

CONSTRUÇÃO DE JOGOS COM FUTUROS PROFESSORES VISANDO O DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE

LETÍCIA CACCIOLARI BORDINI

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil

ALEXANDRA GOMES

Universidade do Minho (UMINHO), Braga, Portugal

PAULO SÉRGIO DE CAMARGO FILHO

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil

RESUMO: Entre as habilidades do século XXI, a criatividade é um aspecto que precisa ser desenvolvido. O uso do jogo em ambientes educacionais se faz importante pois utiliza a criatividade, a autonomia e a troca de ideias. Neste artigo, são apresentados os resultados de um estudo de pesquisa que se concentrou na criação de um ambiente de desenvolvimento de jogos usando a plataforma SCRATCH, com base nos princípios da educação STEM. O objetivo principal consistiu em analisar as características de um ambiente *maker* e identificar indícios de criatividade manifestados por professores em formação inicial durante a construção de jogos. O estudo contou com a participação de 39 alunas do curso de Licenciatura em Educação Básica da Universidade do Minho, em Portugal. A metodologia adotada foi um estudo de caso baseado no paradigma qualitativo. Os dados foram recolhidos por meio de observação participante, entrevistas individuais e análise de documentos produzidos pelas participantes. Foram analisados os indícios da aprendizagem criativa. É possível notar que o trabalho em equipe, a liberdade de criação e o ambiente fornecem suporte para que as alunas possam produzir de maneira mais eficiente e destacar seus aspectos criativos.

PALAVRAS-CHAVE: Criatividade; Formação de Professores; Linguagem de Programação; Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A educação continuada requer adaptações nos currículos escolares, enfatizando competências cognitivas em detrimento das habilidades técnicas. Nesse contexto, a criatividade surge como um aspecto fundamental a ser cultivado, proporcionando a solução de desafios e a adequação a um mundo em constante mudança. Por isso, o processo de ensino deve promover a autonomia, estimular a criatividade e a colaboração, bem como incentivar a investigação e a interação dos alunos, envolvendo-os como agentes principais no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de indivíduos críticos, inovadores e adaptáveis ao longo de suas vidas (Amabile, 1983; Csikszentmihalyi, 1997; Fullan, 2014; Robnson, 2015).

Dentro desse contexto, a criação de jogos, conforme destacado por Papert (2008), estabelece uma conexão entre os conteúdos curriculares e a expressão criativa

dos alunos, promovendo uma abordagem ativa e significativa no processo de desenvolvimento da criatividade e autonomia. No entanto, a constatação de que os ambientes educacionais atuais são insuficientes evidencia a necessidade de se conceber um ambiente ideal para o desenvolvimento da criatividade e identificar atividades adequadas para esse propósito. Nesse sentido, teóricos como Sir Ken Robinson (2015) e Howard Gardner (1999) ressaltam a importância de repensar os modelos educacionais tradicionais e criar espaços que estimulem a criatividade e o pensamento divergente. Esses referenciais destacam a necessidade de uma abordagem inovadora que promova a expressão criativa dos estudantes, visando a formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios do século XXI.

Uma forte educação STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), baseada nos princípios de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, promove uma aprendizagem culturalmente responsiva, com abordagens baseadas em problemas, atividades práticas e interação com profissionais STEM (Business Roundtable and Change the Equation, 2014 *apud* Tanenbaum, 2016). Os componentes interconectados da educação STEM incluem medidas inovadoras de aprendizagem, espaços flexíveis, resolução de desafios relevantes, atividades acessíveis, comunidades de prática engajadas e promoção da diversidade (Tanenbaum, 2016).

Além disso, a formação de professores para o século XXI é essencial, com currículos flexíveis e abordagens que desenvolvam habilidades nos alunos, como autonomia, pesquisa, colaboração e criatividade (Führ, 2018). A utilização de novas tecnologias, como a plataforma SCRATCH, pode ser uma ferramenta eficaz para promover metodologias ativas e engajamento dos alunos (Soares; Prado; Dias, 2020). No entanto, é necessário investir quer em formação inicial, quer formação continuada para os professores, proporcionando-lhes o conhecimento e as habilidades necessárias para utilizar essas metodologias de forma efetiva (Martins; Tinti, 2022). A formação continuada é fundamental para atualizar a prática docente e atender às demandas educacionais, tecnológicas e culturais (Ribeiro Neto; Virgolino; Ribeiro, 2021). Assim, é imprescindível investir na formação de professores para que estejam preparados para trabalhar com metodologias inovadoras e promover uma educação alinhada às necessidades do século XXI.

Esta pesquisa buscou abordar duas problemáticas relacionadas ao desenvolvimento da criatividade: a construção de um ambiente propício por meio da criação de jogos e a identificação dos indicadores de criatividade manifestados por estudantes de licenciatura, isto é, futuros professores, enquanto construíam jogos. Como parte desse estudo, são apresentados os resultados de um projeto de pesquisa que teve como foco a elaboração de um ambiente de criação de jogos utilizando a plataforma SCRATCH e fundamentado nos princípios da educação STEM. A metodologia de ensino adotada foi inspirada pelo programa WASH (Workshop Aficionados em Software e Hardware, [2021]), tem como propósito encorajar os estudantes a desenvolverem jogos no SCRATCH, criando regras e integrando conteúdos, especialmente da área de Matemática, com o intuito de enriquecer as práticas em sala de aula.

