

Influência da Idade e do Tempo Fora da Escola na Quantidade de Soluções Apresentadas em Criatividade Matemática

Influence of Age and Time Out of School on the Number of Solutions Presented in Mathematical Creativity

Influencia de la edad y el tiempo fuera de la escuela en el número de soluciones presentadas en creatividad matemática

Raimundo Gomes de Souza¹  

Adriano Pasqualotti²  

RESUMO

O estudo explorou a correlação entre a idade dos estudantes e o tempo fora da escola com a quantidade de soluções apresentadas para um problema de criatividade em Matemática. A pesquisa, que teve caráter descritivo e analítico, envolveu 21 estudantes de Educação de Jovens e Adultos. Fator como sexo, idade e o tempo fora da escola foram considerados na análise de soluções. Para a análise estatística, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney e a correlação linear de Spearman. O estudo concluiu que cada aumento de 7,5 anos na idade ou 5,5 anos a mais fora da escola de um indivíduo corresponde a uma resposta a menos no problema de Matemática.

Palavras-chave: Criatividade Matemática; Resolução de problemas; Educação de Jovens e Adultos; Características sociodemográficas; Divisão.

ABSTRACT

The study explored the correlation between students' age and time out of school with the number of solutions presented to a creativity problem in mathematics. The research, which had a descriptive and analytical nature, involved 21 Youth and Adult Education students. Factors such as gender, age, and time out of school were considered in the analysis of solutions. For statistical analysis, the Mann-Whitney U test and Spearman linear correlation were used. The study concluded that each increase of 7.5 years in age or 5.5 more years out of school for an individual corresponds to one less answer in the mathematics problem.

Keywords: Mathematical Creativity; Problem solving; Youth and Adult Education; Sociodemographic characteristics; Division.

RESUMEN

El estudio exploró la correlación entre la edad de los estudiantes y el tiempo fuera de la escuela con el número de soluciones presentadas a un problema de creatividad en Matemáticas. La investigación, que tuvo carácter descriptivo y analítico, involucró a 21 estudiantes de Educación de Jóvenes y Adultos. En el análisis de las soluciones se consideraron factores como el género, la edad y el tiempo fuera de la escuela. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba U de Mann-Whitney y la correlación lineal de Spearman. El estudio concluyó que cada aumento de 7,5 años en la edad o 5,5 años más fuera de la escuela para un individuo corresponde a una respuesta menos en el problema de Matemáticas.

Palabras clave: Creatividad Matemática; Solución de problemas; Educación de Jóvenes y Adultos; Características sociodemográficas; División.

1 Mestre em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Professor de Matemática do Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME), Moju, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. das Palmeiras, bairro Nazaré, Moju, Pará, Brasil, CEP: 68450-000. E-mail: raymestrexatas@gmail.com

2 Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade de Passo Fundo (PPGEH/UPF), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. Av. Presidente Vargas, 2604, apto. 301, bairro Rodrigues, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP: 99070-000. E-mail: pasqualotti@upf.br

INTRODUÇÃO

A educação exerce papel essencial no fortalecimento da democracia e para uma realidade concreta da sociedade como caminho para sua perenidade e não seu enfraquecimento (BIANCHESSI, 2020). A Educação de Jovens e Adultos (EJA) possui faces políticas e sociais bem expressivas. A EJA (Educação de Jovens e Adultos) é uma das modalidades de ensino que é regularizada pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) cujas diretrizes operacionais são alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) através da Resolução nº 1, de 28 de maio de 2021 e respeita as regras do Ministério da Educação. A BNCC norteia os currículos dos sistemas e propostas pedagógicas no Brasil. Nela o ensino de Matemática na etapa do Ensino Fundamental não diferencia as turmas regulares das turmas da EJA, sendo as mesmas competências e habilidades indicadas para ambos.

A educação é proposta visando a adaptação dos materiais e das aulas observando as peculiaridades de cada turma, cada aluno. Em contradição, na EJA há instrumentos infantilizadores que não respeitam a vivência e individualidade de seus usuários. Os jovens e adultos carregam consigo uma experiência de vida que não pode ser desconsiderada no planejamento (SOARES, 2020). A trajetória do EJA é marcada pela existência de programas governamentais e iniciativas da sociedade civil buscando fornecer oportunidade de alfabetização e conclusão da educação básica. Atualmente os principais programas da EJA possuem como foco atender os jovens que não concluíram os estudos no tempo regular e pessoas adultas que pretendem ampliar sua escolaridade. Logo, percebe-se por meio da implementação desse programa que a história da EJA está envolta em uma intensa prática social em direção à efetivação do direito à educação e assim, a escolarização ampliada a toda a sociedade (HEIN, 2017).

Freire (1996) aponta que ensinar exige pesquisa e ensinar exige paciência, entre tantos outros princípios a serem observado pelo educador que respeita o ser humano e a si próprio como profissional. O dever não é apenas do professor, mas das políticas públicas que são desenvolvidas nas esferas municipais, estaduais e federais. O ambiente escolar tem a obrigação e o dever de incluir os estudantes da EJA e acolhê-los da melhor forma possível para que se sintam parte do processo educacional e que se oportunize situações de aprendizagem e problemas que levem estes estudantes a produzirem conhecimento.

A EJA é uma forma de facilitar a inclusão de uma parcela da população que não frequentou os ambientes escolares no período normal de formação. A Educação de Jovens e Adultos surge por meio da promulgação da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Nas turmas da EJA os alunos, na maioria das vezes, já são adultos e possuem uma vasta experiência. São alunos que estudaram quando crianças e adolescentes e por algum motivo abandonaram seus estudos e depois de algum tempo retornaram. Aí está o grande desafio dos professores nas aulas de Matemática para que façam os alunos da EJA gostarem de matemática e se envolverem no processo educacional. O professor vai ter que lançar mão das diversas práticas metodológicas que façam com que os alunos se interessem por aquilo que está sendo oportunizado, e isso não é assim tão fácil, demanda muita perspicácia por parte do professor.

O ensino de Matemática está inserido em um contexto em que o baixo desempenho dos alunos e reformulações curriculares exigem sensibilidade e nova postura no que concerne aos pesquisadores e professores da educação básica, que são os precursores no processo de desenvolvimento educacional dos novos estudantes. Isso porque educar é a principal função da escola, mas as variações do modo de ensinar e das metodologias aplicadas determinam diferenças nos resultados obtidos. Até pouco tempo, ensinar era sinônimo de transmitir informações, mas as ideias pedagógicas mudaram, a escola também possui papel fundamental na formação de indivíduos críticos, ativos na sociedade, questionadores e conhecedores de seus papéis sociais (MOURA, 2013).

A Matemática tem sido vista pelos alunos da educação básica como disciplina de difícil compreensão e para os professores, acostumados à prática tradicional, salvo raras exceções, como disciplina concreta e impassível de transmitir os conteúdos amenizando sua abstração. O enfoque do saber matemático, do ponto de vista didático, permite destacar algumas peculiaridades: seu caráter abstrato; a precisão dos conceitos; o rigor do raciocínio e a especificidade da linguagem. Ou seja, para os alunos a abstração de alguns conteúdos desfavorece uma aprendizagem significativa, tornando a disciplina complexa demais para o seu entendimento e desta forma fazendo com que tenham pouco interesse no processo.

