

## **A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Carolyne da Conceição Bispo (1); Carine da Conceição Bispo (1), Zacarias Carvalho de Araújo Neto (2), Leandro Pereira de Jesus (3)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – [carolsoares.b@hotmail.com](mailto:carolsoares.b@hotmail.com) (1); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – [carinespfc2010@gmail.com](mailto:carinespfc2010@gmail.com) (1); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – [zacariasnetto11@hotmail.com](mailto:zacariasnetto11@hotmail.com) (2); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – [Lleandro.p@hotmail.com](mailto:Lleandro.p@hotmail.com) (3)*

**RESUMO:** O artigo intitulado a modelagem matemática como ferramenta de ensino na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, foi realizado a partir de uma pesquisa que teve como objetivo investigar as contribuições da modelagem matemática para o ensino da educação de jovens e adultos. A pesquisa-ação considerou a seguinte problemática: em que a modelagem contribui no processo de ensino aprendizagem dos alunos da EJA? A modelagem foi utilizada como proposta para o ensino da matemática e aplicada com 10 (dez) alunos da 1º série do ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos da Unidade Escolar Deputado Alberto de Moura Monteiro do município de Santo Antônio dos Milagres do Piauí - PI. Dessa aplicação pode-se constatar que os alunos da modalidade de educação de jovens e adultos sentem necessidade que o professor como construtor do conhecimento faça uso de novas ferramentas de ensino, podendo utilizar a modelagem como ferramenta eficaz para o processo de ensino-aprendizagem. A utilização da modelagem matemática como ferramenta de ensino rompe com o método tradicional de ensinar condicionando o trabalho em grupo, contribuindo com a interação aluno-professor na construção do conhecimento relacionando os conceitos envolvidos com a sua realidade. Ficou nítido como a modelagem matemática se utilizada como ferramenta de ensino tem contribuição significativa na aprendizagem dos alunos da modalidade de educação de jovens e adultos.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática, Educação de Jovens e Adultos, Ensino-Aprendizagem.

### **INTRODUÇÃO**

A modelagem matemática é livre e espontânea, surgiu a partir da necessidade do homem em compreender o meio e os fenômenos que nos cercam. Estando presente em várias ações do nosso cotidiano. Onde o educando pode construir seu conhecimento a partir de temas do seu interesse, transformando o conteúdo matemático proposto. A matemática é vista pela maioria dos alunos da modalidade de educação de jovens e adultos como uma disciplina desconectada com a realidade, onde professores insistem em metodologias ultrapassadas, onde a maioria dos conteúdos não está relacionada com a realidade dos alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA.

O presente artigo traz como tema, a modelagem matemática como ferramenta de ensino na modalidade de educação de jovens e adultos, resulta da pesquisa ação e traz a seguinte problemática em que a modelagem contribui no processo de ensino aprendizagem dos alunos da EJA? E tem como objetivo geral investigar as contribuições da modelagem

matemática para o ensino da educação de jovens e adultos. A motivação para a pesquisa surgiu das inquietações trazidas da educação de jovens e adultos, a partir das reflexões desenvolvidas no âmbito da disciplina educação de jovens e adultos no 7º módulo, nesta ocasião foram discutidas dificuldades enfrentadas pelos alunos de EJA. Diante de metodologias que não condiz com a realidade do aluno dessa forma, não contribuindo para a superação das dificuldades de aprendizagem.

A modelagem foi utilizada como proposta para o ensino da matemática e foi aplicada com 10 alunos da 1º série do ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos da Unidade Escolar Deputado Adalberto de Moura Monteiro do município de Santo Antônio dos Milagres - PI. A pesquisa ação foi considerada mais adequada para este estudo uma vez que permitiu a participação efetiva da pesquisadora na construção de instrumentos de coleta de dados na sua aplicação e envolvimento com os sujeitos da pesquisa.