CRIAR PARA APRENDER POR MEIO DO SCRATCH

Lévy e Authier (2008 *apud* Bretherick, 2013) afirmam que atualmente as habilidades são voltadas para o conhecimento, o saber, e ser competente, diferente da era industrial, a qual tinha o foco na posse dos meios de produção (Bretherick, 2013). Martins Filho, Gerges e Fialho (2015) destacam que informação e conhecimento são essenciais para a cidadania plena, convergindo em novas forças de trabalho, que busca integrar informação, conhecimento, criação, reprodução e disseminação.

Para Sá (2020, no século XXI, a educação busca alcançar o conhecimento, a informação e o aproveitamento avançado da tecnologia como seus principais objetivos. A escola desempenha um papel fundamental ao capacitar os estudantes a se tornarem autossuficientes, críticos e participativos na sociedade. O professor deve desenvolver as competências dos alunos sem separá-las dos conteúdos, envolvendo-os como parte dos problemas. Devido a isso, Bordini (2023) relata que as instituições de ensino devem propor um currículo flexível e *maker*, formando aprendizes autodirigidos, pesquisadores, comunicadores, cidadãos solidários, comprometidos, criadores singulares e colaboradores (Führ, 2018). Bretherick (2013) cita o “Relatório da Comissão Internacional sobre a Educação no Século XXI”, da UNESCO (2015), destacando os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Resnick (2020) ressalta que as crianças aprendem por meio de processos criativos, imaginando, criando, brincando, compartilhando e refletindo. A criatividade das crianças deve ser nutrida, encorajada e apoiada (Resnick, 2017).

Moran (2018) relata sobre a importância do questionamento e experimentação comparados com a aprendizagem por transmissão, se tornando mais relevantes para uma compreensão ampla e profunda. Resnick (2020) comenta que muitas escolas priorizam ensinar os estudantes a seguir instruções e normas, em vez de desenvolver suas próprias ideias, metas e estratégias. Com o tempo, os alunos se envolvem menos nos processos criativos.

Resnick e sua equipe de pesquisa do MIT desenvolveram os “quatro Ps da aprendizagem criativa” para estimular o pensamento criativo em jovens. Em 2007, o MIT lançou a linguagem de programação SCRATCH, guiada pelos princípios de Projetos, Paixão, Pares e Pensar brincando. O SCRATCH permite que mesmo aqueles sem conhecimento prévio de programação possam criar histórias, jogos e programas interativos. Segundo Resnick (2020), essa abordagem promove o desenvolvimento da voz e da identidade dos alunos, além de contribuir para a aquisição de conceitos matemáticos. A utilização do SCRATCH em sala de aula, conforme Freitas e Gomes (2017), proporciona experiências motivadoras, inovadoras e diversificadas, fortalecendo a confiança e a autonomia dos alunos, ampliando sua criatividade e gerando atitudes positivas em relação à matemática.

De forma consoante, os jogos têm um papel fundamental na aprendizagem, favorecendo a criatividade, a autonomia e a troca de ideias (Alves; Hostins, 2019). Durante a construção de jogos, os estudantes têm a oportunidade de se tornarem criadores e não apenas jogadores, aprimorando suas percepções críticas e criativas (Souza; Fonseca, 2019). Os jogos também incentivam a colaboração, a mediação e a produção de conhecimento. Scopel, Cavalli e Scur (2016) ressaltam que os jogos valorizam e compartilham conhecimentos prévios, gerando novas informações. Ao criar

seus próprios jogos, os alunos exercitam a autonomia desde a concepção do material até a definição das regras e modos de jogar (Silva; Amaral, 2011). Essa abordagem lúdica estimula a imaginação, a curiosidade e o desenvolvimento de habilidades sociais e relacionais (Papert, 1997 *apud* Silveira, 2012).

Portanto, ao combinar o uso do SCRATCH e dos jogos, os estudantes têm a oportunidade de aprender de forma criativa, explorando conceitos matemáticos e desenvolvendo habilidades essenciais para a sociedade atual. Essas abordagens pedagógicas incentivam a autonomia, a colaboração e a expressão individual, promovendo uma educação alinhada com os desafios e demandas do século XXI.

METODOLOGIA

A metodologia optada neste trabalho foi um estudo de caso baseado no paradigma qualitativo. Cohen, Manion e Morrison (2007) falam sobre a importância de selecionar informações relevantes. Nesse contexto, o pesquisador não precisou necessariamente aderir a critérios de representatividade, pois incidentes ou eventos infrequentes, porém críticos, foram considerados essenciais para compreender o caso em questão.

Mais uma vez, salienta-se que o propósito deste estudo foi examinar as particularidades de um ambiente *maker* e discernir indícios de criatividade evidenciados por professores em formação inicial durante a elaboração de jogos. Para essa pesquisa, 39 alunas do curso de Licenciatura em Educação Básica da Universidade do Minho, Portugal, foram participantes.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação participante, entrevistas individuais e análise de documentos produzidos pelos participantes, como registros escritos e materiais de jogos construídos ao longo de uma oficina especialmente delineada para este fim e inspirada no Programa WASH [2021]. Essa abordagem permitiu uma compreensão aprofundada das experiências e perspectivas dos estudantes no contexto da construção de jogos.

A análise dos dados buscou identificar padrões, temas e categorias emergentes. Foi realizada uma triangulação dos dados para aumentar a validade e a confiabilidade dos resultados. Para isso, foi desenvolvido um referencial analítico embasado nas teorias relacionadas à aprendizagem criativa, construção de jogos e formação de professores.

A OFICINA

O programa WASH [2021] adota, em suas ações, uma metodologia de letramento tecnológico e métodos científicos que valorizam a autonomia dos estudantes. A proposta busca promover a aprendizagem por meio do ensino, estimulando a curiosidade e a exploração de novos saberes. O programa WASH [2021] adota a linguagem SCRATCH, conhecida por sua abordagem intuitiva e visual, além de apresentar a vantagem significativa de operar *offline*. Esses fatores foram determinantes na seleção dessa linguagem para a condução da oficina.

