

JIGSAW II como proposta inicial no Ensino de Matemática para alunos do PROEJA

JIGSAW II as initial proposal in Teaching Mathematics to PROEJA students

Claudio Mendes Dias¹

Daniel Guilherme Gomes Sasaki²

Kleber Mendes Pereira Dias³

RESUMO

Este artigo descreve o emprego da Metodologia de Aprendizagem Ativa (MAA) chamada Jigsaw II, com o suporte de recursos digitais, no curso de administração do terceiro ano do Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), do Campus Centro do Colégio Pedro II, localizada no município do Rio de Janeiro. Seu objetivo é refletir sobre a possibilidade da sua utilização nessa modalidade de ensino e os desafios que foram gerados ao longo da sua execução no processo de aprendizagem na disciplina de matemática e na introdução do conteúdo de análise combinatória, cuja contextualização inicial ocorreu pela história do surgimento dos códigos de barras. Nesse período, vinte dois alunos, entre vinte e oitenta anos, participaram da dinâmica da implementação da metodologia, cuja proposta perpassou pela pesquisa, fora de sala de aula, sobre a origem dos códigos; pelo debate por meio do processo colaborativo em grupos e por uma avaliação, na sala de informática, utilizando uma plataforma de criação de questionários. Como resultado, pode-se observar que os alunos demonstraram grande envolvimento com essa proposta metodológica, além de se sentirem motivados e curiosos com as próximas etapas na aprendizagem de análise combinatória.

Palavras-chave: *Metodologias Ativas; Matemática; PROEJA; Jigsaw.*

-
1. Mestre, Professor do Colégio Pedro II - Campus Centro. E-mail: claudiomdias@hotmail.com.
 2. Doutor, Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologia e Educação - PPCTE - do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ. E-mail: dggsasaki@gmail.com
 3. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação - PPCTE - do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ. E-mail: klebermpdias@hotmail.com

ABSTRACT

This article describes the use of the Active Learning Methodology (MAA) called Jigsaw II, with the support of digital resources, in the third year of high school in a business course in Youth and Adult Education (PROEJA) at Campus Centro of School Pedro II. Its objective is to reflect on the possibility of its use in this teaching modality and the challenges that were generated during its execution in the teaching-learning process in the discipline of mathematics and in the introduction of combinatorial analysis content, whose initial contextualization was given by history of the emergence of bar codes. During this period, twenty two students, between twenty and eighty years old, reproduced the execution of the methodology, whose proposal was carried out through research outside the classroom, regarding the origin of the codes; for the debate based on the collaborative process in groups and for an assessment, in the computer room, using a questionnaire creation platform. As a result, it can be seen that the students demonstrated great involvement with this methodological proposal, in addition to feeling motivated and curious about the next steps in learning combinatory analysis.

Keywords: *Active Methodologies; Mathematics; PROEJA; Jigsaw.*

Introdução

Atualmente, vivemos em um mundo dinâmico e transformador e que tem levado os diversos atores, inseridos nesse contexto educacional, a refletir sobre as suas práticas. Assim, ter um olhar diferenciado na posição que educadores e educandos ocupam no processo educacional, trará a possibilidade de refletirmos as dinâmicas de ensino e aprendizagem em sala de aula, que muitas vezes são afetadas por conta da facilitação da informatização, como relata Silva (2010, p.76), quando afirma que “é preciso considerar que as tecnologias – sejam elas novas (como o computador e a internet) ou velhas (como o giz e a lousa) – condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas”, impondo, conseqüentemente, mudança no processo de aprendizagem coletiva e individual.

Portanto, professores serão diretamente influenciados por esse dinamismo e, por conta disso, devem repensar as suas práticas, buscando estabelecer relações cujo protagonismo do processo deixe de ser centrado exclusivamente nele, e passe a valorizar os saberes que esse aluno traz, no sentido de torná-lo sujeito capaz na produção de seu próprio conhecimento. Além disso, articular a diversidade de saberes e

vivências, com a utilização de diferentes linguagens e conhecimentos matemáticos, possibilitará ao aluno a produção de sentidos mútuos e argumentos na formulação da defesa de seus pontos de vista, capazes de auxiliá-los na formação de atitudes e valores, além de fomentar o desenvolvimento das suas habilidades (BRASIL, 2016).

Assim sendo, nos encontramos na possibilidade de reflexão sobre uma mudança no processo de ensino e de aprendizagem para a educação de jovens e adultos, e, em particular, que coloque o aluno no centro do processo e que valorize o aprender fazendo. Portanto, a troca entre o meio e os pares, dando uma gradual autonomia, será um fator importante que possibilitará tanto o engajamento para a colaboração na produção de novos saberes, como a expansão de suas habilidades no sentido de encontrar e inventar soluções (CHAVES, 2018).

Nesse ponto, as metodologias de aprendizagem ativa (MAA) propiciarão esse meio fecundo para a apropriação de novas técnicas, centradas no aluno. Nelas, o aluno é estimulado a participar diretamente da sua aprendizagem, como afirmam Mota e Rosa (2018, p.263), quando observam que as metodologias ativas procuram no aluno um papel mais “ativo e proativo, comunicativo e investigador”, cujo conhecimento passa a ser construído com o seu protagonismo, a partir da mediação do professor.