### **A MODELAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

A necessidade constante dos alunos da EJA é de incentivo para conclusão dos estudos. É sabido que a EJA tem elevado índice de evasão, onde os alunos já chegam à escola desestimulados, cansados, sem perspectiva, frustrado com a sua realidade. Buscando na escola a chance de um futuro melhor. Mas nem sempre encontra na escola um ambiente agradável, encontram-se aulas metódicas, professores cansados, fatores que contribuem para o aumento da evasão e dificuldades de aprendizagem da matemática dos alunos da educação de jovens e adultos. Segundo os parâmetros curriculares nacionais (PCN`s):

O objetivo geral da matemática é identificar os conhecimentos matemáticos como meios de compreender e transformar o mundo e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento das capacidades para resolver problemas (BRASIL, 1999, p, 19-23).

No que diz respeito ao ensino de matemática na modalidade de educação de jovens e adultos faz se necessário o uso de estratégias diferenciadas de ensino que contemple a criatividade, segundo os PCN`s (1998 apud SOUSA, 2005) a importância está no fato de:

Possibilitar aos alunos mobilizarem conhecimentos e desenvolverem capacidade de gerenciar as informações que estão ao seu alcance dentro e fora da sala de aula. Só assim os alunos terão oportunidades de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como do mundo em geral e desenvolver autoconfiança.

Através da experiência dos alunos, o educador dá sentido para o aluno por meio da mediação do conhecimento, cabe ao professor à construção e socialização do conteúdo, tornando os alunos autoconfiantes, crítico com valores formados. Desenvolvendo nesse aluno potencialidades e mostrando que os conteúdos matemáticos podem ter significado a partir da modelagem, contribuindo para um processo de ensino aprendizagem significativo.

A educação matemática revela, em suas pretensões, a relevância de se considerara capacidade cognitiva do aluno, a sua cultura, a língua materna, os fatores sócios econômicos, dentre outros, no processo de ensino para aprendizagem de matemática. Logo, parece-nos aconselhável utilizar algumas metodologias de ensino oriundas de pesquisas acadêmicas e que estão em evidencia na proposta pedagógicas que emergem dessas pesquisas. (NOGUEIRA, 2014, p.18).

Ao utilizar a modelagem matemática, o professor deve compreender que o conteúdo matemático a ser trabalhado será determinado pelas situações problemas surgidos em decorrência da pesquisa de campo e com isso veem romper com a metodologia habitual de se trabalhar o ensino da matemática nas escolas.

Um dos grandes problemas enfrentados pelos educadores na educação de jovens e adultos é desenvolver uma aprendizagem significativa, fazendo-se necessário a utilização da modelagem matemática como estratégia de ensino. É importante salientar que o aluno da EJA ao trabalhar com modelagem matemática deverá compreender melhor os conceitos matemáticos tornando-se mais produtivo e construtor do conhecimento.

Os alunos da EJA possuem um currículo diferenciado e introduzir a modelagem matemática como estratégia de ensino é mais uma tentativa de despertar interesse pela matemática que eles desconhecem. Além disso, jovens e adultos é um público-alvo ideal para trabalhar problemas do cotidiano, pois o que esses alunos esperam é encontrar uma matemática que venha suprir necessidades imediatas, úteis ao seu dia-a-dia. Uma das vantagens de utilizar a modelagem na EJA em sala de aula é trabalhar a interdisciplinaridade, mostrando ao aluno a interação da matemática com outras áreas do conhecimento e como pode ser útil em sua vida fora do ambiente escolar.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa se configura pesquisa-ação, onde “é preciso produzir conhecimento não só pra conhecer a realidade, más também para transformá-la.” (COSTA, 1991, p.50). Nessa perspectiva a pesquisa-ação para Thiollent (1985).

É um tipo de pesquisa social com base empírica, que é concebida e realizada em estreita associação com a ação ou com resolução de um problema coletivo e no qual

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)

os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, p.1985).

Para ANDRÉ (1995, p. 33). “à pesquisa-ação envolve um plano de ação, plano esse que se baseia em objetivos, em um processo de acompanhamento e controle da ação planejada e no relato concomitante desse processo”.

Os alunos da educação de jovens e adultos são sujeitos que por motivos de força maior não tiveram a oportunidade quando menores em frequentarem a escola, por diversos motivos: ter que ajudar na renda familiar, desempenharem tarefas domésticas ou rurais. Há também aqueles que entraram muitas vezes na escola, mas que acabam sempre saindo.