No âmbito da presente investigação, os alunos foram divididos em grupos, sendo que cada grupo tinha a tarefa de criar um jogo utilizando a linguagem SCRATCH. O ambiente foi projetado para potencializar a criatividade e o processo de aprendizagem durante a elaboração dos jogos. Cada grupo selecionou e revisou os principais tópicos do conteúdo, e, em seguida, elaborou uma proposta que incluía uma descrição do jogo, o projeto básico e os materiais a serem utilizados.

A oficina foi organizada por meio das ações: o *"Exact Instructions Challenge"*, a "História Codificada" e um desafio central que envolvia a criação de um jogo utilizando a plataforma SCRATCH. As diretrizes para a construção do jogo estavam voltadas para que conteúdos de matemática fossem revisados, que as fases construídas tivessem explicações ou conceitos matemáticos baseados nas peças dos "Presentes de Froebel".

Como parte do desafio, as alunas receberam orientações para criar um relatório final abrangente. Esse relatório incluía a descrição do design do jogo, a explicação de sua funcionalidade e um caderno de equipe que continha o contrato de trabalho, a apresentação do projeto contendo ações e estratégias para o produto, a identificação de problemas, ideias, esboços e um registro dos dias de trabalho. Além disso, cada grupo teve a oportunidade de apresentar o jogo que desenvolveram por meio de um vídeo compartilhado no *YouTube* produzido pelos participantes. As atividades da oficina foram distribuídas em quatro encontros semanais, com duração de duas horas cada. O último encontro foi planejado para ocorrer um mês após o início do processo, com o intuito de conceder aos sujeitos da pesquisa um tempo adequado para a produção dos jogos. Todos os participantes descreveram seus jogos no Relatório Final, além de realizarem a apresentação em vídeo, conforme mencionado anteriormente.

INVESTIGANDO A CRIATIVIDADE POR MEIO DOS JOGOS

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é uma base importante para este trabalho, pois é um documento normativo obrigatório para elaboração de currículos e propostas pedagógicas nas redes de ensino do Brasil, abrangendo desde a educação infantil até o ensino médio. Apesar das críticas, a BNCC avança ao incluir a computação. A partir das habilidades estabelecidas pela BNCC para a área de computação no ensino fundamental, em conjunto com as dimensões de criatividade delineadas por Torrance (1990), Azevedo e Moraes (2012) e Weschsler (2004), foi elaborada uma tabela contendo níveis de pontuação para avaliar a criatividade nas criações de jogos pelas alunas da Universidade do Minho.

O Teste de Torrance foi escolhido como principal referência para avaliar a criatividade, devido à sua ampla utilização e adequação ao contexto educativo. A formação das alunas foi baseada na experimentação de dificuldades e na formulação de hipóteses, testando suas ideias na plataforma SCRATCH e comunicando os resultados por meio de apresentações. Com o objetivo de analisar o desempenho e os resultados dos jogos, foram criadas tabelas comparativas com os indicadores de criatividade estabelecidos pelos autores mencionados. Esses indicadores estão relacionados à criatividade e são baseados nas quatro dimensões: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração, conforme descrito por Weschsler (2004) e Torrance (1990). Os detalhes dessas dimensões podem ser encontrados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Definições das dimensões de criatividade

Dimensões	Weschler	Torrance
Fluência	É a capacidade de gerar um grande número de ideias e soluções para um problema específico;	Baseada no número total de respostas relevantes. Como tal, é talvez um dos aspectos mais críticos do teste. Todas as outras pontuações dependem em parte da pontuação de fluência, uma vez que nenhuma pontuação subsequente pode ser dada em outras dimensões, a menos que uma resposta seja considerada relevante.
Flexibilidade	É caracterizada pela habilidade de olhar para um problema sob diferentes ângulos e de mudar as propostas para solucioná-lo;	-
Originalidade	Capacidade de produzir ideias raras ou incomuns, quebrando padrões habituais e gerando respostas incomuns dentro de um grupo;	Raridade estatística e na invulgaridade da resposta. Como tal, indica se um aluno produziu um grande número de respostas relativamente banais e comuns (baixa originalidade) ou respostas incomuns e altamente imaginativas (alta originalidade). A combinação de duas ou mais figuras em uma única imagem aumenta o peso.
Elaboração	Acrescentar detalhes a uma ideia enriquecendo-a de informações gerando um sentido de harmonia e elegância estética;	Duas suposições subjacentes: as respostas primárias mínimas à figura do estímulo é uma resposta única; e a imaginação e a exposição de detalhes são uma função da habilidade criativa, apropriadamente rotulada de elaboração.

Fonte: Bordini (p. 46, 2023).

É fundamental destacar que as dimensões da criatividade constituem o cerne desta pesquisa, priorizando as ideias, imaginação, detalhes e pensamento. Conforme apontado por Wechsler (2004), as características do processo criativo e da pessoa criativa foram objeto de investigação, com o intuito de compreender quais atitudes, comportamentos e sentimentos delineiam uma pessoa com elevada produtividade criativa.

Segundo Justo (2001), a compreensão do mundo contemporâneo e a capacidade de agir sobre ele demandam elementos fundamentais, tais como fluência, flexibilidade e originalidade. Dado que as mudanças ocorrem de forma constante e acelerada, a criatividade surge como um elemento-chave no processo de adaptação às novas exigências cotidianas. Portanto, da mesma maneira que outras habilidades são cultivadas e incentivadas, a criatividade deveria ocupar um lugar especial no processo de formação dos indivíduos.

