

# A UTILIZAÇÃO DA CULTURA MAKER E DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

**Stefany Carolayne Santos Pinho**

scsp1@discente.ifpe.edu.br

**Profa. Dra. Verônica Maria do Nascimento**

veronica.nascimento@barreiros.ifpe.edu.br

**Me. Daiane Francisca do Nascimento Silva**

daiane.francisca@ufpe.br

## RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) surgiu com a proposta de inclusão do público que não teve a oportunidade de iniciar ou concluir os estudos no tempo correto. Fundamentada pela Constituição Federal de 1988 e regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), esta modalidade de ensino reconhece que a educação é um direito de todos e é essencial para o desenvolvimento do senso crítico, inclusão social e o desenvolvimento pessoal e profissional. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de um ensino e aprendizagem articulada à vida, ao trabalho, à cidadania e à cultura. Entretanto, a EJA enfrenta alguns desafios, como a falta de tempo; a desmotivação; e, as dificuldades na aprendizagem causadas pela baixa escolaridade prévia, evidenciando a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo a utilização de metodologias ativas, em especial a integração da aprendizagem cooperativa à cultura *maker*, como forma de promover o aprendizado por meio da colaboração e da prática. A proposta metodológica é de natureza qualitativa e exploratória desenvolvida em uma turma da EJA e foi dividida em quatro etapas: roda de conversa e questionário diagnóstico, revisão do conteúdo, atividade prática e questionário avaliativo. Baseado na abordagem construtivista de autores como Piaget (1978), Freire (1996), Montessori (2014) e Resnick (2020), este trabalho busca tornar o ensino mais significativo, valorizando os saberes e conhecimento prévios dos estudantes, tornando-os protagonistas no processo de aprender, onde a aprendizagem na EJA se torna mais inclusiva e transformadora.

Palavras-chave: educação de jovens e adultos; cultura *maker*; aprendizagem cooperativa.

## ABSTRACT

Youth and Adult Education (EJA) emerged with the proposal to include those who did not have the opportunity to start or complete their studies at the right time. Based on the Federal Constitution of 1988 and regulated by the Law of Guidelines and Bases for National Education (Law nº 9,394/96), this type of education recognizes that education is a right for all and is essential for the development of critical thinking, social inclusion, and personal and professional development. The National Common Core Curriculum (BNCC) highlights the importance of teaching and learning linked to life, work, citizenship, and culture. However, EJA faces some challenges, such as lack of time, demotivation, and learning difficulties caused by low prior schooling, highlighting the need for innovative pedagogical strategies. Given this, the present study aims to use active methodologies, especially the integration of cooperative learning with *maker* culture, as a way to promote learning through collaboration and practice. The methodological proposal is qualitative and exploratory in nature, developed in an EJA class and divided into four stages: conversation circle and diagnostic questionnaire, content review, practical activity, and evaluation questionnaire. Based on the constructivist approach of authors such as Piaget (1978), Freire (1996), Montessori (2014), and Resnick (2020), this study seeks to make teaching more meaningful.

Keywords: youth and adult education; *maker* culture; cooperative learning.

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) surgiu em 1996 com a perspectiva de incluir nas escolas as pessoas que não tiveram a oportunidade de iniciar ou concluir os estudos na idade correta. Esta modalidade de ensino é de extrema importância pois o cidadão consegue através dos estudos uma melhor condição de vida, uma maior inclusão social e o desenvolvimento pessoal e profissional (Reichardt; Silva, 2020).

A Constituição Federal brasileira de 1988 consolida que a educação é direito de todos e que é dever do estado oferecer de forma gratuita, com igualdade de condições para acesso e permanência na escola (Brasil, 1998). Tem como objetivo de desenvolvimento do senso crítico, a qualificação profissional, incentivando dessa forma a participarem ativamente na sociedade.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, (Lei nº. 9.394/96), a Educação de Jovens e Adultos passa a ser ofertada como uma modalidade de ensino desde o ensino fundamental até o médio (Brasil, 1996).

Em consonância com a legislação, a Base Comum Curricular (BNCC) também reconhece a importância da EJA como direito à educação e propõe que os conhecimentos sejam organizados de forma articulada à vida, ao trabalho, à cultura e à cidadania (Brasil, 2018).

Para que ocorra o aprendizado é essencial trazer contextualizações e ligar aos conhecimentos prévios dos estudantes. Para isso é fundamental que o docente esteja sempre aperfeiçoando seus métodos e buscando estratégias para que o ambiente se torne estimulante e inclusivo.

Para fundamentar essa abordagem pedagógica, adota-se a perspectiva construtivista de Piaget (1978), segundo a qual a aprendizagem é um processo ativo, no qual o indivíduo constrói o conhecimento com base em suas próprias experiências e interações com o ambiente. Os estudantes vão ao longo do tempo construindo o conhecimento a partir das experiências e situações vivenciadas em sala de aula.

Para Gemignani (2012) o conhecimento e aprendizagem são essenciais para que o ser humano consiga mudar de vida e sua realidade, exercendo sua autonomia e sua cidadania.

Os contextos social e cultural desempenham uma importante função no processo de ensino e aprendizagem, influenciando de diversas maneiras a EJA. Ao se tratar desse grupo, é essencial trabalhar a partir das experiências que eles adquirem ao longo da vida, pois, desta forma, há um maior envolvimento dos estudantes, aumentando a motivação pode ser um caminho para melhor compreensão do conteúdo abordado nas aulas.

Como destacam Pitano, Noal e Brignol (2021), parte dos problemas relatados pelos estudantes da EJA são: a falta de tempo; a desmotivação; e, as dificuldades na aprendizagem causadas pela baixa escolaridade prévia. O tempo longe da escola pode causar dificuldades de adaptação para o adulto que deseja retornar para escola e concluir seus estudos, além dos compromissos familiares e profissionais aos quais a maioria desse público possui.