O instrumento de coleta de dados consistiu em uma avaliação no primeiro momento com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de noções de conjuntos com 10 (dez) alunos da 1ª série do ensino médio da modalidade de educação de jovens e adultos na Unidade Escolar Deputado Alberto de Moura Monteiro no município de Santo Antônio dos Milagres do Piauí – PI.

No segundo momento, foi ministrada uma aula expositiva sobre o conteúdo de noções de conjuntos com o intuito de maximizar a compreensão dos alunos acerca do assunto, onde os alunos participaram da aula indo ao quadro como ensaio inicial para a proposta com a modelagem.

No terceiro momento, foi apresentada a turma como modelo matemático o jogo trilha dos conjuntos, onde se pretende por meio da atividade proposta que o aluno seja capaz de compreender a teoria dos conjuntos e suas características gerais. O jogo trabalha união e intersecção de conjuntos, diagrama de Venn e sua simbologia.

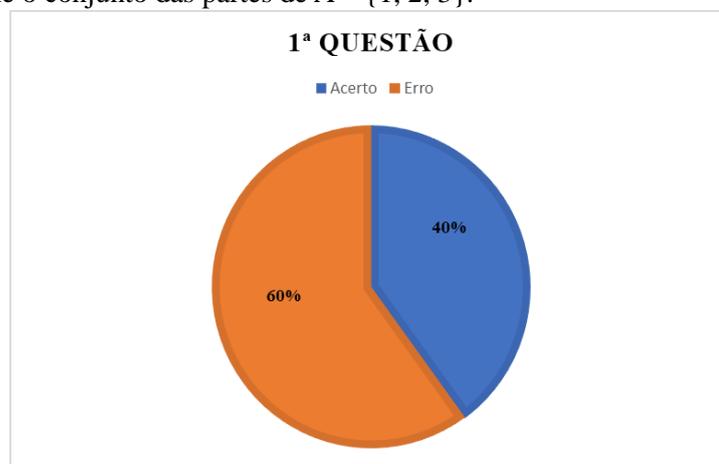
No quarto momento, consistiu no contato dos alunos com a modelagem matemática através do jogo trilha dos conjuntos, onde foi solicitado aos alunos que formassem duplas para a aplicação da atividade, que aconteceu de modo dinâmico. Cada dupla recebeu um tabuleiro, um dado, dois peões de cores diferentes (um para cada jogador) e as 21 cartas-perguntas, 21 cartas-resposta, 21 cartas-solução do aluno, na qual o aluno deverá escrever suas respostas. Para iniciar o jogo cada jogador deverá escolher um pião de cor diferente e jogar o dado, quem obtiver o maior número de casas inicia o jogo.

No quinto e último momento foi aplicada outra avaliação contendo 5 (cinco) perguntas objetivas e subjetivas, com o objetivo de verificar se houve aprendizagem com a utilização da modelagem matemática no processo de ensino-aprendizagem do aluno da educação de jovens e adultos através do jogo trilha dos conjuntos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da análise de dados foram com base em percentuais estatísticos relatando os resultados das avaliações e aplicação do jogo como proposta de modelagem matemática. A amostra utilizada na pesquisa foram 10 (dez) alunos da 1º série do ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos na unidade escolar deputado Adalberto de Moura Monteiro no município de Santo Antônio dos Milagres do Piauí – PI. Foram aplicadas duas avaliações contendo quatro questões na primeira e cinco na segunda. Conforme mostra os gráficos abaixo:

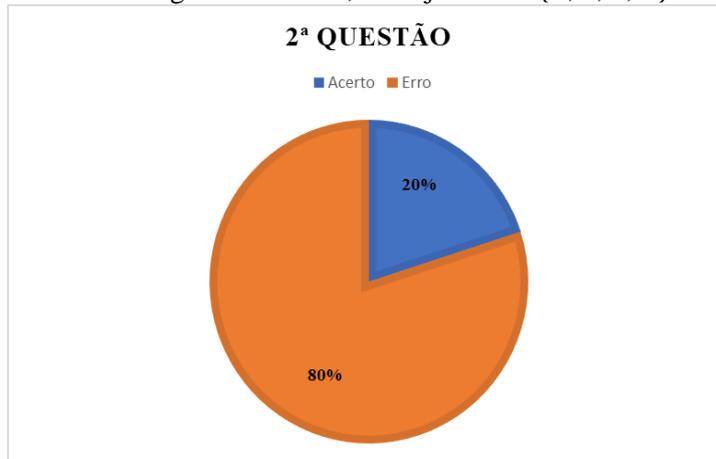
**Gráfico 1:** Determine o conjunto das partes de  $A = \{1, 2, 3\}$ .