Quanto aos indicadores – presença de emoção, fantasia, movimento, combinações de ideias, resistência ao fechamento, perspectiva incomum, perspectiva interna, humor, riqueza de imagens, colorido de imagens, títulos expressivos –, Bordini (2023) descreve-os com base nos textos de Azevedo e Moraes (2012) e Torrance (1990), conforme apresentado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Definição dos indicadores

Indicadores	Azevedo e Moraes (2012)	Torrance
Presença de emoção	A expressão de emoções através dos títulos ou das figuras.	Mede a capacidade de um sujeito de comunicar sentimentos e emoções verbalmente ou não verbalmente por meio de desenhos, títulos e fala das figuras nos desenhos.
Fantasia	Invocação dos cinco sentidos e da imaginação.	Esta medida observa o uso de imagens de fantasia por uma pessoa.
Movimento	O poder de comunicar uma ideia com detalhe e contextualização.	Percepção de movimento de uma pessoa por meio de títulos e da fala e postura corporal das figuras nos desenhos.
Combinações de ideias	O poder de comunicar uma ideia com detalhe e contextualização.	Indica a capacidade de um sujeito de comunicar uma ideia de forma clara e poderosa ou contar uma história, fornecendo algum tipo de ambiente e detalhes suficientes para colocar as coisas em contexto.
Resistência ao fechamento	Avaliação da tendência natural a completar um estímulo da forma mais simples, sendo o indivíduo criativo aquele que controla esta tensão e que por isso, mantém aberta a questão o tempo necessário para que possa surgir uma resposta original.	A base para essa pontuação é a capacidade de uma pessoa de se manter aberta e adiar o fechamento por tempo suficiente para dar o salto mental que torna as ideias originais possíveis. Pessoas menos criativas tendem a tirar conclusões prematuras sem considerar as informações disponíveis, o que elimina as chances de imagens mais poderosas e originais.
Perspectiva incomum	A possibilidade de Visualização Interna do que é desenhado; a capacidade de ir além dos elementos estabelecidos pelos estímulos.	Indica um indivíduo que vê as coisas de maneiras novas e antigas e que pode retornar repetidamente a um objeto ou situação comum e percebê-lo de maneiras diferentes.
Perspectiva interna	-	Indica que um sujeito é capaz de visualizar além do exterior e prestar atenção ao funcionamento interno e dinâmico das coisas.

Continua...

Humor	Capacidade de surpreender com os títulos ou as figuras através do Humor.	Sugere que um indivíduo percebe e retrata incongruência conceitual e perceptiva, combinações incomuns e surpresa.
Riqueza de imagens	A expressão com diversidade e intensidade, tornando a mensagem apelativa.	Esta pontuação reflete a habilidade de um sujeito de criar imagens fortes, nítidas e distintas na mente do observador.
Colorido de imagens	Invocação dos cinco sentidos e da imaginação.	Esta pontuação reflete a capacidade de um sujeito de excitar e apelar aos sentidos.
Títulos expressivos	A transformação da resposta figurativa em expressões verbais imbuídas de emoções – refletir a essência da figura ou ajudar a contar uma história que se relacione com a mesma.	Isso observa o uso de títulos por uma pessoa que vão além da simples descrição e comunicam algo sobre as imagens que as próprias sugestões gráficas não expressam sem o título.

Fonte: Bordini (p. 48, 2023).

Bahia (2007) enfatiza que a inclusão de critérios, tanto de forma geral quanto em grupos, pode enriquecer a análise da criatividade. Segundo o autor, a natureza complexa da criatividade torna irrealista pensar que um único teste pode avaliá-la completamente. No entanto, as informações obtidas em um teste podem complementar outras dimensões de avaliação, fornecendo informações úteis para investigação e intervenção. Com base nisso, todos esses foram adequados para avaliar a criatividade especificamente nos jogos construídos pelas alunas na plataforma SCRATCH. Essa adaptação envolveu discussões com psicólogos especializados em criatividade e análise dos testes de Torrance, além de uma compreensão dos indicadores relacionados a cada etapa do jogo. Com base nas teorias apresentadas anteriormente, propôs-se a adaptação dos critérios de avaliação utilizando dois quadros teórico-analíticos.

Tabela 3 – Adaptação das dimensões da criatividade

Crítérios	Definição
Fluência	Diversidade de ideias na produção do jogo
Flexibilidade	Diferentes categorias de respostas, fases e conceitos
Originalidade	Variedade de respostas ao jogo, personagem, fase e pontuação
Elaboração	Detalhes presentes na produção de cada ideia.

Fonte: Bordini (2023).

Com destaque para as dimensões da criatividade, tais como fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração, a atenção foi voltada para o escopo abrangente do jogo. Isso engloba aspectos como ideias, presença de personagens, fases, pontuação em cada etapa, resposta a cada movimento no jogo e detalhes gerais em cada tópico. Por meio de uma avaliação abrangente, os elementos mais relevantes são identificados,

BORDINI, L. C.; GOMES, A.; FILHO, P. S. de C.

com foco nos indicadores de criatividade, e a avaliação é conduzida conforme os critérios delineados na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Adaptação dos indicadores de criatividade

Crítérios	Definição
Presença de Emoção	Verbalização e expressão de sentimentos
Fantasia	Sentido da imaginação na criação
Movimento	História com sequência/contextualidade
Combinação de Ideias	Ideia (contexto, objetivos...) definida claramente no jogo, sem a necessidade de explicação
Resistencia ao Fechamento	Sequência de jogo, não há tentativa de finalização rápida (na criação)
Perspectiva Incomum	Mesmo objeto percebido de maneiras diferentes durante o jogo
Perspectiva Interna	Funcionalidade nas peças orientadas para uso
Humor	Combinações incomuns, surpresa na continuidade do jogo
Riqueza de Imagens	Personagens/cenários fortes, distintos
Colorido de Imagens	Estimular os sentidos em relação ao cenário/personagens
Títulos Expressivos	Além da descrição, comunica algo

Fonte: Bordini (p. 51, 2023).