A EJA possui duas concepções básicas em nosso país a concepção básica, onde se vê a importância na transmissão e instrução dos conteúdos que são definidos a levar em consideração as especificidades e vivências de cada aluno, utilizando-se uma aula expositiva e métodos avaliativos por meio da memorização do conteúdo, como enfoca (HEIN, 2017). Entretanto, há outra concepção que possui uma visão sociocultural, onde os conteúdos possuem relação com a cultura e as práticas sociais visando uma maior aproximação do professor com o aluno. A metodologia utilizada é baseada no diálogo e na problematização dos conteúdos em um constante processo de revisão (SOARES, 2020). Para o autor, o docente que atua na EJA pode utilizar os conhecimentos que outrora aprendeu em sua formação e no seu percurso de sala de aula, aliado as experiências dos alunos. Assim, o processo de construção do saber matemático acaba por se configurar como algo dinâmico, por meio da articulação entre a teoria e a prática de forma criativa por meio de problemas nas aulas de matemática. O ensino de matemática é de suma importância, atendendo as necessidades individuais e sociais da sociedade. Saber realizar os procedimentos de calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, pode ser tido como requisitos necessários para exercer a cidadania, logo tais conteúdos são de suma importância dentro da perspectiva da EJA. A matemática acaba por compor um conjunto de conceitos e procedimentos que englobam a utilização da investigação bem como do raciocínio, das formas de representação e comunicação, buscando abranger o maior número possível de técnicas que auxiliem o aluno a solucionar problemáticas e indagações a respeito do mundo, organizá-lo, compreendê-lo e nele atuar. Pode-se dizer que a Matemática é uma ciência viva, quer no cotidiano dos cidadãos quer nos centros de pesquisas, nos quais se elaboram novos conhecimentos que têm sido instrumentos úteis para solucionar problemas científicos e tecnológicos em diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2001). Logo é necessário realizar o dimensionamento do papel da matemática dentro dessa área de ensino, para que tal empregabilidade possa auxiliar os alunos da EJA a desenvolverem o raciocínio lógico e a conseguirem utilizar os conceitos básicos em seu dia a dia facilitando as ações que são por

eles desempenhados. Por esse motivo se faz necessário a aproximação do conteúdo matemático oportunizado no chão da sala de aula às vivências dos alunos por meio de problemas matemáticos que os levem a explorar todas as suas potencialidades.

Identificar a criatividade como a arte e com a inventividade é restringir o seu significado e alcance ou valorizar somente o produto, não o processo. A partir de 1950, aumenta o interesse dos pesquisadores pelo tema, já que o movimento humanista propõe o estudo de outras habilidades cognitivas. A criatividade não poderia mais ser relacionada a um quociente de inteligência elevado (TIBEAU, 2011). Isso fez com que questões políticas, econômicas e as exigências da sociedade moderna conduziram ao interesse pela criatividade em termos profissionais e na área da educação (MORAES, 2016). Apesar das diferenças entre as definições sobre criatividade, enfatizasse como sendo características fundamentais da criatividade: o novo, o original, a descoberta, o diferente. Além disso, parece existir consenso que a criatividade pressupõe um processo em que a pessoa, em determinadas condições, elabora um produto que é, pelo menos, em algum aspecto, novo e valioso (TIBEAU, 2011). Ainda para a autora, o novo por si só, não pode constituir um ato criativo. A nova ideia, o novo ato, a nova solução, as novas formas de organização devem ser relevantes, resolver, esclarecer ou se adequar à situação problemática. A Figura 1 apresenta a compreensão das quatro dimensões da criatividade: pessoa, processo, produto e meio.

Figura 1 – Dimensões da criatividade.



Fonte: Adaptado de Tibeau (2011).

Na área da educação encontram-se vários conceitos e definições sobre a criatividade que apontam para a capacidade humana, gerando um tipo de pensamento divergente. Um tipo de pensamento que tem como base as experiências anteriores e resulta em algo produtivo para o indivíduo ou para a sociedade (ROCHA, 2020). Essa ação criativa é uma situação na qual se produz o novo, a expressão de uma ideia, de algo concreto ou de uma forma de comportamento que seja novo para quem o fez. Quando o aluno descobre algum fato que já foi revelado por outros, ainda assim representa uma realização criadora (GONTIJO, 2019).

A criatividade pode ser entendida como um procedimento metodológico adotado pelo professor e sua prática pedagógica. Uma estratégia de ensino no qual o professor oferece tarefas que incentivam o aluno a encontrar suas próprias ideias/respostas, mesmo que estas já sejam conhecidas pelo professor. As ideias ou soluções para uma tarefa surgem também da reelaboração de conhecimento e vivências anteriores, mas são necessários indícios do professor que facilitem esse processo (ROCHA, 2020). Esse tipo de estratégia caracteriza-se por situações em sala de aula, que geram uma ‘negociação’ entre grupos de alunos, fazendo com que esse processo incite, além da prática, discussões em relação à descoberta de potencialidade próprias. Ensinar a aprender por meio de potencialidades próprias desencadeiam mudanças inesperadas e positivas no comportamento cognitivo, socioafetivo e motor (TIBEAU, 2011). Vygotsky considera que a imaginação é à base de toda a atividade criadora, uma forma mais complicada da atividade psíquica, fundamental na constituição do conhecimento. A imaginação não repete combinações acumuladas, mas constrói novas formas a partir de experiências vividas (ROCHA, 2020). Para compreender melhor a relação da imaginação com a criatividade, precisa-se esclarecer o vínculo existente entre a fantasia e a realidade. A primeira lei a que se subordina a função imaginativa é que a atividade criadora da imaginação tem relação direta com a riqueza e variedade da experiência acumulada pelo homem, que possibilita mais do que se adaptar ao mundo. O homem não se limita a reproduzir experiências passadas, a partir de um complexo processo de dissociação e associação é capaz de criar combinações. Na segunda lei, fantasia e realidade se vinculam, visando satisfazer as necessidades, anseios e desejos. Ou seja, existe sempre uma intenção para se chegar a algo diferente, portanto, a atividade criadora tem caráter intencional (MORAES, 2016). Ainda para a autora, a terceira forma de vinculação da atividade criadora com a realidade é a influência do fator emocional nas novas combinações. Os sentimentos influem na imaginação, quer dizer, a combinação de experiências vividas não ocorre por semelhança ou identidade, mas porque possuem um sentido afetivo comum. Nesse sentido, a atividade de criação ou de imaginação construtiva do discente não pode ser considerada como um mero acúmulo de experiências anteriormente vividas. São atividades condicionadas de modo diferente na memória, pois o discente não se limita a recordar e viver experiências passadas, mas reelabora criativamente o que foi adquirido e aprendido, construindo novas possibilidades, transformando o mundo real. A capacidade de associar e dissociar as percepções, ideias e acontecimentos são condição necessária para que a criatividade se manifeste (ROCHA, 2020). Na teoria vigotskiana, o desenvolvimento humano está atrelado aos processos de aprendizagem, de ‘fora’ para ‘dentro’, ou seja, do nível interpessoal para o intrapessoal, em todas as funções psicológicas superiores, incluindo a atividade criadora (MORAES, 2016). Isso porque o indivíduo é dotado de todas as potencialidades e com as quais desenvolve suas competências e habilidades para resolver de forma criativa os mais diversos problemas que a ele se apresente.

A prática de resolução de problemas está presente em nossa sociedade desde as antigas civilizações, e se nota que essa prática está presente dentro das salas de aula há pouco tempo, pois, as metodologias desenvolvidas pelos professores tinham como tendência somente a assimilação dos conceitos repassados pelo professor sendo ele o detentor do conhecimento. Entretanto, essa prática aos poucos veio mudando, se transformando, sendo agora o papel do professor ser o mediador do processo de construção do conhecimento

do aluno. E dentro dessa perspectiva é novo o processo de resolução de problemas dentro das aulas de matemática, onde o processo envolve na maioria dos casos cálculos mecânicos realizados pelos alunos.

Para Kamii (1999 apud DIM; ROCHA 2011), a construção de um pensamento lógico-matemático é desenvolvida por meio das diferentes percepções da realidade externa, ou seja, a diferença é criada mentalmente pelo indivíduo quando este realiza a associação entre dois ou mais objetos. Essa premissa pauta-se na necessidade de construir uma base lógico-matemática, gerada por meio dos conhecimentos prévios dos alunos, servindo como estruturas cognitivas para os novos esquemas cognitivos de aprendizagem, sendo um processo mais lento uma vez que o aluno irá aprender algo totalmente novo, ao invés de receber o conhecimento perpassado pelo professor que na maioria dos casos não possui uma associação com o que é vivenciado por ele. E esse é o grande problema da aprendizagem dos conceitos matemáticos, quando o estudante não consegue estabelecer relações do que estuda na escola com o que vive fora desta, estabelecer uma conexão ou relação de teoria com a prática. Pensamento este que está de acordo com Piaget (2005, apud DIM; ROCHA 2011), de que a construção psicológica real das operações matemáticas ocorre quando se aprende os conceitos matemáticos sem se perceber que se trata de matemática, ainda na infância, fazendo com que a criança apresente os primeiros indícios de um raciocínio matemático que na escola deverá ser polido, sem esquecer de estabelecer relações do real e concreto com o abstrato.