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Quando foi solicitado aos estudantes a resolução do conjunto  $A$  das partes, notamos que os mesmos apresentaram grandes dificuldades para separar os subconjuntos, pois como o conjunto possui 3 elementos bastaria colocar  $2^n$ , para sabermos quantos subconjuntos devemos escrever que no caso seria  $2^3$  que temos 8 subconjuntos do conjunto  $A$ . No entanto, dos estudantes participantes 60% apresentaram dificuldades em compreender a solução proposta e 40% conseguiram resolver corretamente o conjunto como mostra o gráfico acima. Para Bassanezi (2010), a modelagem matemática pode ser considerada um método científico de pesquisa, e uma estratégia de ensino-aprendizagem, que busca converter problemas do cotidiano em problemas matemáticos e determinar sua solução, interpretando os resultados obtidos de forma dinâmica e relacionada ao meio real em que o indivíduo está inserido.

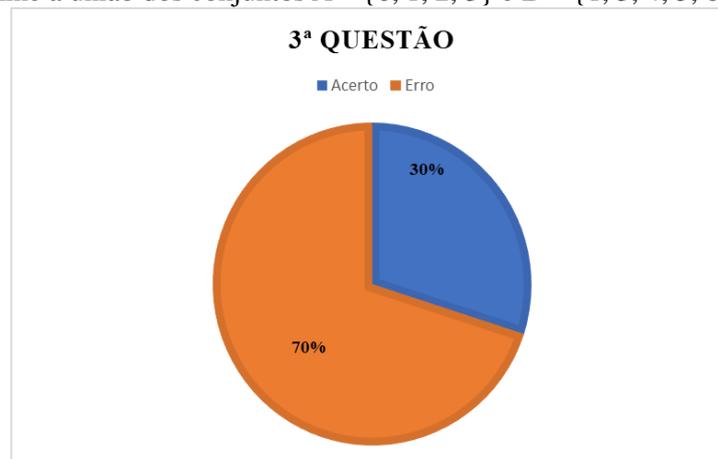
**Gráfico 2:** Represente em diagrama de Venn, o conjunto  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Observando o gráfico 2 da primeira avaliação, a questão represente o diagrama de Venn teve por finalidade verificar se os alunos tinham algum conhecimento sobre o diagrama de Venn podendo observa que a margem de erro foi de 80% onde somente 20% dos alunos tiveram êxito na resolução da questão proposta, pois a maioria demonstrou não conhecer como representar um conjunto através de um diagrama como ficou evidente na margem de erro apresentado no gráfico. Bassanezi (2010, p. 17) considera a modelagem matemática “um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios de agir sobre ela e transformá-la”. Considera-se que a modelagem matemática é de grande importância no auxílio para entender a necessidade do aluno, exigindo competência, criatividade e solidariedade por parte do professor.