Partindo da premissa que o aluno pode ser protagonista na constituição do seu conhecimento, as MAA trarão uma diversidade de técnicas, muitas vezes atreladas a recursos digitais, que possibilitarão um reagrupamento em sala de aula que focará na cooperação do seu aprendizado. Algumas, como por exemplo, a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), os alunos têm contato com o assunto a ser abordado antes do debate em sala de aula. Como o próprio nome já diz, há uma inversão no momento de se trabalhar o conteúdo. Nesse caso, os alunos estudam o conteúdo antes da aula e, na aula propriamente dita, mediado pelo professor, se agrupam para discuti-lo e exercitá-lo com o objetivo de produzir novos conhecimentos, a partir do debate daquilo que leram. Já a metodologia *Peer Instruction* (PI), o professor passa uma atividade e coleta informações, em tempo real. A partir dessas informações a aula é redirecionada. Em particular, o professor trabalha os conceitos da disciplina de forma direta e, logo em seguida, leva os mesmos a responder uma pergunta. Se o percentual de resposta ficar entre 30% e 70% os alunos devem se agrupar (formação de pares)

para discutir o assunto com o intuito de cooperar na construção do seu aprendizado e, posteriormente, passar por uma nova avaliação.

No trabalho que será apresentado neste artigo, a MAA utilizada, foi a Jigsaw II. Nessa metodologia, a técnica se baseia na formação de grupos, na relação entre os alunos e no processo de avaliação centrado no grupo. O assunto é lançado, debatido em um grupo chamado base, e aprofundado, a partir da quebra do grupo base e na formação de novos grupos, intitulados grupos de especialistas. Após a discussão os alunos retornam à formação do grupo base e constroem o seu aprendizado, a partir desse entendimento construído a partir da luz dos seus saberes, dos debates gerados no grupo dos especialistas e nos diálogos no grupo base.

Ao longo do artigo, trataremos: o uso dessa metodologia como recurso motivador para as futuras aulas de análise combinatória trabalhadas com 22 alunos do Ensino Médio do PROEJA⁴ do Colégio Pedro II, no ano de 2018; a justificativa da escolha dessa metodologia pautada no potencial de inclusão social e na possibilidade de um aprendizado mais efetivo para pessoas com grandes diferenças etárias, de diferentes gerações e experiências de vida; e os resultados obtidos a partir um trabalho colaborativo e autônomo, mediado no momento da sua avaliação, por um ambiente informatizado.

Assim, o trabalho que será relatado, abará um breve contexto sobre o PROEJA no Colégio Pedro II, a justificativa da metodologia empregada, a implementação da aula e a avaliação do uso da metodologia.

O contexto da modalidade na instituição

O Proeja é um Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, com origem no decreto nº 5478, de 2005, posteriormente revogado pelo decreto lei nº 5840, de 2006.

O Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA é um desafio pedagógico e político para todos

4. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos.

aqueles que desejam transformar este país dentro de uma perspectiva de desenvolvimento e justiça social. A implementação deste Programa compreende a construção de um projeto possível de sociedade mais igualitária e fundamenta-se nos eixos norteadores das políticas de educação profissional do atual governo: a expansão da oferta pública de educação profissional; o desenvolvimento de estratégias de financiamento público que permitam a obtenção de recursos para um atendimento de qualidade; a oferta de educação profissional dentro da concepção de formação integral do cidadão – formação esta que combine, na sua prática e nos seus fundamentos científicos-tecnológicos e histórico sociais – trabalho, ciência e cultura - e o papel estratégico da educação profissional nas políticas de inclusão social (BRASIL, 2007, p. 1).

Portanto, é um programa, atrelado ao ensino fundamental e médio, cujo objetivo é oferecer uma estrutura profissional de programas e cursos, que possibilite aos alunos que não puderam completar seus estudos durante o período regular, uma formação continuada fundamentada na integração de trabalho, ciência, técnica, tecnologia, humanismo e cultura geral.

Nesse ponto, Ciavatta (2005) esclarece que integrar, significa

[...] que buscamos focar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual/trabalho intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos (CIAVATTA, 2005, p. 84).

Sua oferta inicialmente abrangeu as instituições federais de educação profissional, abarcadas pela Universidade Federal Tecnológica do Paraná, os Centros Federais de Educação Tecnológica, as Escolas Técnicas Federais, as Escolas Agrotécnicas Federais, as Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II, cuja inserção se deu a partir da substituição do decreto 5478/2005 pelo decreto 5840/2006.

Já no âmbito do Colégio Pedro II, as primeiras turmas do PROEJA foram criadas nos Campi Centro, Tijuca e Engenho Novo. As aulas passaram a ser ministradas no período noturno e seus horários, compreendidos das 18h20 às 22h40. Na época eram ofertados os cursos técnicos de Administração, Manutenção e Suporte em

Informática e Automotiva, sendo o último vinculado a parceria com o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ).

Atualmente, o Colégio oferece, aproximadamente, 216 vagas (distribuídas em cinco campi) para os cursos de assistente administrativo, técnico administrativo e técnico em manutenção e suporte em informática.

As metodologias ativas e a contribuição no aprendizado do estudante da EJA

Quando tratarmos sobre a Educação de Jovens e Adultos, e, em particular, no PROEJA não é diferente, algumas características são sempre relevantes e comuns a esse grupo. Uma, por exemplo, é a experiência de vida que eles trazem. Outra característica também marcante é a vontade de aprender.

Nesse sentido, Ribeiro (2002) afirmara que:

[...] quando se fala em Educação de Adultos, é importante levar em consideração alguns princípios norteadores: O desejo de aprender; a prontidão para a aprendizagem; a aprendizagem relacionada com situações reais; a experiência versus a aprendizagem e o feedback (RIBEIRO, 2002, p. 15).