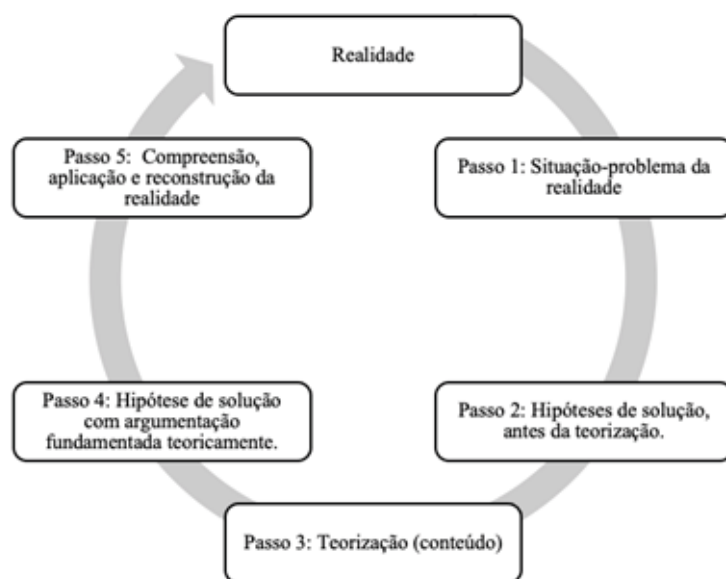
A resolução de problemas está totalmente inserida no modelo de construção por meio da utilização do raciocínio lógico, fazendo com que a aprendizagem seja construída pelo estudante faça sentido para ele, ou seja, que ele consiga perceber o seu emprego dentro das ações que são desenvolvidas dentro da sociedade (PAIVA; SÁ, 2016). A resolução de problemas é uma prática adotada pelos profissionais da educação onde se busca que o aluno possa desenvolver suas hipóteses e teses como estratégias para a sua resolução. Logo, um problema não é um mero replicador de cálculos matemáticos, ele envolve interpretação, contextualização e utilização dos mais variados conceitos aprendidos até o momento na busca do caminho para a solução daquela problemática que lhe foi oportunizada, conseguindo assim construir o seu conhecimento por meio de uma aprendizagem significativa. A resolução de problemas se manifesta quando o professor apresenta aos seus alunos enunciados curtos ou longos, de problemas que evidenciam aquilo que precisa ser descoberto, ou seja, a heurística. Neste momento, o aluno estabelece a busca pela regressão do problema e dos procedimentos heurísticos que utilizaram. Quando a resolução dos problemas matemáticos ocorre de forma criativa pelo estudante, há significativa aprendizagem e crescimento educacional por parte deste estudante.

A criatividade Matemática e a resolução de problemas buscam fazer com que o estudante se sinta motivado em seu processo de ensino. O ser humano motivado supera seus limites e vai além deles. E esse 'ir além', esse desejo de ser mais, conforme Freire (1985, p.70): "faz parte da essência do ser humano, uma vez que é entendido como incompleto e em constante construção, logo tendo uma vocação ontológica para ser mais". Contudo, é preciso se questionar, como despertar no discente da EJA esse desejo de ser mais? Essa é a questão: compreender que isso é o centro motivador, que essa é a consciência que lhe faz ir

à frente, superando os obstáculos e dificuldades encontradas durante a sua existência. A importância de se voltar os conteúdos trabalhados em sala de aula para a realidade encontra sua justificativa nesse ponto. Uma vez que, o aprender é um ato de afetividade, uma vez que se aprende melhor aquilo que é significativo, que é representativo no seu espaço sociocultural, isto é, aquilo que tem importância para a vida do discente de forma construtiva.

O interesse do educando para resolver uma determinada situação da realidade problematizada desperta nele o pensamento reflexivo, ou seja, o aluno desenvolve sua capacidade de raciocínio sobre uma base concreta, a chamada situação-problema. Porém, necessariamente, para encontrar uma resposta para seus questionamentos, esse se vê obrigado a abstrair, isto é, confrontar seu problema como uma teoria, buscando encontrar respostas para aquela situação, o que o leva a reconstruir a realidade. Tal metodologia prega a dinâmica. O mundo não é visto como algo estático e acabado. Ao contrário, a realidade se apresenta como é, porém, exige do aluno uma reflexão em busca de soluções para essa realidade, sendo que a solução exige, por consequência, uma transformação dessa realidade. A Figura 2 apresenta a forma como os conteúdos devem ser trabalhados. O desenvolvimento do conteúdo para a resolução de problemas deve ser realizado de forma contextualizada, apresentando-os em etapas (BASEGIO, 2012).

Figura 2 – Passos para a resolução de problemas.



Fonte: Adaptado de Basegio (2012)

Em um primeiro momento, tem-se a realidade como ela é na maneira crua como ela se apresenta, a qual se busca problematizar. Nesse primeiro momento, os alunos lançam alternativas para a solução dos problemas, porém são hipóteses sem embasamento teórico, que são assentadas no senso comum e que, todavia, não serão suficientes para solucioná-lo. Contudo, a primeira etapa já foi cumprida, uma vez que ao perceberem que suas hipóteses não são suficientes para que seja alcançada uma solução, os estudantes sentem-se motivados a ir à busca de outros conhecimentos que lhes possibilitarão construir uma solução eficiente para o problema. Assim, passa-se ao segundo momento. O segundo momento é aquele em que o professor coloca os educandos a teoria (conteúdos). É o momento em que se promove a abstração que desconstrói o senso comum e busca ultrapassá-lo. O que se pretende é ver as coisas para além de como elas se apresentam. Com isso, o estudante sai de

uma camada superficial de pensamento para avançar a uma elaboração mais refinada, na qual a reflexão e o pensamento sistêmico tomam força como caminhos para que seja alcançada uma resposta satisfatória aos questionamentos.

Em um terceiro momento, há o retorno à realidade em que os alunos buscam reconstruir, agora com hipóteses embasadas por uma teoria, aquela realidade. Assim, vê-se que o raciocínio fecha um ciclo. Parte de uma base concreta que é realidade tal como ela se apresenta, passa por um momento de abstração, no qual, com base em uma teoria, os educandos reconstróem aquela realidade, e, em um passo seguinte, retornam à realidade com novas hipóteses de solução. Existem vários modelos de ensino e aprendizagem no contexto da escola, aqui se deterá em quatro deles, que convivem entre si no cenário atual: memorização, compreensivas, significativas e criativas. As aprendizagens memorização, de perspectiva extremamente acentuada, têm por base a repetição, são utilizadas para finalidades pontuais e específicas, ficando alocadas na memória de curto prazo e não tardarão a desaparecer, caso não se tornem efetivas. Aprendizagens compreensivas consistem na 'tradução' da informação recebida para a linguagem do aluno, como se ele dissesse: sim, eu compreendi, porém não saberá o que fazer com aquilo. Já as aprendizagens significativas são, em seu princípio, compreensivas, mas ganham sentidos e significados para o aprendiz que estabelece relações entre os conteúdos aprendidos e dialoga com suas peculiaridades, aplicam-se no seu cotidiano e, por isso, são duradouras. As aprendizagens criativas também se originam nas aprendizagens compreensivas e significativas e se referem àquelas em que o aprendente, como sujeito ativo, crítico e reflexivo, produz na sua singularidade, algo novo com base na informação dada. A aprendizagem criativa transcende ao que lhe é apresentada, ganhando sentidos e significados singulares e, por isso, ela também é significativa. E são com essas duas modalidades de aprendizagem criativa e significativa, que serão explanadas nesse capítulo, por se tratar de aprendizagens produtivas e que condizem com a resolução de problemas na modalidade do EJA (MIRANDA, 2020).