Os autores destacam ainda que muitos estudantes precisam conciliar com outras atividades em seu dia a dia como trabalho, filhos e afazeres domésticos, tarefas que demandam grande parte do tempo, principalmente para as mulheres. Como consequência, torna-se difícil dedicar-se exclusivamente à vida escolar, o que contribui para obstáculos no processo de ensino-aprendizagem.

Conforme Costa (2024), alguns estudantes da EJA podem passar por problemas emocionais e psicológicos. A sensação de insegurança e de insuficiência podem levá-los a uma baixa autoestima, além de trazer à tona as experiências passadas.

Diante desses desafios intrínsecos à EJA, torna-se premente a busca por abordagens pedagógicas inovadoras que motivem os estudantes, engajem-nos ativamente no processo de aprendizagem e considerem suas experiências prévias de forma significativa. Sendo assim a utilização da aprendizagem cooperativa junto a cultura *maker* pode ser uma alternativa.

Alguns autores como Freire (1996), Montessori (2014) e Resnick (2020), vêm destacando ao longo do tempo a importância de abordagens pedagógicas ativas. A aprendizagem cooperativa de acordo com Silva (2019), é uma metodologia auxiliadora no processo ensino-aprendizagem, onde os estudantes colaboram compartilhando os conhecimentos, com o objetivo de aprender sobre um determinado tema.

Neste contexto, a cultura *maker* parte do pressuposto de que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos participam na criação e resolução de problemas do mundo real, e está a ganhar atenção como um método de ensino inovador (Marini, 2019a, 2019b).

O docente ao utilizar a cultura *maker* com sua ênfase na experimentação prática e na criação, ligada à aprendizagem cooperativa, que valoriza a interação e Instituto Federal de Pernambuco. Campus Barreiros. Curso de Licenciatura em Química. 03 de dezembro de 2025.

colaboração entre os estudantes, apresenta-se como uma metodologia promissora para contextualizar o ensino, valorizar o conhecimento prévio, aumentar a motivação e facilitar a superação das dificuldades de aprendizagem.

Os alunos têm a oportunidade de aprender enquanto realizam as atividades propostas, desenvolvendo suas habilidades na prática, também como o trabalho em equipe, pensamento crítico, resolução de situações problemas e a autonomia e confiança.

Portanto, este trabalho argumenta que a integração da cultura *maker*, por meio da aprendizagem cooperativa, pode proporcionar um ambiente de aprendizado mais significativo, engajador e adequado às necessidades específicas dos alunos da EJA.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Investigar como a cultura *maker*, associada à aprendizagem cooperativa, pode contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a) realizar um levantamento bibliográfico sobre a cultura *maker* e suas aplicações na educação;
- b) aplicar princípios da cultura *maker* para promover autonomia e criatividade no processo de aprendizagem da EJA;
- c) identificar dificuldades dos estudantes da EJA em relação às ciências, especialmente à química, e propor soluções com base na cultura *maker*;
- d) desenvolver estratégias práticas de ensino que estimulem a participação ativa dos alunos, por meio da criação e experimentação;
- e) avaliar os impactos da cultura *maker* no desempenho acadêmico e na motivação dos estudantes da EJA, por meio de pesquisa qualitativa.

## 2 METODOLOGIAS DE ENSINO E METODOLOGIAS ATIVAS

Ao se falar de metodologias de ensino, é comum falar sobre as abordagens e as técnicas que são utilizadas pelos docentes em sala de aula para facilitar o aprendizado e a compreensão dos alunos. Altrão e Nez (2016), destacam que metodologia de ensino se trata de processo dinâmico, onde a interação deve acontecer entre o professor, o aluno e o conteúdo.

As metodologias tradicionais de ensino, como a aula expositiva, ainda são amplamente utilizadas, caracterizando-se por um modelo em que o professor transmite o conhecimento de forma unilateral, enquanto os alunos assumem uma postura predominantemente passiva, como apontado por Altrão e Nez (2016).

Contudo, ao longo do tempo, tornou-se evidente a necessidade de adotar metodologias que promovam a participação ativa dos alunos. Nesse contexto, Lovato *et al.* (2018) destacam que as metodologias ativas colocam o aluno como protagonista de seu processo de aprendizagem, com os professores atuando como mediadores ou facilitadores.

Freire (1996), afirma que a educação é um processo no qual não pode ser realizado pelo outro ou pelo próprio sujeito, mas pela interação entre sujeitos a partir de palavras, ações e reflexões, o que implica dizer que o conhecimento é adquirido a partir da colaboração entre o professor e o aluno.

Em contraposição às metodologias tradicionais, as metodologias ativas tem como principal característica o aluno como construtor do seu próprio conhecimento, ou seja, o discente passa a ter uma postura ativa exercitando dessa forma a sua autonomia (Vygotsky, 2000; Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Além do desenvolvimento cognitivo, as metodologias ativas também visam os aspectos emocionais, o trabalho em equipe, a autoestima e, principalmente, a autonomia, competências essenciais para o século XXI. Por isso, sua aplicação torna-se especialmente relevante no contexto da Educação de Jovens e Adultos.

De acordo com Berbel (2011), o engajamento e a autonomia do estudante é essencial no processo de aprendizagem, o aluno deve ser o protagonista no seu processo educativo.

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (Berbel, 2011, p. 29).

Nessa perspectiva, o uso de metodologias ativas é essencial para promover uma aprendizagem significativa, permitindo que o estudante desenvolva seu senso crítico e participe ativamente da sociedade. Freire (2000) e Libâneo (2013), discutem como essas metodologias podem ser transformadoras, enfatizando a importância da participação ativa dos educandos no processo de aprendizagem e na reflexão crítica sobre a realidade em que vivem.