**Gráfico 3:** Determine a união dos conjuntos  $A = \{0, 1, 2, 3\}$  e  $B = \{1, 3, 4, 5, 6\}$

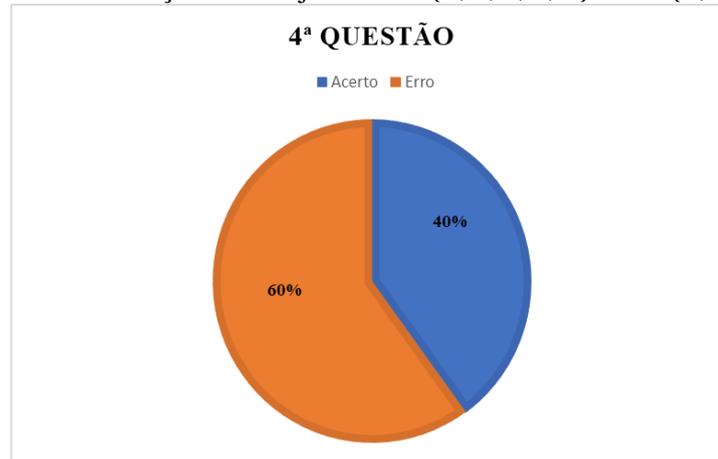


**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Observando o gráfico 3 pode-se perceber que a maioria dos alunos não souberam responder à questão proposta, pois os mesmos não sabem o básico do conteúdo. O percentual de acerto e erros na questão de união de conjuntos. Onde se obteve 30% de acerto e 70% de

erro, demonstrando não saberem reescrever um conjunto com todos os elementos apresentados nos conjuntos A e B., no entanto, existe várias maneiras de representar os registros de representação semiótica em Matemática que facilitam a compreensão dos objetos matemáticos (DUVAL, 2012. p. 266 – 297).

**Gráfico 4:** Determine a intersecção dos conjuntos  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  e  $B = \{0, 2, 3, 4, 5, 6\}$



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Analisando o gráfico pode-se perceber que a margem de acerto ao determinar a intersecção dos conjuntos A e B foi de 40% de acerto e 60% de erro. Com base na análise dos dados da primeira avaliação, percebe-se que houve baixo rendimento como se observa nos gráficos acima.

Na segunda avaliação pode-se perceber que houve uma melhora significativa no entendimento e na aprendizagem dos alunos após a aplicação do jogo (trilha dos conjuntos). Como formas de modelagem matemática observe os gráficos abaixo.

**Gráfico 1:** Determine a união de conjuntos  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  e  $B = \{2, 3, 6, 7\}$ .

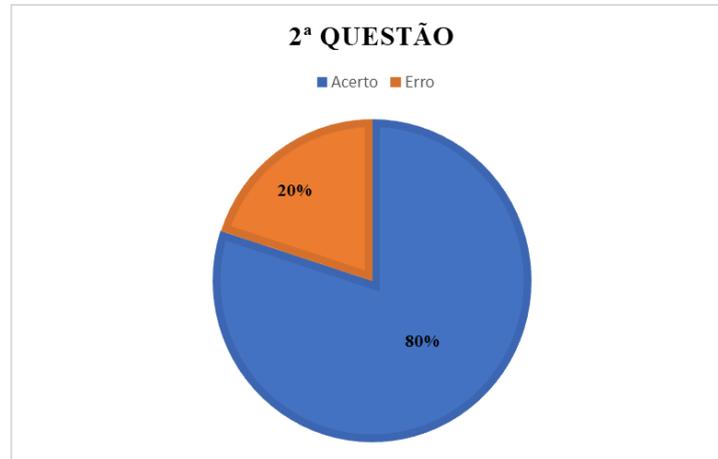


**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Analisando o gráfico 1 da segunda avaliação pode-se perceber que houve uma melhora significativa em relação a primeira questão da 1 avaliação, onde é notável que houve

aprendizagem. Na questão proposta união dos conjuntos nota-se que 90% dos alunos acertaram e 10% continuaram no erro.

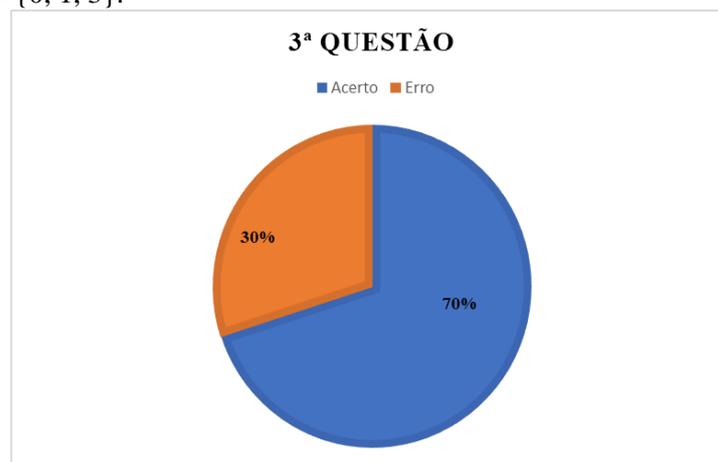
**Gráfico 2:** Determine a intersecção dos conjuntos  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  e  $B = \{0, 1, 4, 5, 6\}$ .