Assim sendo, a experiência de vida atrelada a situações reais e a vontade de aprender, serão o ponto de partida para que possamos caminhar em direção a uma educação inclusiva e que minimize a chance de um ensino que possibilite a reprodução de insucessos anteriores, e que esteja consonante com as necessidades que esses discentes possuem.

Buscamos ainda, paralelamente, propiciar ao educando o sentimento de pertencimento ao grupo do PROEJA, no entendimento de sujeitos capazes a colaborar na produção de seus próprios conhecimentos e do grupo. Além de formar cidadãos mais autônomos e preparados para essa sociedade, cujo interesse, segundo Pinto (2010) é formar seus pares, por meio dessa educação.

Se por um lado é significativo potencializar as relações, por outro, não podemos nos esquecer que vivemos em um mundo cujo apelo tecnológico nos transforma. Portanto, precisamos ficar atentos ao acesso a informatização dos processos, principalmente aos que forem mediadores ao ensino dos educandos, devendo, portanto, ter cuidado em não reproduzir novos obstáculos nessa retomada educacional.

Assim, observa-se que a apropriação dessa informatização, nos processos educacionais, por parte desses alunos, não é tão latente em comparação a outros alunos que se encontram na faixa etária correspondente ao seu ensino. Sob esse ponto, cabe ao professor encontrar meios e argumentos que possam inseri-los de forma gradual e significativa ao processo de aprendizagem, de tal forma que a assimilação desses meios eletrônicos seja um facilitador do processo. Ou seja, os docentes precisam considerar que a diversidade em sala de aula os desafia e ao mesmo tempo os instiga a investigar e estudar novas teorias, recursos e metodologias. Nesse sentido, Candau e Lelis (2011, p. 69) já afirmaram que “[...] a ação do educador deverá se revelar como proposta às diferentes necessidades existentes na realidade educacional e social.”

Então, deparamo-nos com alunos que não estudaram na idade própria, com diferentes idades, predispostos ao aprendizado, inseridos em um mundo dinâmico (mas que podem apresentar certas limitações e dificuldades no que tange a informatização do processo), carregados de saberes e sabedorias, mas que muitas vezes se isolam em grupos, o que não permite a troca e valorização dos seus saberes. Por outro lado, já tiveram contato com o processo educacional e que, por diversas razões e motivos não completaram sua escolarização. Então, nesse panorama, nos encontramos na inquietude da busca por uma metodologia de aprendizagem colaborativa que possa contribuir na sua formação, no sentido de valorizar a cooperação da sua aprendizagem, seus saberes e proporcionar a sua autonomia, por meio das experiências e da colaboração entre os pares, além de propiciar a integração dos sujeitos, a partir dessa cooperação tão díspar em relação à faixa etária, dando a ideia de unidade e pertencimento no grupo.

Nesse sentido, buscou-se, por meio da metodologia Jigsaw II, uma mudança na estratégia didática com o objetivo de potencializar um aprendizado mais ativo do estudante e centrado no trabalho cooperativo, a partir da sua experiência e das relações criadas dentro

da turma. Dessa forma, coadunamos com Vygotski (2003) e Nóvoa (1995), quando relataram em seus trabalhos que a troca e a partilha de saberes podem consolidar espaços contínuos de formação mútua. Ou seja, mesmo referendados em ambientes não exclusivos da EJA, observa-se que a cooperação dos seus saberes escolares e não escolares, e da sua experiência de vida, podem ser empregados nessa modalidade sem que a essência da importância da troca dos seus saberes tenha conotação diferente do exposto acima.

A aplicação da metodologia ativa: Jigsaw II

Trabalhar com o conteúdo de análise combinatória de maneira não mecanizada, sem a memorização de fórmulas e com o intuito de estimular a criatividade e a compreensão de cada problema, nem sempre é uma tarefa fácil. Como já considerava Morgado (1991), afirmando que:

Embora a Análise Combinatória disponha de técnicas gerais que permitem atacar certos tipos de problemas, é verdade que a solução de um problema combinatório exige quase sempre engenhosidade e a compreensão plena da situação descrita pelo problema. Esse é um dos encantos desta parte da Matemática, em que problemas fáceis de enunciar revelam-se por vezes difíceis, exigindo uma alta dose de criatividade para sua solução. [...] Se a aprendizagem destes conceitos se faz de maneira mecânica, limitando-se a empregá-los em situações padronizadas, sem procurar habituar o aluno com a análise cuidadosa de cada problema, cria-se a impressão de que a Análise Combinatória é somente um jogo de fórmulas complicadas (MORGADO et al., 1991, p. 3).

Muitos pontos que configuram as dificuldades iniciais desse tema foram abordados por Roa (2000), Batanero (1997), Hadar e Hadass (1981), Roa e Navarro-Pelayo (2001) e Fernandes e Correia (2007), e, nesse aspecto, existe um consenso entre esses autores, que relatam que a maior parte das dificuldades permeiam: a interpretação incorreta do enunciado, o cálculo aritmético incorreto, a utilização incorreta da estratégia escolhida, deixar de considerar alguns agrupamentos, etc.

Então, para minimizar esses problemas citados acima, e com a intenção de introduzir o assunto de análise combinatória, uma das opções pensadas foi à utilização de um material complementar que

antecedesse ao conteúdo da disciplina, mas que em seu escopo, segundo D'Ambrosio (1999) e Medeiros (1987) pudesse dar uma relevância social no ensino de matemática atrelada à evolução humana, cuja implicação nos reportaria ao fazer e ao pensar a matemática, capazes de criar estratégias de ações para lidar com situações diversas.