Alguns exemplos de Metodologias Ativas são: a Aprendizagem baseada na Resolução de problemas, Aprendizagem Cooperativa, A Sala de Aula Invertida, Aprendizagem baseada em Projetos, Estudo de Caso e Gamificação.

Como apresenta Firmiano (2011), a aprendizagem cooperativa se trata de um conjunto de técnicas voltadas para o ensino onde os estudantes trabalham em grupo e se ajudam de forma mútua, buscando a resolução de problemas e facilitando a compreensão.

Com base nisso, observa-se que metodologias que valorizam a colaboração e a resolução de problemas em grupo, como a aprendizagem cooperativa, também se relacionam diretamente com abordagens contemporâneas como a cultura *maker*.

Conforme destacado por Ribeiro Neto *et al.* (2024), a cultura *maker* se configura como uma metodologia ativa de ensino, fundamentada na experimentação, colaboração e no princípio do "faça você mesmo". Essa abordagem propõe uma experiência de aprendizagem centrada no aluno, onde este se torna protagonista ao trabalhar ativamente para compreender ou resolver problemas, ao invés de adotar uma postura passiva frente ao conhecimento transmitido pelo professor.

Essa perspectiva está alinhada aos princípios do construcionismo de Papert (1991), que enfatiza a importância da construção ativa do conhecimento por meio da prática e da interação com o ambiente.

A partir dessas metodologias, será utilizada a Aprendizagem Cooperativa incorporada à Cultura *Maker* para analisar se podem contribuir com que o ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos ocorra com mais facilidade e de forma mais enriquecedora.

### 3 ORIGEM DA CULTURA MAKER

A cultura *maker* surge a partir do conceito do DIY (*Do It Yourself - Faça Você Mesmo*), essa perspectiva inicial é conhecida pela realização de atividades a partir de matérias-primas utilizadas para produzir, transformar ou reconstruir algum tipo de objeto ou bem material ao qual o usuário deseja, como argumenta Távora *et al.* (2022).

Assim, com o aprimoramento do DIY, o movimento *maker* foi ganhando cada vez mais força e se espalhando pelo mundo, especialmente após o lançamento da Revista *Maker Movement*, em 2005, e da primeira feira *maker*, em 2006, a partir desses eventos, surgiu o Manifesto *Maker*, como explica Gavassa *et al.* (2016).

O Manifesto *Maker* postula uma série de premissas, incluindo a ideia de que todos podem ser criadores, a importância da colaboração e do compartilhamento, e a valorização do aprendizado prático.

Dentre esses princípios, a colaboração e o aprendizado prático se mostram especialmente relevantes para o contexto da EJA, onde o saber fazer e a experimentação, aspectos que dialogam diretamente com as necessidades e vivências do público, são atendidos por essa modalidade de ensino.

Assim, a cultura *maker*, no contexto escolar, surge com a proposta de empoderar o aluno como protagonista de seu próprio processo educativo, desde saberes prévios até novos conceitos a serem construídos. Essa abordagem se concretiza por meio do uso de tecnologias digitais e da valorização do princípio central da cultura *maker*: o aprender fazendo, como conceituam Magennis e Farrell (2005).

De acordo com Paula, Oliveira e Martins (2019) e Godim (2023), a cultura *maker* promove a construção significativa do conhecimento ao despertar o interesse dos alunos, incentivando-os a buscar conhecimento por meio da ludicidade. Isso resulta no desenvolvimento de habilidades em áreas como trabalho em equipe, senso crítico, criatividade, comunicação, cooperação e capacidade de resolver problemas de forma autônoma.

Alguns termos importantes estão diretamente ligados à cultura *maker*, como os *FabLabs*, os *makerspaces* e os *hackerspaces*, apontados por Smith *et al.* (2017) como espaços voltados à experimentação, inovação e colaboração.

Como destacam Costa e Pelegrini (2017, p. 03):

Os *fablabs* se diferenciam dos demais espaços *maker* por apresentarem requisitos básicos, tais como: abertura do espaço para comunidade em parte do tempo, participação ativa na rede de *fablabs* e compartilhamento de conhecimento, arquivos e documentação.

Ou seja, são laboratórios equipados com máquinas de fabricação digital, muitas vezes têm relações com instituições acadêmicas ou organizações de pesquisa, possuindo uma atmosfera mais formal.

Os *makerspaces* podem ser qualquer espaço físico onde as pessoas se reúnem para criar, inventar, aprender e aperfeiçoar diversos objetos, equipamentos e ferramentas. Onde são utilizadas as impressoras 3D, cortadoras a laser, eletrônicos, kits de robótica, dentre outras ferramentas.

Esses locais normalmente são encontrados em escolas, bibliotecas, empresas e comunidades, onde o principal objetivo é a criação, a criatividade, a inovação e o desenvolvimento de habilidades práticas. Independente de idade ou nível de habilidade, todas as pessoas podem utilizar-se deste espaço, sempre incentivando a aprendizagem em grupo e o compartilhamento de conhecimentos.

Diferente dos *FabLabs*, os *makerspaces* são mais amplos e inclusivos, que vão desde a utilização de ferramentas manuais até as tecnologias mais avançadas.

De acordo com Raabe e Gomes (2018), os *hackerspaces* são espaços físicos onde a comunidade se reúne para compartilhar conhecimentos, com foco em programação, tecnologia e eletrônica. Seu público mais comum são programadores experientes, hackers e engenheiros.

Enquanto os *FabLabs* oferecem um ambiente mais formal e tecnológico, os *makerspaces* podem ser adaptados a diferentes contextos educacionais, utilizando tanto ferramentas manuais quanto digitais, o que os torna mais acessíveis para a EJA.