**Fonte:** Dados empírico da pesquisa (2018).

Observando o gráfico 2 da segunda avaliação pode-se perceber que na questão intersecção dos conjuntos observa-se que houve maior entendimento por parte dos alunos, onde 80% da turma atingiram o acerto e somente 20% ainda apresentam alguma dificuldade. Podemos notar que está havendo um progresso por parte dos estudantes na compreensão de quando ocorre uma intersecção ente dois conjuntos quaisquer.

**Gráfico 3:** Dados os conjuntos A, B e C determine se está contido ou não está contido  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 5, 6\}$  e  $C = \{0, 1, 3\}$ .

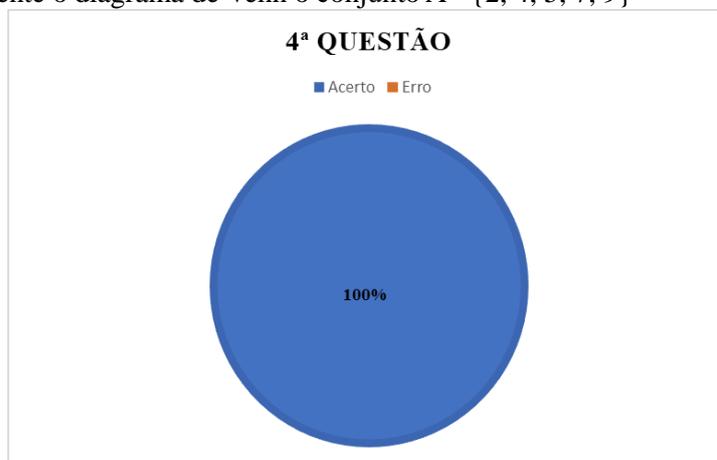


**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Analisando o gráfico 3 da segunda avaliação, percebe-se que na questão de relação de inclusão, 70% da turma obtiveram êxito e 30% não atingiram o objetivo na resolução da questão proposta. Isso mostra que houve uma evolução do primeiro questionário para o segundo. Como afirma Bassanezi (2010, p. 16): [...] a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de

aplicações. E mais, com este material, o estudante vislumbra alternativas no direcionamento de suas aptidões ou formação acadêmica.

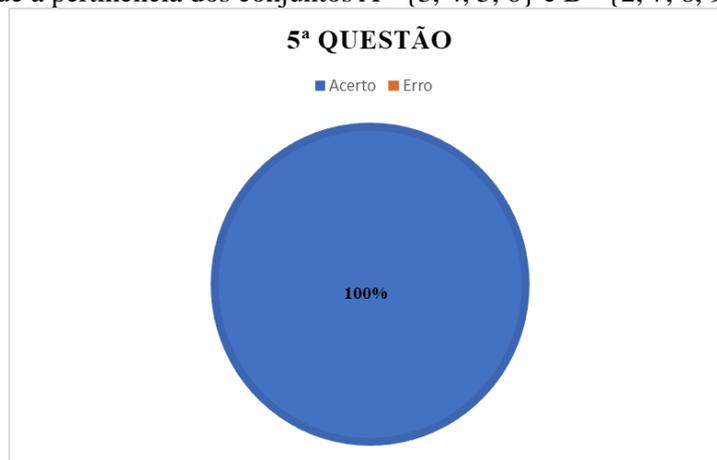
**Gráfico 4:** Represente o diagrama de Venn o conjunto  $A = \{2, 4, 5, 7, 9\}$



**Fonte:** Dados empírico da pesquisa (2018).

Observando o gráfico 4 na questão represente o diagrama de Venn, mostrou-se que a turma em sua totalidade conseguiu atingir o objetivo proposta na questão sem nenhuma dificuldade. Depois da intervenção feita na sala de aula resolvendo algumas questões os estudantes conseguiram assimilar o que foi estudado resolvendo corretamente a questão. Em outros termos, no decorrer do percurso de adaptar a conceitos e características, inicia-se a aprendizagem sobre novas informações e conceitos (RIPOLL et al., 2015), para, então, ao final da Educação Básica obter domínio das propriedades básicas de cada conjunto numérico

**Gráfico 5:** Verifique a pertinência dos conjuntos  $A = \{3, 4, 5, 6\}$  e  $B = \{2, 7, 8, 9\}$ .



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2018).