Além do cuidado exposto acima, outro ponto importante que pode ser explorado ao se utilizar o material complementar, é a possibilidade da participação ativa do aluno no seu aprendizado e a viabilidade de maior integração. Nesse aspecto, segundo Lopes e Silva (2009), trabalhar colaborativamente, junto com o professor, trará a oportunidade de se adquirir conhecimento a partir da perspectiva do educando. Ou seja, dar luz a um cenário de interpretação (sentido) que cada aluno venha a ter do assunto e ainda proporcionar a autonomia, mediada pela colaboração, é que se pode lançar mão, segundo Cochito (2004), de uma metodologia, em especial a Jigsaw, que possibilite a integração e o compartilhamento de ideias, e que, segundo David Johnson e Roger Johnson (1974) proporcionem o desenvolvimento de habilidades interpessoais e intelectuais.

Especificamente para o nosso contexto, temos vinte e dois alunos com uma amplitude considerável em relação as suas idades (dos dezoito até os oitenta anos), que precisava de um olhar diferenciado, por conta da homogeneidade na formação de grupos. Assim, as relações eram intensificadas pelas faixas etárias. Os mais idosos se aproximavam entre si e os mais novos também. Logo, não tínhamos a integração no sentido de diluição das idades por grupo. Portanto, a socialização das experiências, o respeito e o olhar individual não ficavam compartilhados a partir da diversidade dos indivíduos.

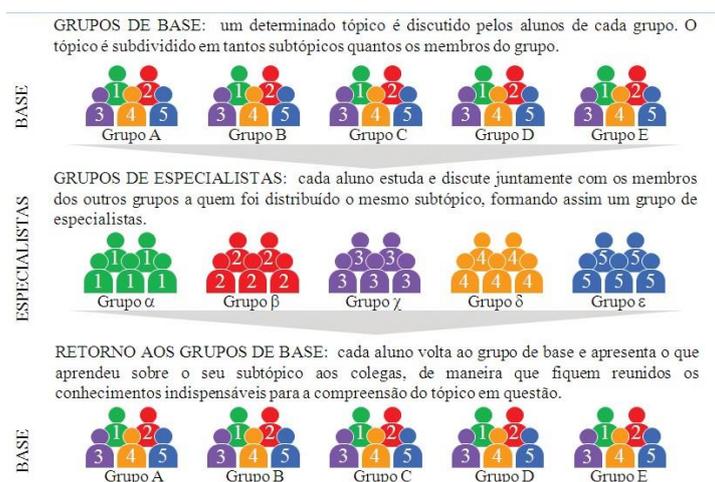
Sob esse olhar, a metodologia Jigsaw daria a chance dessa integração e desse compartilhamento, pois se baseia na ideia de construção e desconstrução de grupos, cuja concepção é baseada nos quebra-cabeças. Nessa metodologia (figura 1), segundo Aronson (1978), a condição básica desse quebra-cabeça é repartir um problema em seções, onde cada membro de um grupo inicial recebe uma parte. Ou seja, os alunos são separados, inicialmente, em grupos chamados de grupos base, cujo tema é lançado e debatido. Posteriormente, cada aluno do grupo recebe uma parte diferente do tema (texto) que será trabalhado a partir da formação de novos grupos (grupo de especialistas). Nesse caso, eles desfazem o grupo base e formam um

novo grupo temporário, chamado de especialistas. Nesse grupo, os alunos com a mesma parte do tema se reagrupam e discutem especificamente o tema em comum, chegando a um consenso que passa pela sua interpretação e pela interpretação do grupo de especialistas.

Após essa etapa, os alunos desfazem o grupo de especialistas e remontam o grupo base. Ao retornar a formação inicial, cada especialista tem que explicar a sua parte para o grupo, o que nos remete a importância do protagonismo da atividade. Entender bem o subtema e explicá-lo com clareza faz parte do processo de interação e autonomia que o método tem como objetivo.

Abaixo, segue a ilustração da metodologia Jigsaw.

Figura 1. Representação da MAA: Jigsaw.



Fonte: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf>. Acesso: 04 set. 2019.

Outro ponto a ser ressaltado, segundo Aronson e Patnoe (2011), são alguns princípios que norteiam a metodologia. Desses, o primeiro se refere ao sucesso, o segundo a competitividade e o terceiro a contribuição individual. Nesses casos, os pesquisadores observaram que o sucesso só se dará por meio da cooperação, que a competitividade individual é incompatível com o sucesso e, por último,

que o conhecimento que cada um traz é relevante para o grupo. Para os pesquisadores, a cooperação e o conhecimento prévio do assunto, são pontos fundamentais da metodologia.

Logo, se o sucesso da metodologia Jigsaw não é compatível com a competitividade individual, entende-se que é necessário que o diálogo e a troca de experiência sejam peças-chaves do processo, e, estão, segundo Gomes (2015), fundamentando os trabalhos individuais, como condição *sine qua non* de sucesso no aprendizado de um grupo.

Além dos pontos citados acima, não podemos deixar de relatar a observação feita por Pereira (2003), em sua pesquisa relacionada a um ambiente para apoio ao método Jigsaw. Para a pesquisadora, o método é de fácil assimilação para os alunos, por conta da simplicidade da implementação. Portanto, a priori, a pesquisadora, não vê com um empecilho a dinâmica na construção e desconstrução de grupos no decorrer do processo.

Ou seja, formar grupos de alunos para a discussão inicial do tema, realocá-los em novos grupos para serem trabalhados conteúdos específicos e, depois, reagrupá-los nos grupos originais, para a pesquisadora, esse fato não deve ser considerado como um entrave para o processo.