Embora os *hackerspaces* tenham um foco maior em programação e eletrônica, seus princípios de colaboração e resolução criativa de problemas também podem ser valiosos na EJA.

Portanto, a cultura *maker* tem sido crescentemente adotada por educadores visando aprimorar o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, dada sua multiplicidade de contribuições para o processo de ensino e aprendizagem (Lemos; Valente, 2023; Paula; Oliveira; Martins, 2019; Brockveld, 2017).

Existem quatro pilares fundamentais que definem a cultura *maker*, essenciais para compreender e participar desse movimento, sendo eles: fazer; compartilhar; sustentabilidade; e, escalabilidade.

De acordo com Anderson (2013), o princípio do “Fazer” é de extrema importância para a cultura *maker*, pois representa a base de todo o movimento. Essa filosofia de aprendizado enfatiza a prática como essencial para o desenvolvimento e aquisição de conhecimento, onde a experiência prática promove um aprendizado mais significativo.

Além de desenvolver habilidades técnicas e cognitivas, os *makers* ampliam sua compreensão dos conceitos envolvidos por meio da prática. Essa abordagem permite experimentar, errar e aprender com os próprios erros, adotando uma perspectiva de erro construtivo. Com base em Meroni (2003), no processo avaliativo, o erro desempenha um papel fundamental, devendo ser reconhecido como uma oportunidade de avanço e aperfeiçoamento da aprendizagem.

Já o compartilhar se trata do compartilhamento de conhecimento e de informações, e é um dos principais aspectos da cultura *maker*. Além de criar, os *makers* também compartilham seus conhecimentos, projetos e experiências através de tutoriais, palestras, *workshops*, vídeos e outras formas de comunicação, promovendo dessa forma a disseminação do conhecimento e ideia, a colaboração e o crescimento da comunidade e do movimento *maker*.

Quando se trata da sustentabilidade, outro importante pilar da cultura *maker*, que é a produção de materiais de forma sustentável, existe uma preocupação frequente dos *makers*. Ou seja, esta comunidade está sempre em busca de alternativas que diminuam ao que não causem impactos ambientais, ou que tenham impactos positivos ao meio ambiente.

Por fim, a escalabilidade é entendida pela capacidade de criar-se soluções, ou a reprodução de soluções. Os *makers* estão sempre em busca de criar materiais e ferramentas que sejam duráveis por um longo período de tempo, estão sempre usando materiais de alta qualidade, boas técnicas de fabricação e utilizando projetos que tornem essas ferramentas mais resistentes. Vários testes são feitos para identificar e corrigir problemas ou falhas que podem surgir.

#### 4 CULTURA MAKER E ENSINO

De acordo com a Unesco (2017), existem quatro pilares para a educação, são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. A cultura *maker* está alinhada a esses pilares, por exemplo, o aprendizado através da prática, a experimentação e a inovação.

A relação entre 'aprender a fazer' (UNESCO) e 'fazer' (cultura *maker*) vai além da simples prática. Na EJA, essa abordagem prática pode valorizar o conhecimento prévio dos alunos, que muitas vezes possuem experiência em trabalhos manuais, e proporcionar um aprendizado mais significativo e contextualizado.

A cultura *maker*, ao promover a colaboração e o compartilhamento, pode criar um ambiente de aprendizado inclusivo na EJA, onde os alunos se apoiam mutuamente e aprendem com a diversidade de experiências e conhecimentos de cada um.

A conexão entre o 'aprender a conviver' (UNESCO) e o 'compartilhar' no mundo *maker*, está implícita a ideia em que indivíduos estão sempre compartilhando suas ideias e projetos, são colaborativos e trabalham juntos para alcançar o que se deseja.

A cultura *maker* parte do pressuposto de que cada pessoa tem um conhecimento prévio e algo a ensinar, na EJA os estudantes podem utilizar os saberes práticos das mais diversas áreas (culinária, construção, etc.) que podem ser incluídos nas atividades.

Há uma valorização das ideias e habilidades individuais, promovendo um ambiente inclusivo, no qual todos têm a oportunidade de participar e cooperar. Ainda que, em alguns momentos, o estudante possa demonstrar resistência às atividades, seja por timidez, insegurança ou falta de interesse, é fundamental que o docente atue como mediador e incentivador, encorajando a participação e reforçando a importância do envolvimento no processo de aprendizagem.

Por fim, o aprender a ser é fundamental para o desenvolvimento pessoal dos estudantes. Essa concepção promove a autonomia, o senso crítico e a autoconfiança, incentivando-os, por meio da experimentação, da tentativa e do aprendizado com os próprios erros, a enfrentar e superar obstáculos. Além de ser uma preparação para o mercado de trabalho, também uma participação mais consciente e ativa na vida em sociedade.

## 5 METODOLOGIA

O presente trabalho é de natureza qualitativa e exploratória e foi desenvolvido em uma turma da EJA, no ensino fundamental II, com o objetivo de utilizar aprendizagem cooperativa e a cultura *maker* como ferramenta para um aprendizado significativo de forma que possa contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos de modelos atômicos, da disciplina de ciências.

Inicialmente foi realizado um estudo teórico sobre o tema a partir de pesquisas bibliográficas para aprofundar-se na temática. A escolha de uma abordagem mais prática e participativa se baseia na ideia de Freire (1996) e Moran (2015), de que a aprendizagem acontece de forma mais concreta quando os estudantes são sujeitos ativos na construção de seu conhecimento.