Pode-se ressaltar como sendo estratégias para a realização de um trabalho pedagógico criativo: realizar perguntas interessantes e originais nas orientações para as leituras, assim como na ação pedagógica de quem ensina; contemplar as leituras e ações pedagógicas de quem ensina com questionamento e problematização da informação; favorecer aos educandos a percepção de contradições e lacunas no conhecimento; elaborar proposições personalizadas aos educandos. É imprescindível levar em conta a pluralidade de estilos de aprendizagens presentes nas singularidades dos sujeitos em uma mesma sala de aula; favorecer aos educandos a percepção de contradições e lacunas no conhecimento; incentivar os educandos à solução inovadora de problemas, e por fim questioná-los permanentemente de forma criativa, em esforços de personalização de tais questionamentos. Assim, vai-se perseguindo o conhecimento de maneira aos estudantes apresentarem as mais diversas aprendizagens alcançadas por meios de resoluções criativas dos problemas matemáticos oportunizados. O objetivo do presente estudo foi correlacionar a idade e o tempo de fora da escola de escola com no número de respostas de um processo criatividade em Matemática.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho optou-se por uma pesquisa qualitativa e quantitativa. A pesquisa é descritiva e exploratória. A pesquisa foi realizada no mês de setembro de 2021 em uma turma da EJA da 3ª Etapa, no município de Moju/PA. Como sujeitos desta pesquisa contou-se com a participação de 21 alunos na faixa etária de 19 a 47 anos de idades no dia da aplicação; dos 29 alunos matriculados na turma, 21 participaram da pesquisa (72%), sendo 12 (57%) do sexo feminino.

O material entregue foi uma folha de papel A4 contendo 12 quadrados todos com a mesma dimensão e dispostos três quadrados em linhas e quatro quadrados em colunas. Todos esses quadrados estavam separados uns dos outros. O objetivo de oportunizar os quadrados prontos era para que o estudante se ocupasse apenas com a resolução do problema ao dividir os quadrados em partes iguais como solicitado. No quadro foi escrito o comando da questão: *“De quantas maneiras possíveis se consegue dividir um quadrado em 4 partes iguais? Desenhe suas soluções e crie respostas diferentes e mais detalhadas possíveis”*.

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da distribuição. A homoscedasticidade das variâncias foi analisada por meio do teste de Levene. Utilizou-se o teste U de Mann-Whitney para analisar as diferenças das médias da quantidade de respostas, idade e tempo de fora da escola por sexo. A relação entre quantidade de respostas por idade e tempo de fora da escola foi analisada por meio da correlação linear de Spearman. Foi utilizado o aplicativo Jamovi (versão 2.3) e a R Language (versão 4.1) para executar os testes estatísticos. Foi considerado uma probabilidade do erro tipo I (α) de 0,05 em todas as análises inferenciais realizadas.

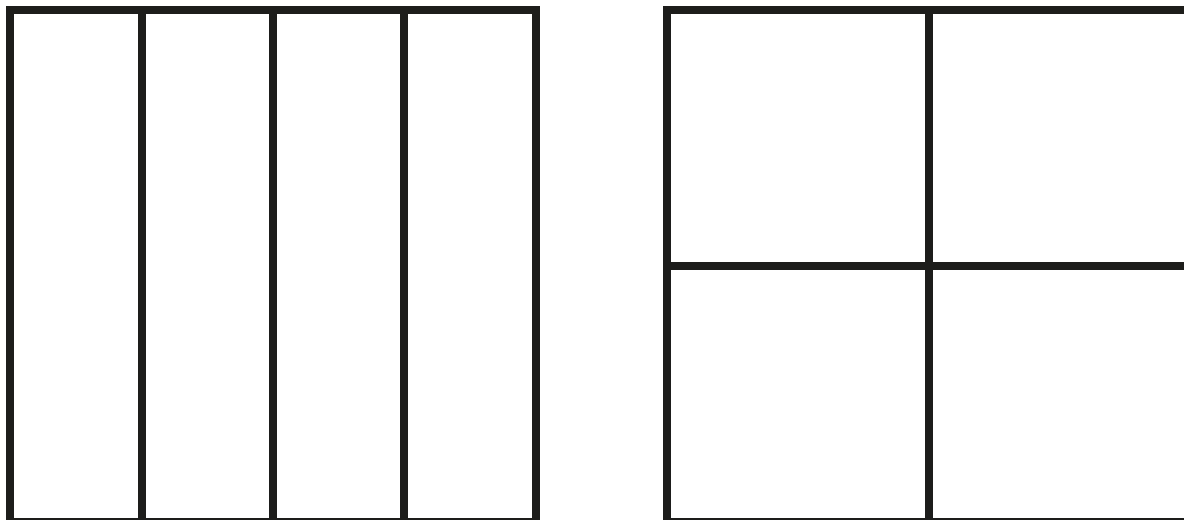
ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados foram baseados nos critérios de mensuração de criatividade em Matemática segundo os critérios de Gontijo (2019). Critérios esses pautados na fluência, originalidade, elaboração e flexibilidade. Foram consideradas as produções que apresentaram os critérios descritos anteriormente nas situações de respostas produzidas pelos estudantes que respondam as maneiras possíveis da divisão do quadrado em quatro partes iguais. As respostas que fugiam ou não satisfizeram a pergunta foram desconsideradas. Logo, abaixo se tem as categorias de produções identificadas pelos padrões de similaridade como respostas trazidas pelos estudantes e analisadas nos critérios de criatividade em matemática. Foi assim que se obteve os achados. Pelos modelos de divisão e quantidades de respostas encontradas.

A análise da Figura 3 permite aferir que a forma que os estudantes mais produziram foi a divisão em quatro quadrados e em quatro retângulos na vertical. Estes estudantes puderam afirmar que pensaram estar dividindo um bolo. Que ao pensar em um bolo ficou fácil poderem fazer as devidas resoluções, o que mostra que quando o estudante consegue estabelecer relações do que estuda na sala de aula com a sua prática dos espaços socioculturais a aprendizagem se torna significativa. É possível perceber que conseguiram estabelecer sentido no problema e na resolução apresentada. Uma das características da criatividade em Matemática, é justamente a Elaboração em que a pessoa consegue elaborar um pensa-

mento para poder realizar ou resolver problemas reais da vida, de situações de seu espaço cultural. Ele consegue resolver porque já tem experiência da vida cotidiana. Todos os 21 estudantes conseguiram fazer as duas respostas como demonstrado a seguir.

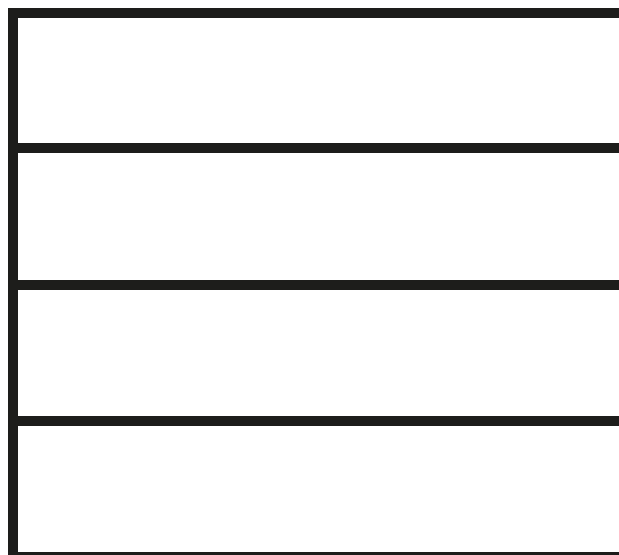
Figura 3 – Bolo fatiado em quadrados e retângulos na vertical.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

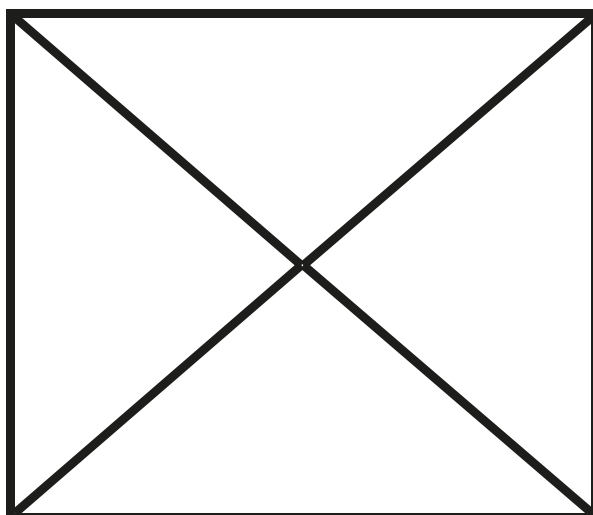
A técnica de fatiar bolos na horizontal foi utilizada por 18 estudantes. Estes perceberam que ao fatiarem um bolo na horizontal seria uma forma diferente de fatiar na vertical como já haviam feito antes. Logo, foi uma resposta criativa, uma maneira de estabelecer uma nova resolução ao problema proposto e que se configura criatividade em Matemática (Figura 4).