A partir dos critérios estabelecidos na Tabela 4, são definidos os elementos mínimos a serem considerados na avaliação da criação do jogo na plataforma SCRATCH. Esses elementos englobam a presença de sentimentos, imaginação, uma narrativa contextualizada, uma ideia claramente delineada, sequencialidade, múltiplas abordagens com o mesmo objeto, funcionalidade apropriada, elementos de humor e surpresa, diversidade de personagens e cenários, alinhados com os sentidos, além de um título que comunique a mensagem de maneira clara e efetiva (Bordini, 2023).

De acordo com Bordini (2023), seguindo os critérios predefinidos, foi elaborada uma classificação numa escala de 0 a 3. A título de exemplo, considerando o critério "Riqueza de imagens: Personagens/cenários fortes e distintos", a classificação é a seguinte: 3 pontos são atribuídos quando há detalhes fortes e nítidos em cada tópico (cenário, personagens, fases, pontuação e vida). 2 pontos são atribuídos quando, em pelo menos 3 tópicos, há detalhes fortes e nítidos. 1 ponto é atribuído quando há elaboração de detalhes fortes e nítidos em um tópico específico. E 0 pontos são atribuídos quando não há nenhum detalhe construído de forma adequada.

ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados teve como objetivo a identificação de padrões, temas e categorias emergentes, fundamentados nas dimensões e indicadores de criatividade

delineados na seção anterior. Após a exposição do jogo, foram disponibilizados questionários de resposta, englobando autoavaliação, avaliação pelos colegas e heteroavaliação (por parte dos grupos). Essas avaliações foram conduzidas online, proporcionando uma oportunidade para reconhecer os membros da equipe que se dedicaram intensamente, ao mesmo tempo que ofereciam *feedback* construtivo para aqueles que poderiam aprimorar suas habilidades em trabalho em equipe.

Quando perguntado o que consideraram importante durante o trabalho em equipe com o objetivo era analisar, de acordo com Bordini (2023), se as alunas identificariam pontos específicos a serem desenvolvidos nas metodologias ativas, como aprender fazendo, compartilhar, utilizar novas ferramentas, trabalho em grupo, cooperação, solução de problemas, diálogo, interação, pesquisa, criação e uso de novas tecnologias. Portanto, as alunas forneceram as seguintes respostas:

Aluna 11: “O mais importante para mim enquanto trabalho de equipe foi o esforço e a dedicação de todas. Havia uma cooperação entre todas e se alguém tinha alguma dúvida, juntávamos todas para tentar arranjar a solução para o problema”.

Aluna 13: “Procurar soluções, mantendo o foco no objetivo. Desenvolver/criar algo com valor, estimular e desenvolver a criatividade. Superar os desafios”.

Aluna 19: “A partilha de ideias, novas formas de trabalhar, novas aprendizagens, pontos de vista diferenciados, entreajuda, respeito”. (Entrevista concedida em: 23 de mar. 2022).

Numerosas estudantes ressaltaram a experiência de engajar-se de maneira inovadora, explorando novas modalidades de colaboração e aspectos relacionados à criatividade. Elas destacaram a eficácia da produção em equipe e a importância do aprendizado fundamentado no trabalho coletivo, evidenciando entusiasmo e comprometimento.

Antecipando que as alunas enfatizassem aspectos significativos do projeto e compartilhassem *insights* sobre como essas experiências poderiam impactar suas vidas pessoais e profissionais, foram indagadas sobre os aprendizados adquiridos por meio do trabalho em grupo. As respostas das alunas foram notavelmente positivas e incluíram:

Aluna 8: “Percebi como as tecnologias podem estar aliadas à matemática de uma forma cativante e educativa”.

Aluna 12: “Conheci uma ferramenta que me permite desenvolver jogos, que mais tarde poderei criar para trabalhar com as crianças de forma mais lúdica”.

Aluna 17: “Obtive novas habilidades de programação de jogos educativos no SCRATCH e tomei conhecimento desse site que poderá ser útil no meu futuro profissional”. (Entrevista concedida em: 23 de mar. 2022).

Essas respostas demonstram a relevância do projeto em grupo e os benefícios que as alunas perceberam em suas trajetórias pessoais e profissionais.

A avaliação pelos pares foi bastante criteriosa e todas as integrantes dos grupos analisaram de forma eficiente o trabalho umas das outras. Ao serem solicitadas a resumir em breves palavras a experiência de trabalhar em equipe com um membro específico e descrever as contribuições desse membro para o apoio do grupo, enfatizaram aspectos como criatividade, assiduidade, persistência, respeito mútuo e comunicação efetiva. Adicionalmente, quando uma integrante enfrentava desafios em algum aspecto, ela se esforçava para contribuir em outras partes do projeto, garantindo que a produção não fosse prejudicada.

Alguns casos foram mencionados como “seria necessário que estivesse mais presente” (Aluna 14), “poderia ter ajudado mais na elaboração” (Aluna 5) ou “ser mais ágil no cumprimento dos prazos” (Aluna 9, entrevista concedida em: 23 de mar. 2022), sugerindo melhorias no desempenho da equipe. Contudo, esses elementos não foram percebidos como obstáculos relevantes para o progresso do grupo na elaboração do jogo.