A proposta pedagógica foi realizada na turma da EJA, na escola municipal Amália Macário de Freitas Ferreira, no município de Tamandaré, em Pernambuco tendo como tema a Evolução dos Modelos Atômicos, com o objetivo analisar a contribuição da cultura *maker* e da aprendizagem cooperativa no processo de aprendizagem dos estudantes.

A proposta metodológica foi dividida em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada uma roda de conversa com a turma, com a proposta de acolher, levantar percepções iniciais sobre a disciplina de ciências e conhecer suas motivações e trajetórias escolares. Como afirma Freire (1996), é através do diálogo que se pode reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos e valorizar as suas experiências.

Na segunda etapa, foi aplicado um questionário diagnóstico, com objetivo de avaliar o conhecimento inicial dos alunos, o motivo de estar na EJA e sobre os conhecimentos prévios de ciências.

Posteriormente foi realizada uma revisão sobre evolução dos modelos atômicos, desde as primeiras ideias sobre os átomos pensadas pelos filósofos gregos, até o átomo de Rutherford-Bohr.

A terceira etapa foi caracterizada pela construção dos modelos atômicos físicos, onde foi utilizado alguns materiais simples, como bolinhas de isopor, massinha de modelar, palitos de dente, arame liso, alicate, torquês (para cortar o arame) e alicate.

Baseada na abordagem da cultura *maker* e da aprendizagem cooperativa, a atividade proporcionou aos estudantes a possibilidade de aprender fazendo, com autonomia e trabalho em equipe, desenvolvendo assim a criatividade e dialogando com o Construtivismo de Piaget (1978), em que o aluno é sujeito ativo na construção de seu conhecimento.

Os estudantes reproduziram os modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr. Posteriormente foi selecionado para a turma o elemento químico carbono (C), a qual possui seis prótons, e o grupo adaptou o modelo atômico construído, inserindo corretamente os prótons, nêutrons e elétrons. Em seguida foram feitas algumas perguntas à turma:

Na última etapa, foi feita a aplicação de um questionário avaliativo final, que buscou captar as percepções dos estudantes sobre a experiência vivenciada.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma é composta por oito alunos, com idades variando de 15 a 52 anos, sendo que 50% dos estudantes têm idade superior a 30 anos. No que diz respeito ao gênero, a composição é de 75% mulheres e 25% homens. Este perfil se alinha, em parte, com os dados do Censo Escolar (Brasil, 2024), que registrou cerca de 2,4 milhões de matrículas na Educação de Jovens e Adultos (EJA) no país. Desse total a maior porcentagem de alunos (56,7%) tem 20 anos ou mais e é composta por mulheres, refletindo uma tendência nacional.

Ao examinar uma das perguntas do questionário inicial, sobre o motivo da desistência escolar, é predominante a resposta ‘para trabalhar’, cerca de mais 70% da turma precisou abandonar os estudos porque teve a necessidade de trabalhar e ajudar em casa. A outra parte das respostas, foram ‘gravidez’ e ‘porque teve filhos’, uma tendência também observada por Crelier (2020), ao discutir os principais motivos do abandono dos estudos.

Os alunos participantes, a maioria passaram mais de cinco anos sem estudar, mas retornaram, pois, sonham em ter melhores condições de vida, uma perspectiva de futuro, e a para isso consideram: um trabalho melhor; fazer uma faculdade. São as respostas para a pergunta ‘Por que decidiu fazer o EJA?’, o que sugere que 100% dos discentes reconhecem que a educação é sim um meio para que esses objetivos sejam alcançados.

Ao observar as respostas da pergunta ‘Em uma escala de 1 a 5 o quanto gosta de ciências?’, no eixo y, os resultados revelaram que os estudantes têm um apreço pela disciplina, como é apresentado no gráfico da Figura 1:



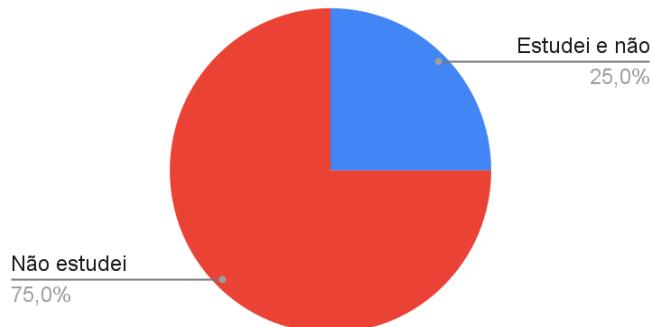
Fonte: autoria própria (2025)

A Figura 1 mostra que os estudantes têm gosto pela disciplina, 87,5% da turma marcou acima de 3, isso quer dizer gostam ou gostam muito da disciplina, para eles a disciplina de ciências é relevante. Entretanto, na pergunta ‘Você lembra de algum assunto de ciências?’, 75% da turma respondeu que não, ou seja, apesar da turma gostar de ciências, não houve nenhum conteúdo que foi marcante para eles.

Outro questionamento presente é se a turma já tinha estudado os modelos atômicos. Cerca de 25% da turma afirma que estudou, mas não lembram, enquanto a maior porcentagem (75%) afirma que não estudou, como mostra a figura 2:

Figura 2 – Conhecimento dos alunos sobre a evolução dos Modelos Atômicos

Você já estudou modelos atômicos?



