UMA ANÁLISE DOS JOGOS SOBRE EQUAÇÕES DO 1º GRAU PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS

FELIPE ALEXANDRE DE LIMA LIRA
Mestrando do PPGEC, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, felipe.mat.2013@gmail.com.

ELISÂNGELA BASTOS DE MÉLO ESPÍNDOLA
Doutora em Educação. Professora do PPGEC, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, elisangela.melo@ufrpe.br.

ISSN: 2176-8153

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar os jogos propostos em livros didáticos para o estudo de Equação do 1º Grau. O trabalho é fundamentado na Teoria Antropológica do Didático, em particular, sobre as noções de praxeologia matemática e didática. Realizamos uma pesquisa em onze livros didáticos de Matemática, do 7º ano, de coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2020. Dentre os resultados, expomos os tipos de tarefas, de técnicas e de tecnologias identificadas em quatro jogos: Jogo das Equações Equivalentes; Jogo das Equações; Quebra-cabeça das Equações (Coleção Télaris) e Jogo das Equações (Coleção Araribá).

Palavras-chave: Livro didático. Equação do 1º grau; Jogos Matemáticos.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós Graduação no Ensino de Ciências – PPGEC da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, financiada pela Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE.

Propomos analisar os jogos acerca de Equação do 1º grau presentes no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) vigente à luz da Teoria Antropológica do didático (CHEVALLARD, 1998). Destacamos que várias pesquisas sobre Equação do 1º grau nos livros didáticos utilizam essa teoria como base de análise. Por exemplo: Barboza (2017) buscou analisar, comparativamente, as praxeologias, em documentos oficiais, no livro didático e do professor, referentes ao ensino de equações polinomiais do 1º grau, investigando as relações de conformidade entre eles.

Araújo (2009) buscou caracterizar e comparar as transposições didáticas realizadas na França e no Brasil sobre o ensino de equações do 1º grau com uma incógnita. Nogueira (2008) investigou a introdução formal da Álgebra nos livros didáticos do 7º ano do Ensino Fundamental. Nessas pesquisas, não identificamos uma análise específica sobre os recursos didáticos presentes nos LD para o estudo de Equação do 1º grau, em particular sobre os jogos.

De forma que almejamos também tomar como suporte teórico a TAD, para o estudo do tema Equação do 1º grau, contudo delimitando seu estudo apenas no que concerne aos jogos propostos nos LD.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Segundo Chevallard (2018, p. 35), a TAD “define a didática como a ciência das condições e restrições da difusão social das praxeologias. Assim a didática da matemática é a ciência das condições e restrições da difusão social das praxeologias matemáticas”. Na TAD, “uma restrição é uma condição observada, de uma certa posição institucional a um certo instante, como não modificável, imutável (relativamente e provisoriamente); da mesma forma, uma condição é uma restrição modificável neste mesmo sentido” (idem, p. 36). Chevallard (2018, p. 36) explica que:

> Na verdade, a didática tem-se centrado em primeiro lugar no didático criado na classe, e ainda mais especificamente pelo professor. Este foco do campo de estudo tem conduzido muito cedo, no quadro da Teoria da Transposição Didática – primeiro estado histórico da TAD – a destacar as condições de atuação não criadas pelo Professor, as condições que são para ele, muitas vezes, restrições (que ele sabe ou ele ignora) e, mais amplamente, as condições criadas em outros níveis do que chamamos escala de níveis de (co) determinação didática (CHEVALLARD, 2018, p. 36).

A TAD conforme Chevallard (1998), postula que toda a atividade humana regularmente realizada, pode ser descrita por um modelo designado como uma praxeologia. E como consequência disto, aprender ou ensinar matemática enquanto ações humanas podem ser descritas segundo um modelo praxeológico matemático ou didático.

Sobre a praxeologia matemática, temos que uma praxeologia ou organização matemática é composta pelo sistema [T, τ, θ, Θ], no qual se tem um tipo de tarefa T, uma técnica τ que permite realizar uma tarefa do tipo T, uma tecnologia θ que fornece um discurso racional (logos) sobre as técnicas e, enfim, a teoria Θ pela qual se fundamenta a tecnologia, e o papel dessa última em relação às técnicas. Nesse sentido, uma praxeologia matemática, 19 constituída por [T, τ, θ, Θ], está relacionada a um bloco prático-técnico [T, τ] – ao saber-fazer, e a um bloco tecnológico-teórico [θ, Θ] – ao saber, resultado da articulação entre a tecnologia e a teoria.