Figura 4 – Bolo fatiado em retângulos na horizontal.

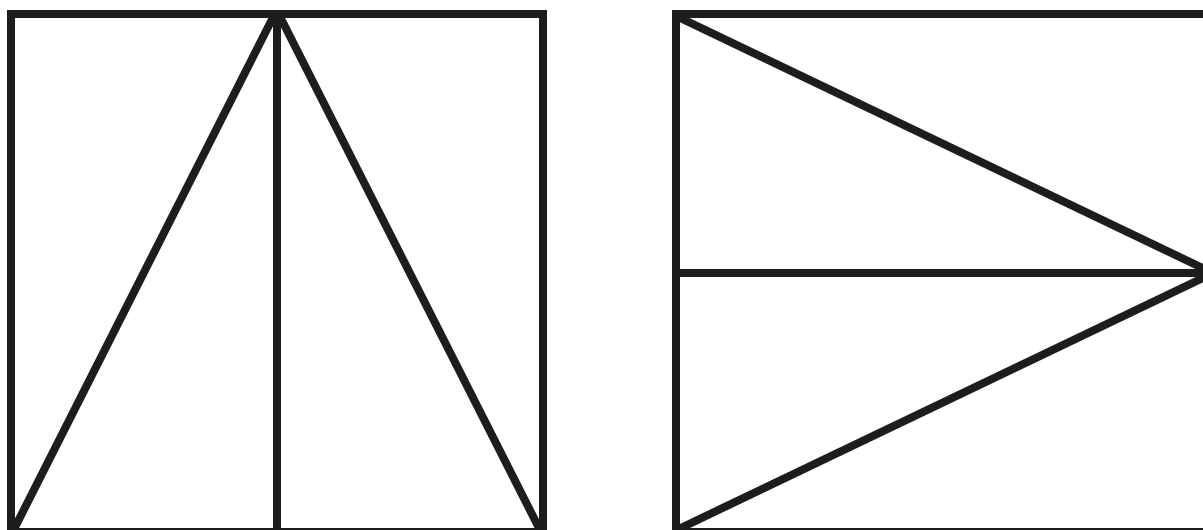


Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

A análise da Figura 5 permite aferir que a forma que os estudantes utilizaram para produzir a divisão em quatro triângulos isósceles já apresentou certa complexidade em dividir um bolo quadrado em quatro triângulos. Estes estudantes puderam afirmar que pensaram estar dividindo um bolo em triângulos. Esse não foi tão fácil assim, pois foi uma resolução apresentada apenas por nove estudantes como demonstrado a seguir.

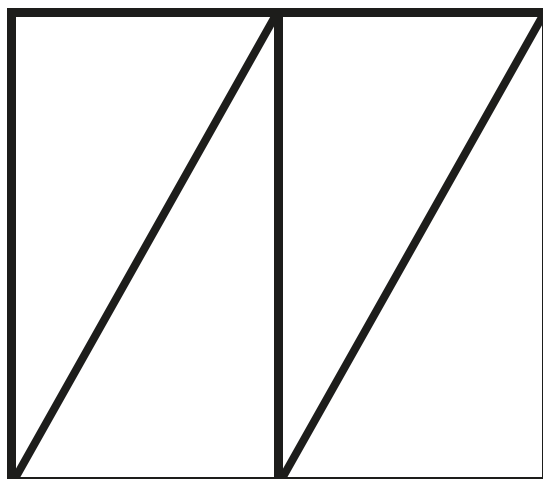
Figura 5 – Bolo fatiado em triângulos isósceles.**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)

A análise da Figura 6 permite aferir que a forma que os estudantes utilizaram para produzir a divisão em quatro triângulos retângulos, sendo ambos na vertical, mas com dois com o ângulo reto em cima na lateral do quadrado, enquanto os outros dois triângulos apresentam os ângulos retos no centro da base do quadrado. Esta forma de resolução foi considerada um pouco difícil pois foi uma resolução apresentada apenas por três estudantes. Por sua vez, um estudante apresentou uma resolução parecida, mas os triângulos estavam na horizontal, e que demonstra as características da criatividade em Matemática presentes na resolução desse estudante.

Figura 6 – Bolo fatiado em triângulos retângulos.**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)

A análise da Figura 7 permite aferir que a forma que os estudantes utilizaram para produzir a divisão em quatro triângulos retângulos foi considerado bem complexo tanto pelos estudantes que conseguiram apresentar a referida resolução, como pelos demais colegas. Esta forma de resolução foi considerada muito difícil e foi realizada por apenas dois estudantes, uma do sexo feminino e uma do sexo masculino. Foi considerada tão difícil que os demais estudantes disseram não terem sequer imaginado ser possível tal resolução.

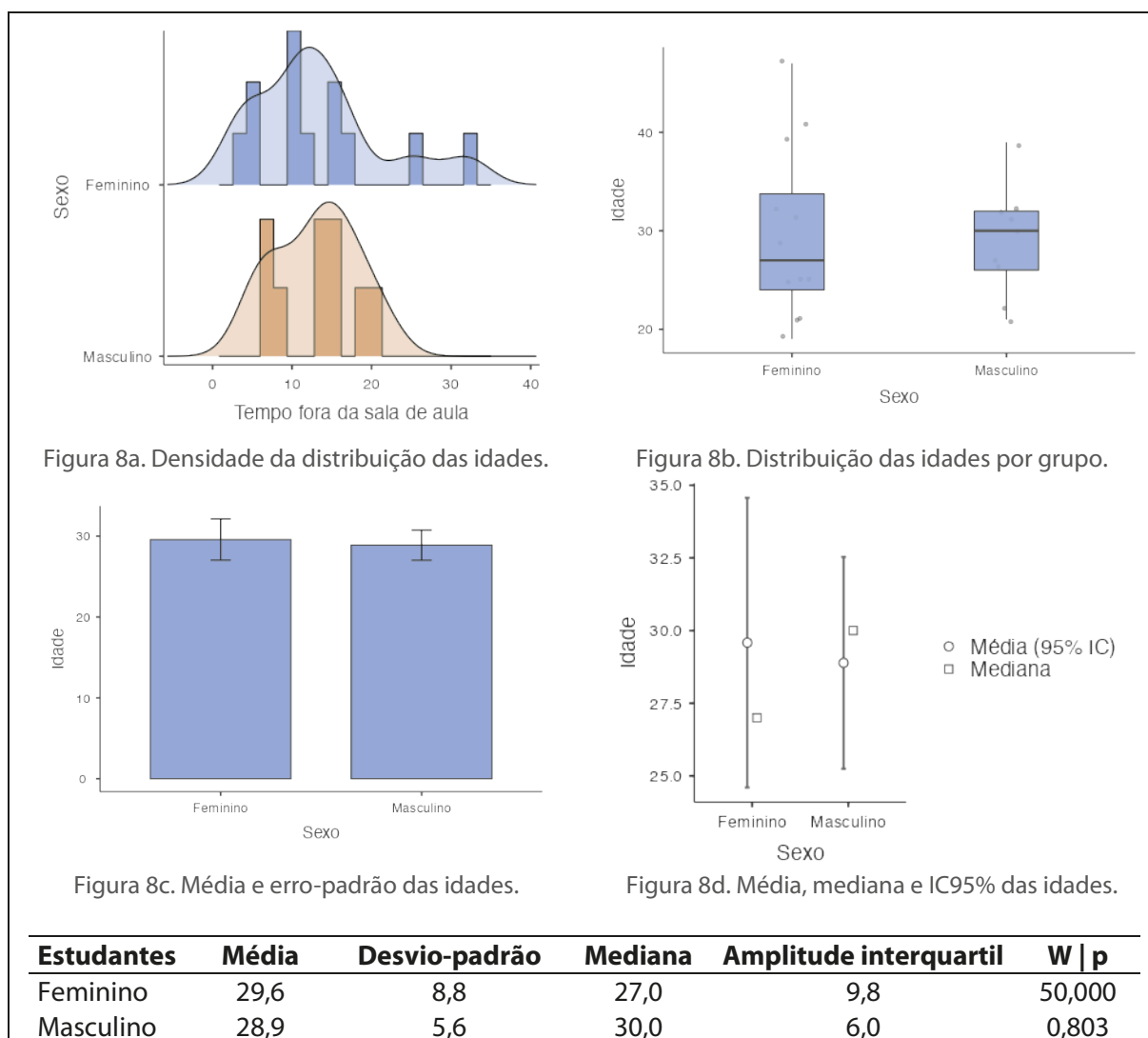
Figura 7 – Bolo fatiado em triângulos isósceles.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