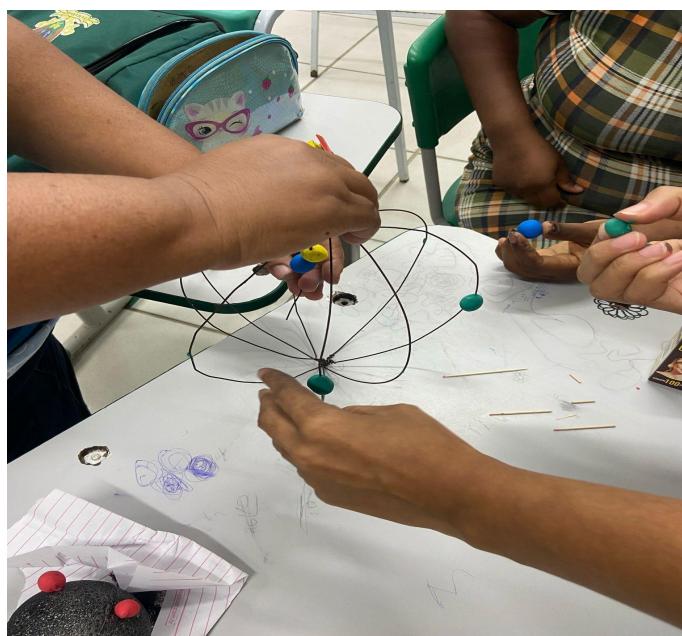
Fonte: autoria própria (2025)

É possível que o tema tenha sido abordado anteriormente pelo professor, mas, por diversos motivos, não tenha despertado o interesse dos alunos ou o conteúdo pode não ter sido assimilado de forma significativa, dificultando a conexão e a lembrança por parte dos estudantes, ou ainda apenas 25% tenha realmente estudado este conteúdo, porém não consegue recordar o que já foi estudado (Tonelli *et al.*, 2024).

A turma acredita que a disciplina de ciências é muito importante, o que se tornou um potencial para o engajamento dos estudantes para a realização da prática e isso se confirmou ao longo da atividade. Durante toda a prática os alunos se ajudaram, trocando ideias e sanando dúvidas, em busca de atingir um objetivo em comum, reproduzir os átomos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr. Desta forma, a turma colocou em prática a aprendizagem cooperativa atrelada à cultura *maker*, onde a maioria contribuiu para a realização da atividade proposta participando ativamente da execução da prática.

A curiosidade e animação da turma foi palpável, a busca pela melhor maneira de como criar com as próprias mãos o que foi visto em teoria e a concentração em tornar concreto o que antes era abstrato é possível ser observada na Figura 3:

Figura 3 – Engajamento dos alunos



Fonte: autoria própria (2025)

Figura 4 – Desafios e superações na EJA



Fonte: autoria própria (2025)

Na Figura 4 é apresentada a imagem de uma estudante mãe, que leva seu filho para sala de aula, por não ter com quem deixar. Apesar de toda a dificuldade, a estudante foi bastante participativa, além da prática ter despertado interesse dos alunos da EJA, também despertou a curiosidade do pequeno.

Embora a maioria da turma tenha participado ativamente da atividade em grupo, dois estudantes se mantiveram afastados, apenas observando, como é possível observar na Figura 5:

Figura 5 – Desafios na EJA



Fonte: autoria própria (2025)

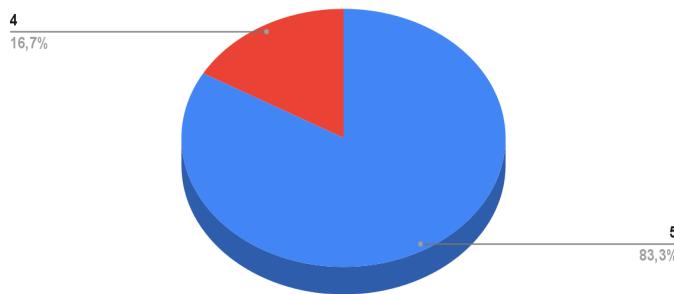
Isso levanta a questão sobre a adequação da abordagem coletiva para todos. No entanto, ao final, ambos demonstraram atenção e interesse ao responder corretamente perguntas, mesmo sem terem participado diretamente da prática.

Após a realização da prática, foi aplicado um questionário final para analisar os impactos com a metodologia utilizada, que serviu para compreender como os estudantes se sentiram após a atividade proposta.

O sentimento de felicidade e bem-estar após a prática foi descrito pelos alunos no questionário final como é apresentado na Figura 6:

**Figura 6 – Nível de motivação**

Em uma escala de 1 a 5, o quanto você se sentiu motivado(a) a participar da aula com essa prática?



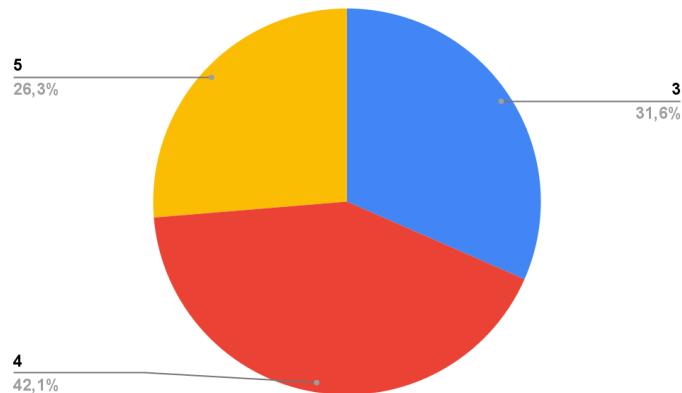
Fonte: autoria própria (2025)

Os estudantes se sentiram motivados e curiosos em participar da aula, cerca de 83,3% marcaram que se sentiram extremamente motivados, e 16,7% também sentiram motivação em uma escala de 4 de 5.

Ao analisar sobre o impacto da prática para a compreensão dos modelos atômicos, as respostas dos alunos revelaram o efeito que a atividade teve, como é apresentado na Figura 7:

**Figura 7 – Compreensão dos Modelos Atômicos**

Em uma escala de 1 a 5, o quanto a prática ajudou você a entender os modelos atômicos?