Definido o método, o próximo passo é delinear a possibilidade de uma avaliação, dentro de uma possível variação dentro do Jigsaw. Para esse nosso contexto, todos os alunos são levados a fazer uma avaliação sobre o tema debatido e o resultado dessa verificação passou a ser uma nota individual desse processo. Nessa dinâmica, cada aluno teve que responder um quiz/teste, na sala de informática, correspondente ao assunto gerado por uma plataforma de aprendizagem.

Essa variação possibilitou a viabilidade de ser utilizada a proposta Jigsaw II, que, segundo Slavin (1983, apud Cochito, 2004), se caracteriza pela mudança no cálculo da etapa de avaliação. Nesse caso os alunos fazem um quiz individual sobre o tema completo, mas o resultado numérico de cada estudante deve ser somado dentro do grupo base e dividido pelo número de pessoas, formando uma média única para todos os estudantes do grupo. Para Cochito (2004), uma das consequências dessa metodologia, que deriva da Jigsaw, é capacidade de fortalecimento tanto da cooperação, como das comunicações, visto que o trabalho individual seria considerado essencial e imprescindível para a manutenção da avaliação.

Enfim, estabelecido o método cooperativo, a próxima etapa é o olhar que o professor deve ter no que se refere a composição dos grupos, a avaliação e duração, a partir das características do grupo e do material a ser trabalhado.

Para a formação dos grupos, foram consideradas: a possibilidade do texto ser dividido em cinco partes, o que implica em grupos com, no mínimo, cinco estudantes; a divisão por faixa etária, nesse caso tentamos manter três faixas de idade e a proporcionalidade por gênero, evitando que tivéssemos grupos só homens ou só de mulheres.

Na questão da avaliação foi utilizada uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em instituições de ensino. No caso, a ferramenta online e gratuita, chamada *Kahoot!* e traz a possibilidade da criação ou utilização, a partir de um banco de perguntas, de testes de múltipla escolha (quiz) que buscam, na sua essência, revisar o conhecimentos trabalhados, além de proporcionar avaliações formativas e pausas em atividades tradicionais em sala de aula. O ambiente baseado em jogos foi projetado para o aprendizado social, cuja jogabilidade se resume na exposição das perguntas por meio, por exemplo, de uma tela para que todos possam ver, e na conexão, por meio de dispositivos como: celular, tablets ou computadores. A partir desses dispositivos, os alunos, usando um PIN⁵ do jogo, podem acessar o ambiente e responder as perguntas, cujos pontos aparecem em uma tabela de classificação após cada pergunta trabalhada, proporcionando, então, uma dinâmica de avaliação mais participativa e integradora alicerçada nesses resultados em tempo real.

Por fim, deve-se ter um olhar atento para a duração do processo, e, nesse caso, veremos a seguir mais detalhes, a partir da implementação da aula.

A implementação da aula

Para implementar um método de ensino centrado em um processo não mais focado no professor, e sim no processo cooperativo, apoiado no uso de novas tecnologias, a estratégia traçada, logo nas primeiras aulas, foi coletar e analisar informações, sobre: a quantidade de alunos;

5. Chave de segurança

a faixa etária; ao possível emprego dos recursos pedagógicos e das ferramentas educacionais em sala e a quantidade de atividades cooperativas que eles já tinham participado. Então, a partir de um diálogo em sala de aula, foram coletadas essas informações que puderam orientar o trabalho que seria realizado ao longo do ano. Nesse sentido, constatou-se que a maioria das atividades cooperativas tinham sido realizadas no ambiente escolar e que os professores utilizavam as salas de informática, com o intuito de buscar uma autonomia na produção de conhecimento.

Assim, a partir desses dados coletados foi estabelecido um cronograma, cuja proposta perpassou pela escolha e preparação do texto pelo professor (aula 0); pela discussão, cooperação e avaliação, feita pelos alunos e mediada pelo professor (aula 01) e pela avaliação do processo, feita pelo alunos e o professor (aula 02).

Quadro 1. Etapas das atividades a serem desenvolvidas na aplicação da metodologia

Aula	Atividade	Metodologia	local	Recurso	Tempo
00	Escolha e preparação do texto	Jigsaw	casa	Internet	2 horas
01	Formação dos grupos base		sala	texto	5 min
01	Discussão do tema		sala	texto	10 min
01	Texto com grupos de especialistas		sala	texto	20 min
01	Texto com grupos de base		sala	texto	20 min
01	Quiz		Laboratório de informática	<i>Kahoot!</i>	20 min
02	Avaliação do método		sala		40 min

Fonte: Os autores

Para se aplicar a proposta de atividade, foi necessário separar a dinâmica em três etapas. A primeira se refere à escolha e preparação do texto. Como o assunto era análise combinatória, decidiu-se por um texto que desse o pano de fundo sobre o tema que seria explorado

futuramente como exercício. Nesse caso, tomamos como referência um texto sobre a origem dos códigos de barras, disponível no endereço <https://origemdascoisas.com/a-origem-do-codigo-de-barras/> e um vídeo sobre o código de barras, disponibilizado pela Sociedade Portuguesa de Matemática, disponível no endereço <https://www.spm.pt/istoematematica>. O vídeo tem aproximadamente 8 minutos de duração e aborda a construção/criação de códigos de barras, empregado para categorizar os produtos dentro de um supermercado.

Por mais que a turma já estivesse junta há dois anos, ainda existiam sinais de dependência entre alguns pares. Alguns alunos não se juntavam e outros pediam ajuda especificamente a determinados colegas. Nesse caso o método de Jigsaw II contribuiria para a agregação desses fatores e daria um ar, em sala de aula, importante para que os alunos não se sentissem desconfortáveis em trabalhar novas metodologias. Então, preparamos um texto que tratasse sobre os códigos de barras e separamos os alunos em dois grupos com cinco pessoas e dois com seis pessoas.