A Figura 8 apresenta os resultados da comparação da idade por sexo da amostra de estudantes analisada.

Figura 8 – Idade por sexo.

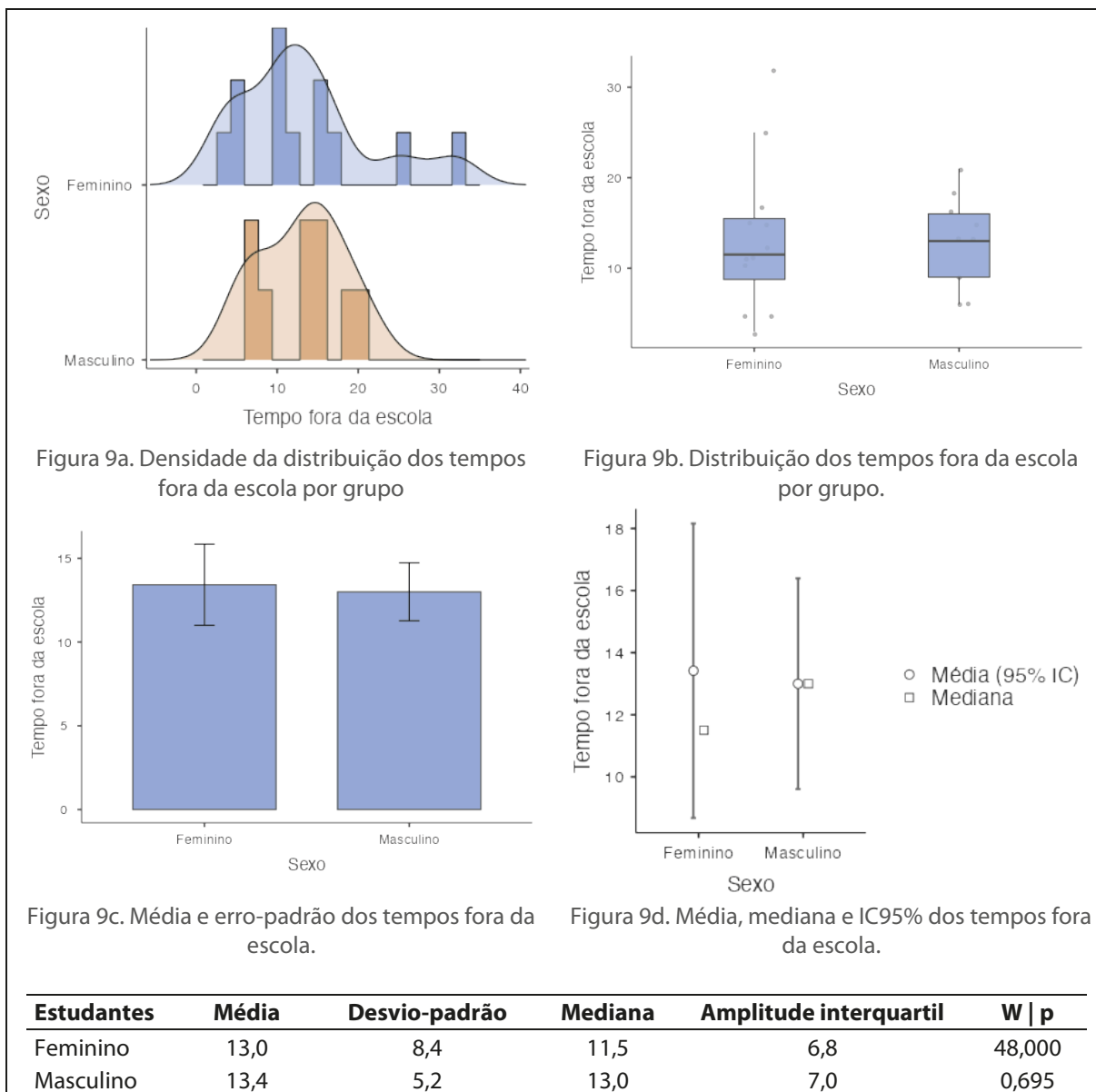


Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

Nota: teste U de Mann-Whitney; diferença estatisticamente significativa para $p < 0,05$.

Os resultados indicam que a média da idade não apresentou diferença significativa entre os grupos ($p = 0,803$). A Figura 9 apresenta os resultados da comparação do tempo fora da escola por sexo da amostra de estudantes analisada.

Figura 9 – Tempo fora da escola por sexo.