No que diz respeito ao formulário de avaliação mútua, a maioria das respostas foi positiva, corroborando com a tabela de avaliação detalhada a seguir. Isso indica que os grupos reconheceram e valorizaram o trabalho e o esforço uns dos outros, demonstrando um ambiente colaborativo e produtivo durante o projeto.

A pontuação dos indicadores das dimensões e indicadores da criatividade alcançados pelas alunas, segue descrito na tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação do jogo

Avaliadores	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G9	G10
Fluência	3	2	3	1	3	3	3	3
Flexibilidade	3	2	3	2	2	3	2	2
Originalidade	3	1	2	3	2	3	2	2
Elaboração	3	2	3	2	3	3	3	3
Emoção	2	2	2	2	1	1	3	3
Fantasia	3	2	3	3	3	3	3	3
Movimento	2	0	2	2	2	2	2	2
Ideias	3	3	3	3	3	3	3	3
Fechamento	3	1	1	2	1	3	3	3
Perspectiva incomum	3	3	3	3	3	3	3	3
Perspectiva interna	3	3	3	2	3	3	2	3
Humor	1	1	1	3	2	2	2	3
Riqueza de imagens	3	3	3	3	3	3	3	3
Colorido	3	3	3	3	3	3	3	3
Título	0	3	3	3	3	3	3	2
Total (máx. 42)	38	31	38	37	37	41	40	41

Fonte: Bordini (2023).

A avaliação do jogo seguiu a escala de critérios já definida, atribuindo notas de 0 a 3. No critério "Movimento", por exemplo, era esperado que o jogo apresentasse uma história com sequência e contexto. A nota 3 era concedida quando o jogo era elaborado com uma sequência detalhada e contextualizada, a nota 2 era atribuída a jogos com partes de contextualização, a nota 1 era reservada para jogos que faziam tentativas de contextualização, e a nota 0 indicava a completa ausência de contextualização.

É importante destacar que as produções dos grupos 7, 8 e 11 não foram passíveis de análise, uma vez que esses grupos não atenderam à solicitação de publicar o vídeo no *YouTube*.

Bordini (2023), ao analisar a tabela que apresenta os pontos das dimensões dos indicadores, evidencia que todos os grupos tiveram um desempenho positivo no quesito criatividade. Destacam-se de maneira notável os indicadores "Ideias", "Perspectiva Incomum", "Riqueza de Imagens" e "Colorido", nos quais todos os grupos alcançaram a pontuação máxima. No entanto, os indicadores "Movimento", "Humor" e "Fechamento" receberam as avaliações menos favoráveis.

A partir das respostas obtidas nos formulários e da análise dos indícios de criatividade manifestados pelas alunas na produção dos jogos, Bordini (2023) percebe que o trabalho em equipe, a liberdade para criar e o ambiente proporcionado têm um papel fundamental em ajudar as alunas a destacarem e aprimorarem os elementos criativos de seus projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa realizada, constatou-se que a criatividade é uma habilidade fundamental para o pleno exercício da cidadania e que pode ser cultivada, principalmente no ambiente escolar.

A linguagem de programação, como forma de expressão, possibilita a criação de programas e sistemas para solucionar questões do cotidiano. Nossos fundamentos teóricos ressaltam que a criatividade é uma capacidade humana de gerar ideias originais e úteis. As metodologias ativas representam estratégias pedagógicas que colocam o aluno como protagonista de seu próprio processo de aprendizagem. Ao empregar essas abordagens, foi observado que os alunos se envolveram ativamente no ensino e aprendizagem, compreenderam o conteúdo e conseguiram aplicá-lo à realidade, considerando as exigências do mercado de trabalho.

A pesquisa conduzida revelou que, ao abordar questões relacionadas à criatividade e produção, os alunos demonstraram maior atenção e prazer nas atividades. Contudo, ao avaliar a criatividade no desenvolvimento de jogos na plataforma SCRATCH, tornou-se evidente a necessidade de prevenir a codificação prévia. Nesse sentido, foram conduzidas oficinas com aulas destinadas a ensinar aos alunos o entendimento de códigos, técnicas de codificação e o design na plataforma. Isso permitiu que eles posteriormente colaborassem na produção de jogos em equipe, aplicassem o desafio proposto e avaliassem os aspectos criativos de cada jogo.

A participação das alunas no processo de aprendizagem colaborativa e criativa, por meio da utilização da plataforma SCRATCH na criação de jogos digitais, foi marcada

BORDINI, L. C.; GOMES, A.; FILHO, P. S. de C.

pela escolha autônoma de grupos de trabalho. Elas se dedicaram intensamente à pesquisa, ao diálogo e à solução de problemas para conceber jogos que incorporassem funcionalidade, contexto e humor.

A avaliação dos dados indicou que as pontuações dos jogos oscilaram entre 31 e 41 pontos, em um total possível de 42, evidenciando um desempenho elevado na atividade. Adicionalmente, os formulários destacaram o interesse das alunas em aplicar os conhecimentos adquiridos na oficina e integrar o Scratch em suas futuras trajetórias como educadoras. Esses resultados enfatizam a relevância da oficina para estimular o desenvolvimento de competências digitais e criativas nas alunas, sensibilizando-as quanto à importância de incorporar novos materiais, metodologias e tecnologias no ambiente escolar. A expectativa é que possam aplicar o aprendizado em suas práticas pedagógicas futuras, adaptando os desafios propostos de acordo com os conteúdos e características de seus alunos.