O texto original tinha como título “A Origem do código de Barras” e foi dividido em cinco partes. A distribuição dos textos ficou da seguinte forma: O texto 1 abrangeria a origem, o estímulo, os estudantes que iniciaram esse estudo e os percalços; o texto 2 focaria no primeiro contato que os inventores Woodland e Silver tiveram, após preparar o pedido da patente do código de barras; o texto 3 discutiria o impacto de novas tecnologias no código de barras criado pelos inventores; o texto 4 comentaria o funcionamento do código de barras criado Woodland e Silver e o texto 5 relataria algumas curiosidades.

Definido o texto e separado para ser entregue a cada aluno (cada um recebe apenas um dos cinco textos), a próxima etapa foi separar os alunos nos grupos base (figura 2). Nessa constituição, houve o cuidado para que a formação tivesse uma distribuição equilibrada em relação a gênero, idade e que os grupos já formados pelas afinidades fossem quebrados. Nesse momento, eles foram estimulados a explicar sobre o tema, discutindo sob a luz de suas experiências sobre o assunto.

Figura 2. Alunos lendo o texto no grupo base



Fonte: Os autores

A segunda etapa foi à formação dos grupos de especialistas, ou seja, eles se reagruparam a partir dos cinco textos disponibilizados e formaram-se grupos que discutiriam apenas sobre o tema que receberam. Nessa etapa eles aprofundariam o assunto e cada um teria a obrigação de exaurir o tópico aprendido no grupo de especialistas, para que posteriormente fosse ensinado no retorno ao grupo base.

Após a discussão no grupo de especialistas, eles voltaram para o grupo base e ensinaram aos seus colegas o que tinham aprendido no grupo de especialistas.

Para finalizar a atividade e observar o que realmente foi aprendido, os alunos foram levados a sala de informática (figura 3) e participaram de um quiz, usando o *Kahoot!*, com perguntas ligadas aos temas que os especialistas trabalharam.

Figura 3. Alunos participando do Quis



Fonte: Os autores

O *Kahoot!*, como dito anteriormente, é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, com perguntas de múltipla escolha e cada pergunta é limitada a cento e vinte caracteres e quatro alternativas. Nele você pode inserir suas perguntas e limitar o tempo para as respostas. No nosso caso, limitamos a nove perguntas, duas (pelo menos) para cada tema, e um tempo de 60 segundos para cada resposta. Todos os alunos responderam individualmente as perguntas, uns estavam nos computadores (previamente já ligados e com a página na tela inicial) e outros preferiram baixar o aplicativo e participar da tarefa com os seus celulares.

Seguem as perguntas feitas usando a plataforma *Kahoot!*

Quadro 2. Perguntas que foram inseridas no *Kahoot!*

Questão	Pergunta
Q1	Aonde os alicerces da codificação automática começaram a ser criados?
Q2	Quem tentava convencer um dos seus colegas a pesquisar um método de captura de informação?
Q3	O código de barras linear foi criado a partir de quais tecnologias existentes?
Q4	Em 1952 a tecnologia necessária para fazer funcionar ainda estava a alguns anos no futuro?
Q5	Em que década se deu a maturidade da invenção de Woodland e Silver?
Q6	A legibilidade dos códigos de barras tinha de ser?
Q7	Quantos dígitos têm um código de barras?
Q8	Qual o nome dado ao último dígito do código de barras?
Q9	Quem recebeu a medalha Nacional de Tecnologia?

Fonte: Os autores

Ao final da atividade é possível descobrir quem foi o vencedor do quiz. Os cinco primeiros alunos aparecem ao final da atividade, com a pontuação correspondente. Nela, alguns critérios para o *ranking* são utilizados, como: resposta correta e velocidade de respostas. Ou seja, alunos recebem pontuações diferentes, mesmo respondendo corretamente à questão. Quanto mais rápido se acerta, mais pontuação você recebe.

Cabe ressaltar que para a nota da avaliação, não foi considerada a pontuação individual do *Kahoot!* Para que a nota fosse gerada, precisávamos da quantidade de acertos por questão, para que depois tivéssemos a média do grupo. O que só aconteceria na aula seguinte.

Resultados obtidos no *kahoot!* e a avaliação

Após a atividade feita em sala de aula e com os resultados do *Kahoot!* já em nossas mãos, nos debruçamos, sobre um ponto de vista qualitativo e quantitativo, em depurar os dados obtidos no recurso digital, cruzando algumas informações com as possíveis narrativas

geradas no grupo, obtidos por meio de uma roda de conversa, após a sua disponibilização.

O *Kahoot!* fornece a resposta das perguntas e o percentual dos acertos. Para que visualmente pudesse ser apresentado no artigo, transcrevemos essas informações, disponibilizadas abaixo por meio da ferramenta Excel.

Tabela 01. Tabela com informações retiradas do Kahoot! referente às perguntas

Questões	Quantidade de alunos	Certas	Erradas	Não respondidas	Porcentagem de acerto
Q1	22	15	6	1	68,2
Q2	22	16	5	1	72,7
Q3	22	14	5	3	63,6
Q4	22	2	18	2	9,1
Q5	22	14	7	1	63,6
Q6	22	9	12	1	40,9
Q7	22	16	5	1	72,7
Q8	22	11	10	1	50,0
Q9	22	21	0	1	95,5

Fonte: Os autores

Analisando o quadro acima se observou que 78% das respostas estiveram acima de 50%. O que é um percentual satisfatório, levando em consideração a novidade do processo e a influência do tempo para responder as perguntas. Outro ponto importante a ser observado é o percentual baixo para a questão seis, muito abaixo para a questão quatro e um percentual no limiar da média, para a questão oito. Então, nos debruçamos na formação dos grupos que foram gerados e na distribuição dos temas para os grupos de especialistas para tentar compreender esses resultados.