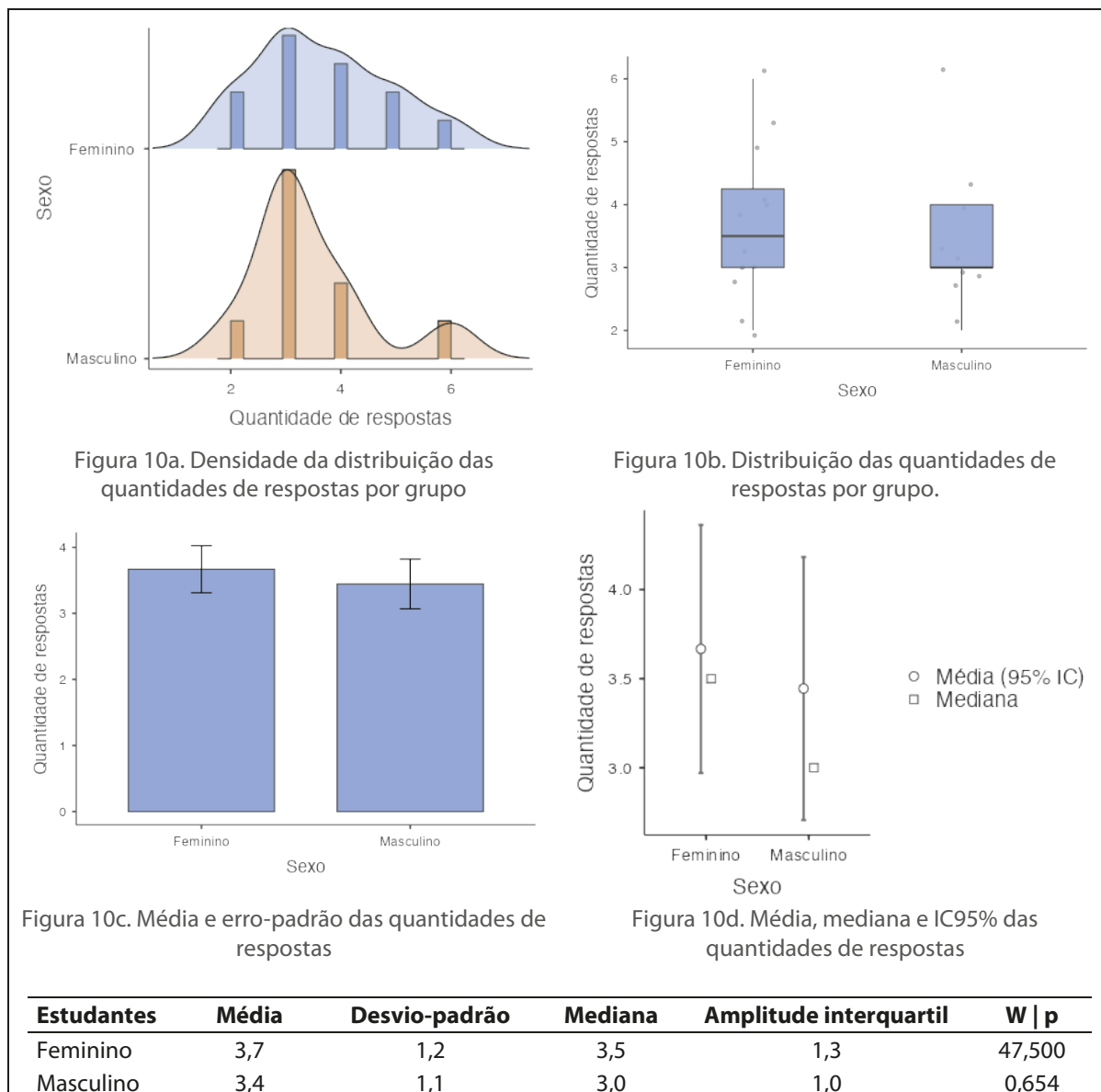


Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

Nota: teste U de Mann-Whitney; diferença estatisticamente significativa para $p < 0,05$.

Os resultados indicam que a média do tempo fora da escola não apresentou diferença significativa entre os grupos ($p = 0,695$). A Figura 10 apresenta os resultados da comparação da quantidade de respostas por sexo da amostra de estudantes analisada.

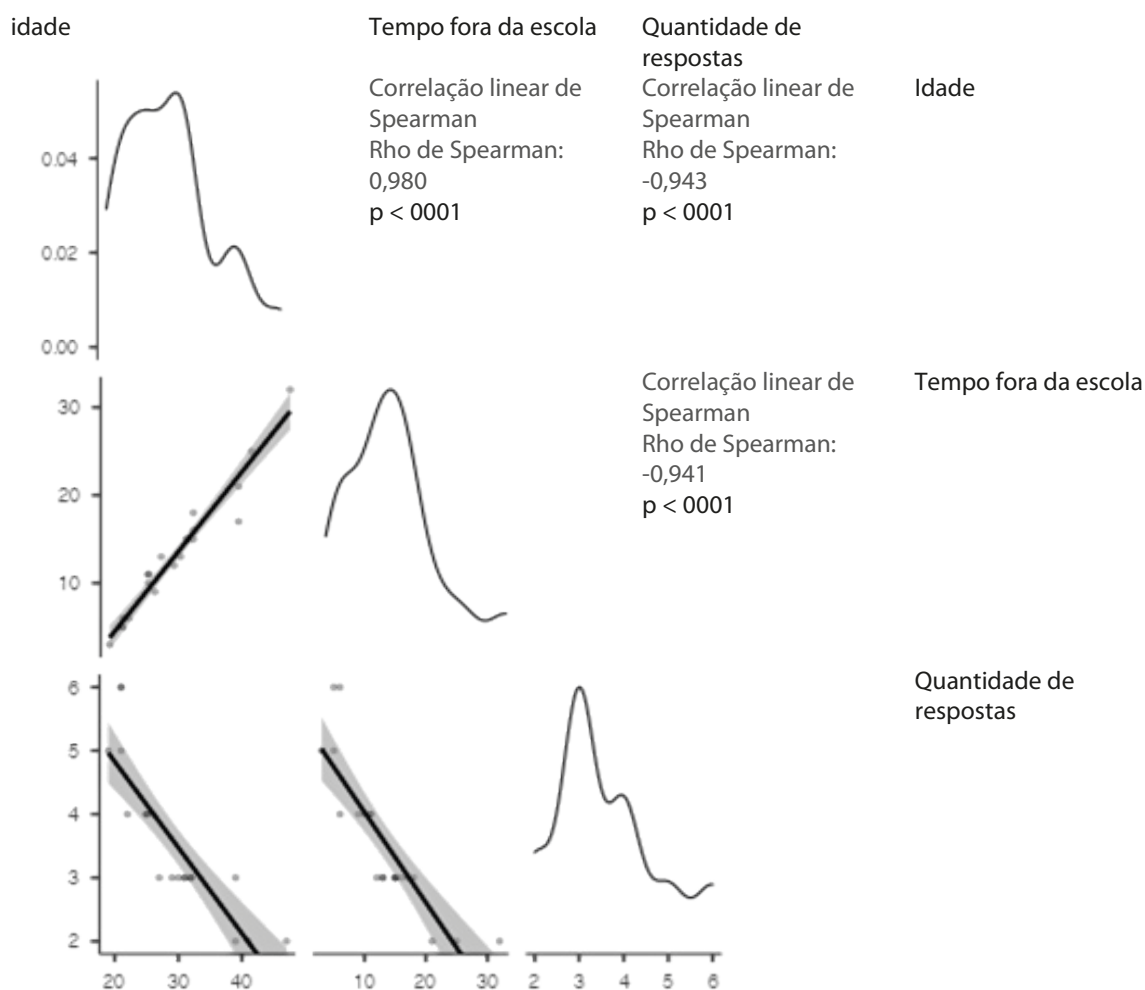
Figura 10 – Quantidade de respostas por sexo.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

Nota: teste U de Mann-Whitney; diferença estatisticamente significativa para $p < 0,05$.

Os resultados indicam que a quantidade de respostas não apresentou diferença significativa entre os grupos ($p = 0,654$). A Figura 11 apresenta a matriz de correlação ente idade e tempo fora da escola com a quantidade de respostas.

Figura 11 – Matriz de correlação ente idade e tempo fora da escola com a quantidade de respostas.**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)**Nota:** Funções de regressão linear

$$Y_{\text{Quantidade de respostas}} = -0,125 * \text{Idade} + 7,534 \mid Y_{\text{Quantidade de respostas}} = -0,142 * \text{Tempo fora da escola} + 5,455$$

O resultado apontou correlação negativa entre idade e quantidade de respostas (-0,943) Quanto mais velho é a pessoa menor vai ser a quantidade de resposta, resultado que indica que quanto maior o número de resposta mais jovem tende a ser a pessoa. Assim pode-se aferir que para um estudante de 20 e poucos anos tenderá a realizar 5 a 6 respostas, e em contrapartida um estudante com 40 e poucos anos tenderá a apresentar uma ou duas respostas para o problema apresentado. Houve correlação negativa também entre tempo fora da escola e quantidade de respostas (-0,941). Esse achado remete ao fato de que quanto maior o tempo fora da escola menor vai ser a quantidade de respostas produzidas. Quanto mais tempo fora da escola menos respostas o estudante vai apresentar. A função de regressão $Y_{\text{Quantidade de respostas}} = -0,125 * \text{Idade} + 7,534$, enfatiza que aproximadamente a cada 7,5 anos a mais de idade a quantidade de resposta vai diminuir em uma resposta. O mesmo achado é possível verificar em relação ao tempo fora da escola e a quantidade de respostas encontradas: $Y_{\text{Quantidade de respostas}} = -0,142 * \text{Tempo fora da escola} + 5,455$. A cada aproximadamente 5,5 anos fora da escola uma resposta a menos será apresentada. Quando se perguntar a uma pessoa quanto tempo está fora da escola e ela responder que está há 11 anos fora da escola,

isso faz com que se espere que ela tenha duas respostas a menos para o problema matemático proposto dentro das mesmas condições.