Os resultados evidenciaram que as alunas que participaram da oficina demonstraram uma elevação em sua confiança, motivação e capacidade de flexibilidade ao criar seus projetos, incorporando elementos lúdicos e interativos na forma de jogos educacionais. Com isso, antecipa-se que esta pesquisa contribua para fomentar a criatividade na educação, incentivando os professores a conceberem projetos educacionais mais inovadores e significativos para seus alunos. Adicionalmente, espera-se que este estudo sirva de inspiração para outros pesquisadores, educadores e instituições promoverem oficinas de criatividade como uma abordagem de formação docente mais dinâmica, participativa e transformadora.

Artigo recebido em: 01/07/2023

Aprovado para publicação em: 13/11/2023

CONSTRUCTION OF GAMES WITH FUTURE TEACHERS AIMING THE DEVELOPMENT OF CREATIVITY

ABSTRACT: Among the skills of the 21st century, creativity is an aspect that needs to be developed. The use of games in educational environments is important because it uses creativity, autonomy, and the exchange of ideas. In this article, the results of a research study that focused on creating a game development environment using the SCRATCH platform, based on the principles of STEM education, are presented. The main objective was to analyze the characteristics of a maker environment and identify signs of creativity manifested by teachers in initial training during the construction of games. The study involved the participation of 39 students from the Degree in Basic Education at the University of Minho, in Portugal. The adopted methodology was a case study based on the qualitative paradigm. Data were collected through participant observation, individual interviews and analysis of documents produced by the participants. The signs of creative learning were analyzed. It is possible to notice that teamwork, freedom of creation and the environment provide support so that the students can produce more efficiently and highlight their creative aspects.

KEYWORDS: Creativity; Teacher Training; Programming Language; Learning.

CONSTRUCCIÓN DE JUEGOS CON FUTUROS PROFESORES ORIENTANDO EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD

RESUMEN: Dentro de las habilidades del siglo XXI, la creatividad es un aspecto que necesita ser desarrollado. El uso de juegos en entornos educativos es importante porque utiliza la creatividad, la autonomía y el intercambio de ideas. En este artículo se presentan los resultados de un estudio de investigación que se centró en la creación de un entorno de desarrollo de juegos utilizando la plataforma SCRATCH, basado en los principios de la educación STEM. El objetivo principal fue analizar las características de un entorno maker e identificar signos de creatividad manifestados por docentes en formación inicial durante la construcción de juegos. El estudio contó con la participación de 39 estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica de la Universidad de Minho, en Portugal. La metodología adoptada fue un estudio de caso basado en el paradigma cualitativo. Los datos fueron recolectados a través de la observación participante, entrevistas individuales y análisis de documentos producidos por los participantes. Se analizaron los signos del aprendizaje creativo. Es posible notar que el trabajo en equipo, la libertad de creación y el entorno brindan apoyo para que los estudiantes puedan producir de manera más eficiente y resaltar sus aspectos creativos.

PALABRAS CLAVE: Creatividad; Formación de Profesores; Lenguaje de Programación; Aprendiendo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Adriana Gomes; HOSTINS, Regina Célica Linhares. Desenvolvimento da imaginação e da criatividade por meio de design de games por crianças na escola inclusiva. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 17-36, jan./mar. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/kJbyj3HKnJdSp8QtY9D96tw/>. Acesso em: 8 jan. 2021.

AMABLE, Teresa. **The social psychology of creativity**. Springer-Verlag: New York, 1983.

AZEVEDO, Ivete; MORAIS, Maria de Fátima. Avaliação da criatividade como condição para o seu desenvolvimento: Um estudo português do teste de Pensamento Criativo de Torrance em Contexto escolar. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia Y Cambio en Educacion**, Madrid, p. 1-17, 2012. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/21102/1/revista%20ibero%20americana.pdf>. Acesso em: 12 maio 2022.

BAHIA, Sara. Quadros que compõem a criatividade: Uma análise do Teste de Torrance. **SobreDotação**, Braga, v. 8, p. 91-120, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/2728>. Acesso em: 1 maio 2022.

BORDINI, L. C.; GOMES, A.; FILHO, P. S. de C.

BORDINI, Letícia Cacciolari. **Oficina de linguagem de programação para futuros professores visando o desenvolvimento de jogos com foco na criatividade**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/31610>. Acesso em: 28 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BREITHERICK, Giselda Geronymo Sanches. Educação como formação para a vida: competências e habilidades do século XXI. **Cadernos de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 24, p. 13-24, 2013. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/cadernosdeeducacao/article/view/4908/4116>. Acesso em: 20 abr. 2022.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research Methods in Education**. Canadá: Routledge, 2007.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention**. Nova York: HarperCollins, 1997.

CYSNEIROS, P. G. PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, [S. /], v. 12, n. 12, p. 227-231, 2008. DOI: 10.9771/2317-1219rf.v12i12.2971. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/2971>. Acesso em: 28 fev. 2024.

FREITAS, Natália; GOMES, Alexandra. Potencialidades da utilização do Scratch na aprendizagem da matemática: uma experiência no 4º ano de escolaridade. **Jornal das Primeiras Matemáticas**, Lisboa, n. 9, p. 5-19. 2017. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/52627/1/Freitas_Scratch_5_13%2089_2017%29_low.pdf. Acesso em: 1 abr. 2022.

FULLAN, M. **The Principal: Three Keys to Maximizing Impact**. Canadá: John Wiley & Sons, 2014.

FÜHR, Regina Candida. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. *In*: V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 5, 2018. Pernambuco. **Anais [...]**. Pernambuco: CONEDU, 2018. p. 1-6. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD4_SA19_ID5295_31082018230201.pdf. Acesso em: 13 mar. 2024.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

JUSTO, José Sterza. Criatividade no mundo contemporâneo. *In*: VASCONCELOS, M. S. (Org.), **Criatividade: Psicologia, educação e conhecimento do novo**. São Paulo: Moderna, 2001, p. 59-78.