Para as questões quatro e oito, observando exclusivamente a distribuição dos temas para os especialistas, nenhuma evidência foi observada a ponto de influenciar esse resultado. Já para a questão seis, notou-se que todos os alunos do grupo três erraram a questão. O que nos mostra, e que será confirmado pelos relatos, que a especialista um, uma senhora de oitenta anos, teve dificuldade em apresentar o tema trabalhado.

Outra análise interessante a ser verificada é a extensão dos acertos/erros individuais ao longo da atividade e a nota posteriormente gerada após as entradas individuais no grupo base.

Quadro 03. Quadro com informações retiradas do *Kahoot!* referente à pontuação individual

Aluno	Questões Certas	Questões erradas	Porcentagem de acerto	Nota individual	Nota com o grupo
1	8	0	100,0%	10,0	7,3
2	8	0	100,0%	10,0	6,5
3	7	1	87,5%	8,8	6,8
4	7	1	87,5%	8,8	6,5
5	7	1	87,5%	8,8	7,3
6	6	2	75,0%	7,5	7,3
7	6	2	75,0%	7,5	6,1
8	6	2	75,0%	7,5	6,8
9	6	2	75,0%	7,5	6,8
10	6	2	75,0%	7,5	6,1
11	6	2	75,0%	7,5	7,3
12	6	2	75,0%	7,5	6,8
13	5	3	62,5%	6,3	6,5
14	5	3	62,5%	6,3	6,5
15	5	3	62,5%	6,3	6,1
16	5	3	62,5%	6,3	6,1
17	4	4	50,0%	5,0	6,1
18	4	4	50,0%	5,0	6,5
19	3	5	37,5%	3,8	6,1
20	2	6	25,0%	2,5	6,5
21	2	6	25,0%	2,5	6,8
22	2	6	25,0%	2,5	7,3
			Média	6,6	6,6
			Desvio	2,3	0,4
			Variância	5,1	0,2

Fonte: Os autores

Nesse ponto, nota-se que 82% dos alunos obtiveram nota superior à média cinco após a realização do quiz (com destaque para cinco alunos que obtiveram nota acima de 80%), além de 100% dos alunos terem ficado com nota superior a média cinco após a média do grupo. Desses quatro alunos que tiveram notas abaixo da média, e observando além dos dados fornecidos pelos relatos, pela tabela e pelo

*KahootSummary*⁶, pode-se interpretar que os alunos dezenove e vinte, que tem idade acima de setenta anos, tiveram mais dificuldade em usar o *Kahoot!*, que o aluno vinte e um não conseguiu voltar à atividade ao ser desconectado após a segunda pergunta e que o aluno vinte dois não apresentou justificativa, ligada ao uso da tecnologia, para o resultado baixo.

Observa-se que a média, independentemente de ser individual ou em grupo, se mantém a mesma, e que as notas, após a média final nos grupos, se mantêm mais próximas da medida centralizadora, em relação à média individual.

O que nos leva a interpretação que a nota final tende a se manter mais equilibrada, evidenciando mais a importância da formação dos grupos e do processo de colaboração, em detrimento da nota individual.

Considerações finais

Trabalhar matemática para alunos da Educação de Jovens e Adultos é sempre um grande desafio. Ainda mais por ser um grupo que teve que abdicar da sala de aula em um momento de sua vida e, muitas vezes, interpreta o fracasso escolar e o fracasso com a disciplina, como algo diretamente interligado a sua incapacidade. Olhando de uma forma geral, esse fato nem sempre se apresenta como real, visto que os empecilhos que a vida nos reporta nem sempre depende das nossas vontades e, muito menos, são exclusivos da nossa inaptidão. Com essas características e com um passado que retoma as dificuldades da disciplina em experiências anteriores, é importante que o paradigma de um aprendizado mais conservador, no que se refere ao lócus do conhecimento, focado no professor, seja quebrado. Se refletirmos no que foi dito, perceberemos que o grupo em questão tem suas especificidades e, em particular a experiência de vida, seja ela com a aproximação dos conteúdos, a forma correta de se expressar ou forma correta de como ensinar, é fundamental e não pode ser descartada. Muito pelo contrário, quanto mais você lança mão desses fatores, mais enriquece o aprendizado. Nesse ponto, trabalhar atividades cooperativas no processo de aprendizagem no PROEJA, nos trouxe a

6. Pasta do Excel, fornecida pelo Kahoot, após importar os dados a serem analisados

sensação, a partir dos relatos e da análise da avaliação, que o aprendizado como um todo, pode se tornar mais significativo e autônomo quando a participação ativa dos alunos está totalmente inserida no processo.

No caso da atividade trabalhada não foi diferente. No começo, com uma reação plausível, alguns ficaram relutantes em participar. Até porque, nunca tinham sido sujeitos do seu próprio aprendizado, pelo menos, não de forma tão direta. Aos poucos foram se adaptando e ajudando uns aos outros, principalmente na formação dos especialistas. O que era de se esperar, visto que a preocupação seguinte era explicar bem o que tinha sido aprendido. Se a discussão no grupo de especialistas fosse robusta e a ruptura da timidez na hora de se explicar ao grupo base fosse efetiva, teríamos um sinal (materializado pelo quiz) de que houve aprendizado.