Caso se fizesse um estudo em outro local e a projeção fosse de que 5 anos fora da escola espera-se que fosse apresentado uma resposta a menos. Isso demonstraria que esse grupo pesquisado apresentou resultado parecido com o grupo analisado neste estudo que foi de 5,5 anos. Por outro lado, se o resultado projetasse que a cada 10 anos a mais de idade a pessoa apresenta uma resposta a menos, esse grupo apresentaria características melhores do que o estudo analisado neste estudo. A presente modelagem é um achado poderoso para analisar a resolução de problemas na EJA envolvendo a criatividade em Matemática. Outros achados interessantes em relação ao tempo fora da escola e quantidade de resposta encontradas indica que aproximadamente 85% ($Rho^2 = -0,941^2$). da diminuição das respostas se deve exclusivamente ao tempo fora da escola pelo estudante. Somente ficar fora da escola explica em 85% na diminuição do número de resposta projetado ou esperado para o problema matemático. O mesmo resultado significativo indica que a diminuição da quantidade de respostas se deve a idade das pessoas ($Rho^2 = -0,941^2$).

A percepção espacial do quadrado ao fazer o processo rotacional não é problema matemático, é um problema de percepção espacial que pode ser visto de forma diferente, precisa ser visto por ângulos diferentes, que ao girar vai ter outra resposta. Contudo, muitos estudantes não conseguem olhar pelo inverso. Ao partir o quadrado cortado em fatias na vertical por exemplo, bastava rotacionar para a horizontal e se obtinha outra figura, mas isso não foi percebido pela maioria dos estudantes. Apenas alguns alunos puderam perceber esses preceitos matemáticos e aplicar na resolução do problema.

Outro ponto a ser observado é que ao dividir um quadrado deveria continuar a ser outro quadrado. Este pode ter sido o pensamento dos estudantes, pois esse foi um pensamento que possibilitou aos 21 alunos a apresentarem essa resposta quando dividiram o quadrado maior em 4 quadrados menores e iguais. Não se analisou a percepção espacial, mas esta pode ser a que promoveu ou foi a causa de menos respostas. A dificuldade de lembrar a divisão de figuras geométricas planas ou transformar uma figura em outra também pode ter sido uma das causas a promover menos respostas. Então produzir um maior número de respostas apesar de estar relacionado a idade e tempo fora da escola, pode estar ligado a própria consciência do estudante de que apresentar duas ou três respostas para ele já é o suficiente, já está dentro da média e tudo bem.

CONCLUSÕES

A escola possui papel de dar continuidade à educação iniciada no ambiente familiar, as duas instituições devem andar unidas em favor do desenvolvimento de indivíduos que prezem pelo bem comum. A escola possui função de promover a cidadania, onde os alunos aprendam os conteúdos da grade curricular e paralelamente compreendam como aplicar o conhecimento adquirido para melhorar o relacionamento interpessoal, exigir o cumprimento das leis e direitos humanos, agir em todos os âmbitos de sua vida utilizando os preceitos de respeito e igualdade.

O estudo abordando a criatividade matemática na resolução de problemas com estudantes da EJA teve como intuito identificar possíveis habilidades criativas no grupo de estudantes. Isso porque acredita-se que compartilhar experiências desse tipo de pesquisa pode contribuir para que os docentes percebam a importância da criatividade matemática na resolução de problemas no ensino e na aprendizagem. Quando se apresenta um problema matemático com possibilidades de várias soluções podem incentivar a criatividade em matemática. Isso faz com que os alunos se interessem mais pelo processo de ensino, possam desenvolver seus conhecimentos, promover uma nova cultura que valorize a aquisição do conhecimento através da problematização, e compreendam a Matemática como útil no seu contexto tanto de sala de aula como fora dele.

Com o presente trabalho foi possível perceber a relevância deste quando se encontrou participantes da EJA que trouxeram cinco respostas para o problema em categorias distintas, e com uma produção rara por um estudante, que apresentou resultados significativos dentro do grupo pesquisado e poder verificar assim a flexibilidade, originalidade de pensamento criativo em problemas matemáticos. Por meio das análises ficou evidente o papel importante que a educação possui dentro do sistema democrático a fim de se superar os problemas sociais, fazendo com que sejam formados cidadãos que respeitem a diversidade e que sejam ativos frente as problemáticas que irão enfrentar. Isso porque a análise demonstrou que as alunas apresentaram mais produções do que os alunos, isso não quer dizer que estas tenham apresentado maior grau de criatividade. Isso não se pode dizer da faixa etária, pois alunos mais jovens produziram mais respostas do que alunos mais idosos. Por consequência estar fora da escola por mais tempo influi consideravelmente em suas produções, ou seja, quanto mais tempo fora da escola menos produções apresenta esse grupo de aluno da EJA na resolução dos problemas matemáticos.

Espera-se que este artigo tenha trazido possibilidades de novas discussões em teorias que envolvam a criatividade matemática, a resolução de problemas e a Educação de Jovens e Adultos. Isso porque acredita-se que a criatividade em matemática possa fazer com que os professores promovam situações de aprendizagens cativantes, prazerosas e instigantes para os alunos e possibilite que os professores possam encontrar alunos criativos no processo escolar em todas as modalidades de ensino, e porque não na EJA também. Esse pensamento fará com que os professores acreditem em seus alunos e possam criar um ambiente que prime pela criatividade de seus alunos nas aulas de matemática na resolução de problemas.

REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. 2ª ed. São Paulo. Cengage Learning, 2012.
- BASEGIO, Leandro Luiz. **Educação de Jovens e Adultos: problemas e soluções**. Curitiba: InterSaberes, 2012.
- BIANCHESSI, Cleber. **Cidades educadoras: conceitos e perspectivas**. Curitiba: Contentus, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 28 maio. 2022.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996. 4ª Ed. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Fundamental Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução. Secretaria de Educação Fundamental, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/segundosegmento/vol3matematica.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BRASIL. Resolução nº 1 que institui as diretrizes operacionais para a educação de Jovens e Adultos nos aspectos do PNA, BNCC e Educação de Jovens e Adultos a Distância. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/aceso_informacao/pdf/DiretrizesEJA.pdf. Acesso em: 28 maio 2023.

DIM, Cleyton Aparecido; ROCHA, Francisco Edson Lopes. **APIN: Uma Ferramenta Para Aprendizagem de Lógicas e Estímulo do Raciocínio e da Habilidade de Resolução de Problemas em um Contexto Computacional no Ensino Médio**. 2011. Disponível em: http://www2.sbc.org.br/csbc2011/anais/eventos/contents/WEI/Wei_Secao_6_Artigo_2_Dim.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 29ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**: saberes necessários à prática educativa. 15ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Criatividade em matemática**: conceitos, metodologias e avaliação. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2019.

HEIN, Ana Catarina Angeloni. **Educação de Jovens e Adultos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

MIRANDA, Simão de. **Estratégias Didáticas Para Aulas Criativas**. Campinas: Papirus, 2020.

MORAES, Mana Cândida. **Transdisciplinaridade, Criatividade e Educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Campinas: Papirus, 2016.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. 1ª Ed. Livraria da Física: São Paulo. 2011.

MOURA, Eduardo Junio Santos. **Iniciação à docência como política de formação de professores**. 2013. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15025>. Acesso em: 15 set. 2023.

PAIVA, Ana Maria Severiano de; SÁ, Ilydio Pereira de. Raciocínio lógico e resolução de problemas: contribuições para a práxis pedagógica. **Revista Práticas em Educação Básica**, v. 1, 2016.

ROCHA, Karine Nalevaiko. **Inteligência, Afetividade e Criatividade**. Curitiba: Contentus, 2020.

SOARES, Leôncio. **Educação de Jovens e Adultos: o que revelam as pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.

TIBEAU, Cynthia C. Pasqua M. **Didática com Criatividade: uma abordagem na educação física**. São Paulo: Ícone, 2011.

Histórico

Recebido: 10 de outubro de 2023.

Aceito: 19 de dezembro de 2023.

Publicado: 23 de dezembro de 2023.

Como citar – ABNT

SOUZA, Raimundo Gomes de; PASQUALOTTI, Adriano. Influência da Idade e do Tempo Fora da Escola na Quantidade de Soluções Apresentadas em Criatividade Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024008, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024008.id556>

Como citar – APA

SOUZA, R. G.; PASQUALOTTI, A. (2024). Influência da Idade e do Tempo Fora da Escola na Quantidade de Soluções Apresentadas em Criatividade Matemática *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024008. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024008.id556>