MARTINS, Amanda Cristina; TINTI, Douglas da Silva. Levantamento das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática: um olhar para a formação de professores que ensinam matemática. **Educação Matemática em Revista Brasília**, Ouro Preto, v. 27, n. 77, p. 84-105, out./dez. 2022. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/jspui/bitstream/123456789/17155/1/ARTIGO_LevantamentoProdu%c3%a7%c3%b5esUso.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

MARTINS FILHO, Vilson; GERGES, Nina Rosa Cruz; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. Design thinking, cognição e educação no século XXI. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 579-596, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189141165011.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2022

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: MORAN, Lilian Bacich José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 35-76.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong Kindergarten: cultivating Creativity through projects, passion, peers and play**. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2017.

RIBEIRO NETO, Benedito de Souza; VIRGOLINO, Alan Barros; RIBEIRO; Aimeê Miranda. Formação de professores 2.0: a gamificação como ferramenta do ensino lúdico em escolas da região Amazônica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 10, p. 98577-98586, out. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/38018>. Acesso em: 4 abr. 2022.

ROBINSON, K. **O Elemento-Chave: Descubra o Seu Talento e Transforme-o em Vida e Carreira**. Ribeirão Preto: Novo Conceito, 2015.

SÁ, Lucelia Cristina Brant Mariz. Competências para o século 21: o caso da Escola Estadual Julião Mendes. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. /], v. 4, n. 1, p. 33-43, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufff.br/index.php/RPDE/article/view/31997>. Acesso em: 28 fev. 2024.

BORDINI, L. C.; GOMES, A.; FILHO, P. S. de C.

SCOPEL, Janete Maria; CAVALLI, Gerson Luiz; SCUR, Luciana. Confecção de jogos com materiais alternativos como estratégia de ensino. **Scientia cum Industria**, Caxias do Sul, v. 4, n. 4, p. 216-218, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314657256_Confeccao_de_jogos_com_materiais_alternativos_como_estrategia_de_ensino. Acesso em: 04 mar. 2024.

SILVA, Tania Cristina; AMARAL, Carme Lúcia Costa. Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível. **REnCiMa**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-8, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/47>. Acesso em: 4 mar. 2024

SILVEIRA, José de Anchieta. Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança. **THEMIS Revista da ESMEC**, Ceará, v. 10, p. 119-138, 2012. Disponível em: <https://revistathemis.tjce.jus.br/THEMIS/article/view/87/85>. Acesso em: 4 mar. 2024.

SOARES, Elisabete Aparecida Alves; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito; DIAS, Fátima Aparecida da Silva. Formação do professor da educação básica na perspectiva da aprendizagem criativa. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 1879-1894 out./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/47984>. Acesso em: 2 maio 2022.

SOUZA, Juliana Campos Sabino; FONSECA, Mateus Gianni. Mais que jogar, criar: as contribuições do desenvolvimento de jogos no processo de ensino-aprendizagem de matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 12, n. 28, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9403>. Acesso em: 3 abr. 2022.

TANEMBAUM, Courtney. **STEM 2026: A Vision For Innovation In STEM Education**. Washington, DC: Office of Innovation and Improvement, US Department of Education, 2016. Disponível em: https://oese.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026_Report_2016.pdf. Acesso em: 4 mar. 2024.

TORRANCE, Elis Paul. **Experiences in developing creativity measures: Insights, discoveries, decisions**. University of Georgia; Athens; Georgia: Unpublished manuscript; Torrance Center for Creative Studies and Talent Development, 1990.

UNESCO. **Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI**. Brasília, DF: UNESCO 2015.

WASH. **Wash.net**. [S. /]. [2021]. Disponível em: <https://wash.net.br/o-que-e-o-wash>. Acesso em: 15 out. 2021.

WECHSLER, Solange Muglia. Avaliação da criatividade verbal no contexto brasileiro. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 21-31, 2004.

LETÍCIA CACCIOLARI BORDINI: Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Londrina, Pedagoga pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) – Cornélio Procopio, com especialização em Alfabetização e Letramento e Educação Especial e inclusiva. Professora no ensino fundamental na rede municipal de Londrina.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3620-6241>

E-mail: leticiacacciolarib@gmail.com

ALEXANDRA GOMES: Professora auxiliar no Instituto de Educação da Universidade do Minho (UMinho), investigadora integrada no Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC). Doutorada em Estudos da Criança, ramo de Matemática Elementar, leciona várias Unidades Curriculares de Matemática Elementar e Didática da Matemática quer na graduação quer na pós-graduação e também supervisiona investigação de pós-graduação, mestrado e doutoramento, nessas áreas.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5208-570X>

E-mail: magomes@ie.uminho.pt

PAULO SÉRGIO DE CAMARGO FILHO: Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Londrina (2007) e doutorado (2014) em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é professor do Magistério Superior lotado no Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina/PR, docente permanente e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza. Também é docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Londrina. Realizou Estágio Pós-Doutoral na Universidade Estadual de Londrina, no Instituto de Física da USP e na Harvard John A. Paulson School Of Engineering And Applied Sciences (2019). É líder do grupo de pesquisa em STEM EDUCATION (UTFPR) cadastrado no CNPq e pesquisador ativo no Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (UEL).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2407-4878>

E-mail: paulocamargo@utfpr.edu.br

Este periódico utiliza a licença *Creative Commons Attribution 4.0*, para periódicos de acesso aberto (*Open Archives Initiative - OAI*).