewey (1976). O projeto de programação apresentado, embora simples em termos de código, possui todas as características necessárias a uma experiência educativa fundamentada nos princípios de continuidade e interação, servindo como um projeto pessoal que sustenta um propósito movido por um desejo.

Esperamos assim trazer à discussão possibilidades de identificar os pressupostos teóricos da filosofia Dewey no ensino e aprendizagem de programação de computadores na educação básica, contribuindo com pesquisas e práticas docentes que tenham como objetivo desenvolver e trazer ao ambiente escolar perspectivas inovadoras de educação e aprendizagem, diferentes da tradicional. Contribuir também para ampliar e aprofundar as pesquisas que buscam compreender como o ensino de programação de computadores a crianças pode servir como estratégia para se ensinar matemática, e ensinar a pensar.

Por fim, apresentar aos professores novas oportunidades para reconceituar sua concepção de projeto, migrando do que seria apenas um impulso ou desejo para alcançar em seus alunos uma ação planejada e inteligente, desenvolvendo neles a capacidade de observar, lembrar, relacionar conhecimentos e refletir. Enxergar em seus desejos fonte para motivação, e a partir de então agir como orientador, mediador de ideias, sugestões, fonte de conselhos, direção e conhecimento mais maduro, para orientar a liberdade de ação e reflexão dada ao aluno. A transformar suas aulas em momentos de troca social de experiências e comunicação, nas quais “o desenvolvimento se fará por meio de um dar e receber recíprocos, o professor recebendo, mas não tendo medo de dar também. O essencial é que o propósito cresça e tome forma por meio do processo de comunicação e inteligência social” (Dewey, 1976, p. 72)

Referências

Campello, S. M. C. R. (2001). Educação em arte: uma proposta de formação continuada dos professores de artes visuais por meio da utilização das tecnologias de informação e comunicação. [Dissertação de mestrado]. Universidade de Brasília. Brasília. Brasil.

Dewey, J. (1976). *Experiência e Educação*. Trad: Anísio Teixeira. (2nd ed). Nacional.

Dewey, J. (1979). *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. Trad: Haydée Camargo Campos. (4th ed). Nacional.

Ferreira, B. J. P., & Duarte, N. (2012). *O lema aprender a aprender na literatura de informática educativa*. Educ. Soc., Campinas, v. 33, n. 121, p. 1019-1035, out.-dez.

Ghidoni, A. V. (2020). Contribuições da educação maker no contexto da aprendizagem baseada em projetos. [Dissertação de mestrado]. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. Brasil.

Martins, A. R. Q. & Teixeira, A. C. (2015). Educação através da Informática Educativa: De John Dewey a Seymour Papert. *Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa*. (pp. 53-60).

https://www.researchgate.net/publication/299552470_Atas_do_XVII_Simposio_Internacional_de_Informatica_Educativa.

Papert, S (1985). *Logo: computadores e educação*. Trad: José Armando Valente, Beatriz Bitelman, Afira Vianna Ripper. Brasiliense.

Papert, S (2008). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Trad: Sandra Costa. Artmed.

Westbrook, R. B (2010). John Dewey. Anísio Teixeira, José Eustáquio Romão, Verone Lane Rodrigues (org.). Massangana.