Em particular o *Kahoot!* proporcionou essa informação de forma bem prazerosa. Os alunos responderam a atividade individualmente e a resposta catalogada na hora permitiu verificar qual ponto não foi exaurido de forma efetiva. Isso nos deu a possibilidade de verificar se existia uma dificuldade por conta da complexidade do enunciado, qual especialista não cumpriu de forma efetiva a sua função ou se o aluno não teve dificuldade em aprender com seus pares.

Nesse sentido, a análise dessas informações nos trouxe, para esse grupo em particular, a certeza de que os recursos digitais puderam agregar qualidade ao trabalho no PROEJA. Ou seja, a metodologia agregada aos recursos potencializa a atividade.

Portanto, observa-se que tanto pela avaliação dos alunos, quanto pelos resultados do *Kahoot!* que a proposta de uma atividade diferenciada, utilizando novas tecnologias atreladas às MAA, produziram de forma satisfatória a autonomia e a coparticipação no processo de ensino e da aprendizagem. Ao final da atividade, nos deparamos com a maioria dos alunos satisfeitos com o resultado da atividade, sujeitos capazes de produzir seu próprio conhecimento, emocionalmente mais seguros nas suas relações interpessoais e com a sensação de um trabalho bem feito dentro das suas respectivas limitações.

Quanto a abordagem do tema relacionado a área de matemática, por mais que o foco fosse a aprendizagem, com o uso da metodologia,

em um ambiente contextualizado dentro dessa área, pode-se notar que os alunos ficaram curiosos e motivados em aprofundar o assunto de análise combinatória. As aulas que se seguiram, continuaram com a construção de códigos de barras gerados por agrupamentos e o vínculo com a aula utilizando o método Jigsaw trouxe lembranças positivas que facilitaram o aprendizado dos arranjos, permutações e combinações.

Recebido em:

Aprovado em:

Referências

- ARONSON, E. **The jigsaw classroom**. Beverly Hills: Sage, 1978.
- ARONSON, E.; PATNOE, S. **Cooperation in the Classroom: The Jigsaw Method**. 3. Ed. London: Pinter & Martin Ltd, 2011.
- BATANERO, C. Razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria. **Educación Matemática**. n. 8. v. 1, p. 26-39, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA**. Documento Base. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/acs_docbaseproeja.pdf>. Acesso em 10 dez. 2019.
- CANDAU, V. M.; LELIS, I. A. A relação teoria-prática na formação do educador. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Rumo a uma nova didática**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- CHAVES, E. O. C. **O computador na Educação**. Disponível em: <http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq_pmv/local/ec_funteve.htm>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- CIAVATTA, M. A Formação Integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, G. CIAVATTA,

- M. RAMOS, M. (Orgs). **Ensino Médio Integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.
- COCHITO, M. **Cooperação e Aprendizagem**. Lisboa: ACIME, 2004. Disponível em: <<https://www.cidadaniaemp Portugal.pt/wp-content/uploads/recursos/cooperacao-e-aprendizagem.pdf>> Acesso em: 07 jan. 2019.
- D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.
- FERNANDES, J. A.; CORREIA, P. F. Estratégias intuitivas de alunos do 9º ano de escolaridade na resolução de problemas de combinatória. In: **Libro de Actas do Congresso Internacional Galego-português de Psicopedagogia**. 2007. A Coruña/Universidade da Coruña. Revista Galego-portuguesa de Psicoloxia e Educación. p. 1256-1267.
- HADAR, N; HADASS, R. **The Road to Solving a Combinatorial Problem is Strewn With Pitfalls**. Educational Studies in Mathematics , Dordrecht, v. 12, p. 435-443, 1981.
- JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. **Instructional goal structure: cooperative, competitive or individualistic**. Review of Educational Research, v. 44, p. 213-240, 1974.
- LOPES, J.; SILVA, H. **Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula: Um Guia Prático para o Professor**. Lisboa: Lidel, 2009.
- MEDEIROS, C. F. Por uma educação matemática como intersubjetividade. In: BICUDO, M. A. V. **Educação matemática**. São Paulo: Cortez, 1987. p.13-44.
- MORGADO et al. **Análise Combinatória e Probabilidade**. Rio de Janeiro: Sbm, 1991.
- MOTA, A. R.; WERNER DA ROSA, C. T. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, maio/ago. 2018, p. 261-276.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: D. Quixote, 1995.
- PINTO, A. V. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo: Editora Cortez, 2010.
- RIBEIRO, V. M. **Educação de jovens e adultos: novos leitores, novas leituras**. São Paulo: Mercado de Letras, 2002.

- ROA, R. **Razonamiento combinatorio em Estudiantes com preparaci3n matemática avanzada.** 196 f. Tesis doctoral - Universidad de Granada. Espa1a, 2000.
- ROA, R.; NAVARRO-PELAYO, V. **Razonamiento Combinatorio e Implicaciones para la Ense1anza de la Probabilidad.** Jornadas europeas de estadística, Ilhas Baleares, 10 e 11 de outubro de 2001.
- SLAVIN, R. E. **Cooperative learning.** New York: Longmann, 1983.
- SILVA, M. Sala de aula interativa: a educa3o presencial e a dist1ncia em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICA3O, n. 24, 2001, Campo Grande. **Anais...** do XXIV Congresso Brasileiro da Comunica3o, Campo Grande: CBC, set. 2001. p.1-20.
- VYGOTSKI, L. S. **Psicologia pedag3gica.** Porto Alegre: Artmed, 2003.