Fonte: autoria própria (2025)

Cerca de 68,4% da turma atribuíram uma nota acima 3, isso indica que reconhecem que a atividade prática trouxe uma maior clareza do conteúdo. Porém 31,6% atribuíram nota 3, apesar de indicar que a prática teve alguma contribuição, também pode apontar dificuldades individuais como o fato de pouco envolvimento durante a prática ou não adequação ao estilo de aprendizagem desses estudantes. Dessa forma é necessário refletir sobre o quanto efetiva pode ser a abordagem escolhida.

Assim, para a maioria, foi possível compreender um pouco melhor o conteúdo teórico, o que antes era apenas imaginação e abstração, se tornou algo físico e concreto, facilitando dessa forma, a aprendizagem. Destaca-se assim a importância da utilização de atividades práticas, como forma de incentivar o trabalho em equipe, desenvolver a autonomia intelectual e a capacidade de análise dos estudantes.

A prática foi tão significativa que os estudantes gostariam que outras disciplinas também realizassem momentos práticos, como português, matemática ou até mesmo para alguns, todas as disciplinas deveriam ter esse momento de interatividade, conectando a teoria e a prática e tornando o aprendizado mais dinâmico e diferenciado.

A partir da percepção dos alunos é possível compreender a necessidade do docente estar sempre em busca de metodologias onde a teoria encontre a prática, tornando-os mais próximos da realidade desses estudantes, promovendo a compreensão, o engajamento e a acomodação do conhecimento. Como aponta Freire (1996), onde o autor discute que é necessário que o educador une o saber teórico à vivência concreta para que assim aconteça uma educação transformadora.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da atividade cooperativa aliada com a cultura *maker* revelou ser um método com potencial para o envolvimento dos estudantes da EJA no ensino de ciências, onde há necessidade de abstração de conceitos que não têm contato cotidianamente. Neste trabalho, trouxemos a proposta de construção dos modelos atômicos, de Dalton a Rutherford-Bohr, utilizando os princípios da cultura *maker* e da atividade cooperativa, foi possível perceber o desenvolvimento do trabalho em equipe, o interesse e o engajamento dos alunos pelo o conteúdo de ciências, ao qual muitas vezes pode ser considerado abstrato e de difícil compreensão.

Com a aplicação dos questionários, inicial e final, foi possível analisar os sentimentos de bem-estar dos estudantes e o quanto empolgados ficaram com a prática. Apesar da dificuldade de entender os conceitos teóricos, o trabalho em equipe favoreceu a troca de ideias e a resolução de problemas. Durante a prática, a divisão de tarefas fez com que cada um contribuisse de alguma forma com os conhecimentos adquiridos durante a explicação da Evolução dos Modelos Atômicos.

A cooperação entre os alunos foi de muita importância para que a atividade fosse desenvolvida, e também para o sentimento de pertencimento, o que é importantíssimo pois os alunos se sentem parte da escola e se mostram mais motivados para aprender e participar das aulas, além de desenvolver a autoestima e a autoconfiança.

Por fim, o desenvolvimento da prática demonstrou que quando os alunos trabalham em equipe e se tornam protagonistas no seu processo de aprendizagem, a teoria ganha sentido, a escola se transforma em um espaço ao qual o aluno tem o sentimento de pertencimento, que o reconhece e o valoriza, e assim a aprendizagem se torna mais eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. B.; LIMA, L. de. A presença do modelo atômico atual nos livros didáticos aprovados no PNLD de 2021. **Revista Docentes**, Ceará, v. 9, n. 31, p. 40-51, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/issue/view/43>. Acesso em: 12 jul. 2025.
- ALTRÃO, F.; NEZ, E. de. Metodologia de ensino: um re-pensar do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Panorâmica Online**, Barra do Garças, v. 20, p. 83-113, 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/647>. Acesso em: 12 jul. 2025.
- ANDERSON, C. **Makers**: a nova revolução industrial. São Paulo: Leya, 2013.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 6 jun. 2025.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Emendas Constitucionais de Revisão. **Diário Oficial da União**. Brasília, 05 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 jul. 2024.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **MEC e Inep contextualizam resultados do Censo Escolar 2024**. Brasília: INEP, 09 abr. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/mec-e-inep-contextualizam-resultados-do-censo-escolar-2024>. Acesso em: 6 jun. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996, seção 1, p. 27833. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 30 mar. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BROCKVELD, M. V. V.; TEIXEIRA, C. S.; SILVA, M. R. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: CONFERÊNCIA ANPROTEC, 27., 2017, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Anprotec, 23-26 out. 2017. p. 1-24. Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2025.

COSTA, C. O.; PELEGRIINI, A. V. O design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: um mapeamento preliminar. **Design & Tecnologia**, Porto Alegre, v. 7, n. 13, p. 57-66, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6137560.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2025.

COSTA, V. H. da. **Desafios da gestão escolar no contexto do ensino da EJA**. 2024. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Martins, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/7e54b810-5b21-46fc-9ba4-690db26d45bf/content>. Acesso em: 6 jun. 2025.

CRELIER, C. **Necessidade de trabalhar e desinteresse são principais motivos para abandono escolar**. Agência IBGE de Notícias, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28286-necessidade-de-trabalhar-e-desinteresse-sao-principais-motivos-para-abandono-escolar#>. Acesso em: 10 jun. 2025.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 6 jun. 2025.

DOUGHERTY, D. The maker movement. Innovations: technology, governance, globalization, **MIT Press**, Cambridge, Massachusetts, v. 7, n. 3, p. 11-14, jul. 2012. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/499244>. Acesso em: 6 jun. 2025.