Analisando o gráfico 5 pode-se perceber que houve 100% de acerto, sendo que assim a turma em sua totalidade já não apresenta dificuldades nesta questão. Assim, podemos perceber que a maioria dos alunos não apresentam mais dificuldades sobre o conteúdo proposto, conseguindo alcançar resultados positivos. Como afirma Bassanezi (2010, p. 17) “é necessário buscar estratégias alternativas de ensino e aprendizagem que facilitem sua compreensão e

utilização”, o professor está sendo cada vez desafiado a buscar por novas metodologias, estratégias para fazer com que haja interação entre os alunos e as situações do seu dia a dia e através da modelagem matemática é possível fazer essa interação, onde, cria-se possibilidades de promover aos jovens formas de criar, resolver problemas, modelar e assim desafiar o aluno a ser cada vez melhor.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A modelagem matemática é uma estratégia de ensino-aprendizagem, onde é possível traduzir situações reais para a linguagem matemática, através dela é possível compreender a importância dos acontecimentos e assim elaborar estratégias de ação. Por tanto podemos resumir a modelagem como proposta que representa significado aos questionamentos do cotidiano do aluno. Onde se entende que o fazer modelagem é algo prazeroso e possível de atribuir significado aos conhecimentos explorados.

No entanto, percebe-se que os alunos da modalidade de educação de jovens e adultos sentem necessidade que o professor como construtor do conhecimento faça uso de novas ferramentas de ensino e utilizar a modelagem como ferramenta facilita, auxilia no processo de ensino-aprendizagem e estimula o aluno. Nessa perspectiva a utilização da modelagem matemática como ferramenta de ensino rompe com o método tradicional de ensinar condicionando o trabalho em grupo, contribuindo com a interação aluno-professor na construção do conhecimento relacionando os conceitos envolvidos com a realidade.

Durante a aplicação do jogo como forma de modelagem matemática, percebe-se um grande entusiasmo e interesse por parte dos alunos na aplicação do conteúdo abordado durante a pesquisa, ficou nítido como a modelagem matemática se utilizada como ferramenta de ensino tem contribuição significativa na aprendizagem dos alunos da modalidade de educação de jovens e adultos. É notório que os alunos da EJA da referente pesquisa conseguiram obter êxito sobre o conteúdo abordado e com uma metodologia diferenciada enriqueceu o processo de ensino-aprendizagem e despertou nos alunos que a matemática pode ser trabalhada de outras maneiras, saindo assim do método tradicional de ensino.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Lourdes Mariawede de; DIAS, Michele Regiane. **Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem.** In: BOLEMA, Rio claro –SP, 2004.

ANDRÉ, (1995, p.35) – ANDRÉ, M.D.A. de. **Etnografia da pratica escolar**. Campinas papiros, 1995.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores**. Tese de doutorado- instituto de geociências e ciências exatas, universidade estadual paulista, Rio claro, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3 ed. Reimpus. São Paulo: no contexto, 2009.

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2010.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática no ensino fundamental**. Blumenau SC: Edifunl, 2014.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

BURAK, Dionísio. **Modelagem e a sala de aula**. In: I EPMEN – Encontro paranaense da modelagem na educação matemática, 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004.

COSTA, M. V. introdução: novos olhares na pesquisa em educação. In : \_\_\_\_ **caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. Porto alegre: mediação, 1996, p.7-17.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Trad. MORETTI, M. T. **Revemat: Rev. Eletr. De Edu. Mat** e ISSN 1981 - 1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 266 - 297, 2012.

NOGUEIRA, Laercio conceição pedrosa. **Atividades de modelagem matemática para o 9 ano do ensino fundamental**. Ouro preto: UFOP, 2014.

THIOLLENT, M. **notas para o debate sobre pesquisa ação**. In: Brandao, Carlos Rodrigues. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984.