FIRMIANO, E. P. Programa de Educação em Células Cooperativas - PRECE. **Aprendizagem cooperativa na sala de aula**. Apostila, 12 fev. 2011. Disponível em: [https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/118b0SK4wNQ\\_MDA\\_b3dfd/\\_APOSTILA%20DE%20Aprendizagem%20Cooperativa%20-%20Autor-%20Ednaldo.pdf](https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/118b0SK4wNQ_MDA_b3dfd/_APOSTILA%20DE%20Aprendizagem%20Cooperativa%20-%20Autor-%20Ednaldo.pdf). Acesso em: 6 jun. 2025.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GAVASSA, R. C. F. B. *et al.* Cultura maker, aprendizagem investigativa por desafios e resolução de problemas na SME-SP (Brasil). In: CONFERÊNCIA FABLEARN BRAZIL, 1., 2016, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Fablearn, 2016, p. 1-9. Disponível em: [https://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil\\_2016\\_paper\\_127.pdf](https://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_127.pdf). Acesso em: 6 jun. 2025.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Fronteiras da Educação**, Recife, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2012. Disponível em:

[https://www.academia.edu/24463045/Forma%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Professores\\_e\\_Metodologias\\_Ativas\\_de\\_Ensino\\_Aprendizagem\\_Ensinar\\_Para\\_a\\_Comprens%C3%A3o](https://www.academia.edu/24463045/Forma%C3%A7%C3%A3o_de_Professores_e_Metodologias_Ativas_de_Ensino_Aprendizagem_Ensinar_Para_a_Comprens%C3%A3o). Acesso em: 12 jul. 2025.

GONDIM, R. S. **O ensino da matemática na perspectiva da cultura maker**: a aplicação de sequências didáticas de abordagem construcionista nos anos iniciais do ensino fundamental. 2023. 169 f. Dissertação (Mestrado Tecnologia Educacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73677>. Acesso em: 12 jul. 2025.

LEMOS, S. D. V.; VALENTE, J. A. Estudo da Cultura Maker na Escola. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 21, p. 1-27, set. 2023. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/60975>. Acesso em: 12 jul. 2025.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOVATO, F. L. et al. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690/2967>. Acesso em: 12 jul. 2025.

MAGENNIS, S.; FARRELL, A. Teaching and learning activities: expanding the repertoire to support student learning. In: O'NEILL, G.; MOORE, S.; MCMULLIN, B. (org.). **Emerging issues in the practice of university learning and teaching**. Dublin: AISHE, 2005. p. 45-54.

MARINI, E. A expansão da Cultura Maker nas escolas brasileiras. **Revista Educação**, online, v. 255, 18 fev. 2019a. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2019/02/18/cultura-maker-escolas/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

MARINI, E. Entenda o que é o movimento Maker e como ele chegou à educação. **Revista Educação**, online, v. 255, 22 fev. 2019b. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2019/02/22/movimento-maker-educacao/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

MERONI A. I. C. O erro no processo de ensino-aprendizagem. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 26, p. 105-107, jan./abr. 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/download/37478/40192/44076>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MONTESSORI, M. **Atividade espontânea na educação**. New York: Schocken Books, 2014.

MORÁN, J. et al. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG, 2015, v. 2, p. 15-33.

PAULA. B. B.; DE OLIVEIRA, T.; MARTINS, C. B. Análise do uso da cultura maker em contextos educacionais: revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 447-457, dez. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/99528/55672>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PAPERT, S.; HAREL, I. Situating constructionism. In: HAREL, I; PAPERT, S. (eds.). **Constructionism: research reports and essays**, Norwood, NJ: Ablex, 1991, v. 36. p. 1-11.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PITANO, S. C.; NOAL, R. E.; BRIGNOL, L. A. Exclusão escolar na EJA: indicadores e concepções a partir de um estudo de caso. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 16, p. e8435, mar. 2021. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/8435/4892>. Acesso em: 6 jun. 2025.

RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologia na Educação**, Fortaleza, v. 26, n. 26, p. 6-20, set. 2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/ano10-numerovol26-edicao-tematica-viii/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

REICHARDT, M.; SILVA, C. A importância da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Caderno Intersaberes**, Curitiba, v. 9, n. 23, fev. 2020. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1666>. Acesso em: 12 jul. 2025.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Tradução de Mariana Casetto Cruz e Lívia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

RIBEIRO NETO, J. et al. A Cultura Maker como metodologia ativa de ensino: contribuições, desafios e perspectivas na educação. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 107-115, mar. 2024. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/11179/7017>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SILVA, G. B. da; TEODORO, D. L.; QUEIROZ, S. L. Aprendizagem cooperativa no ensino de ciências: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 1-30, dez. 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/8b1a/f2d836a9634ccee11139c32dd44aee0d7971.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SMITH, A. *et al.* Hackerspaces, fablabs and makerspaces. In: SMITH, A. *et al.* **Sussex research**. Brighton: University of Sussex, 2017. Cap. 6. p. 100-122.

TÁVORA, C. G. *et al.* Movimento maker: pesquisa para medir o conhecimento popular sobre o tema no interior de São Paulo. In: ROSSI, D. C. *et al.* (org.) **Os novos artesãos digitais e o antropoceno**: das máquinas à consciência global, a cultura maker faz o agora. Bauru: FAAC-UNESP, 2022, v. 17. p. 24-35.

TONELLI, E. *et al.* Aprendizagem significativa na Educação a Distância: um estudo sobre as práticas docentes no diagnóstico dos conhecimentos prévios de alunos de licenciatura em informática. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. e2242, jun. 2024. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2242>. Acesso em: 12 jul. 2025.

UNESCO. **The four pillars of learning**. 2017. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/education/networks/global-networks/aspnet/about-us/strategy/the-four-pillars-of-learning/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **Construção do pensamento e linguagem**: as raízes genéticas do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2000.