Quanto à praxeologia didática (Quadro 1), esta é proposta em seis momentos didáticos.

Quadro 1 - Momentos didáticos na TAD

Momento didático	Descrição
Primeiro momento didático	Primeiro encontro com a Organização Matemática (OM) estudada que está sendo posta em jogo no cenário didático
Segundo momento didático	Exploração do tipo de tarefas T e de elaboração de uma técnica t relativa a esse tipo de tarefas
Terceiro momento didático	Constituição do ambiente tecnológico-teórico relativo à técnica.
Quarto momento didático	Trabalho da técnica
Quinto momento didático	Institucionalização
Sexto momento didático	Avaliação das relações pessoais e avaliação da relação institucional

Fonte: Barbosa (2017, p 51).

Ressaltamos que os momentos didáticos (Quadro 1) não devem ser considerados como estanques quanto a sua cronologia. Ou seja, os momentos didáticos não são, necessariamente, etapas que não podem ser alteradas ou cuja ordem não pode ser modificada.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada em onze LD do 7º ano do Ensino Fundamental de coleções aprovadas no PNLD (2020). A saber: 1. Teláris; 2. Matemática Essencial; 3. Trilhas da Matemática; 4. Matemática, Compreensão e Prática; 5. Araribá Mais; 6. Geração Alpha; 7. Apoema; 8. A conquista da Matemática; 9. Realidade e Tecnologia; 10. Matemática Bianchini e 11. Convergências. Os LD consultados foram aqueles destinados ao professor. Dessa forma, buscamos identificar a ocorrência de jogos voltados para o tema Equação do 1º Grau, nas orientações apresentadas pelos autores no manual do professor; bem como nas atividades propostas aos alunos.

A partir da leitura no manual do professor de cada um dos LD do 7º ano do EF, constatamos que em cinco das onze coleções analisadas, evidenciam-se discussões acerca do papel do uso de jogos para o ensino de Matemática: Matemática Essencial; Trilhas da Matemática; Teláris; Realidade e Tecnologia e Matemática Bianchini.

Das onze coleções analisadas, duas delas apresentam jogos para o estudo de Equação do 1º Grau: Teláris e Araribá Mais Matemática. De forma que delimitamos a análise sobre as concepções dos autores acerca do uso de jogos matemáticos, no manual do LD do professor, apenas destas duas coleções.

Acerca dos jogos sobre Equação do 1º grau, apresentados nas coleções; Teláris; Trilhas da Matemática; Araribá Mais Matemática empreendemoms a análise praxeológica matemática e didática desses jogos. Para tanto nos inspiramos na analise sobre o jogo corrida 625 (Quadro 2). Proposta por Farias, Carvalho e Souza (2018).

Quadro 2 – Análise da corrida ao 625

Tipos da situação	Tipo de tarefa	Tipo de técnica	Tipo de discurso tecnológico-teórico
Adidática. Pois a intenção de ensinar não está revelada ao respondente.	Chegar ao 625, ou seja, tarefa do tipo encontrar o valor procurado, 625.	Técnica por tentativa, aplicando a multiplicação de fatores iguais.	Definição de potenciação.

Fonte: Farias, Carvalho e Souza (2015, p. 101).

No nosso caso, para cada jogo sobre Equação do 1º grau, identificado nos LD, buscamos analisar o tipo de tarefa, de técnica e de tecnologia.

RESULTADOS

3.1 COLEÇÃO TELÁRIS

Sobre o LD da Coleção Teláris podemos verificar que nas orientações metodológicas para um trabalho significativo com os alunos, Dante (2018, VIII), destaca a importância de "incentivar cada aluno a pensar, raciocinar, criar, relacionar ideias, descobrir e ter autonomia de pensamento". Nesta direção, adverte que é preciso criar oportunidades e condições na sala de aula para os alunos descobrirem e expressarem as próprias descobertas. Por exemplo, por meio de jogos, dentre outros recursos.

No tópico específico sobre jogo, afirma-se que: "Por meio de atividades lúdicas e desafiadoras, incentiva-se o importante trabalho cooperativo em duplas ou em pequenos grupos" (DANTE, 2018, p. XIX). Além disto chama-se a atenção para o fato que os alunos da faixa etária que estudam nos anos finais do EF, "ainda aprendem muito brincando, interagindo com os colegas e se desenvolvendo integralmente". Sugere-se assim, que o professor:

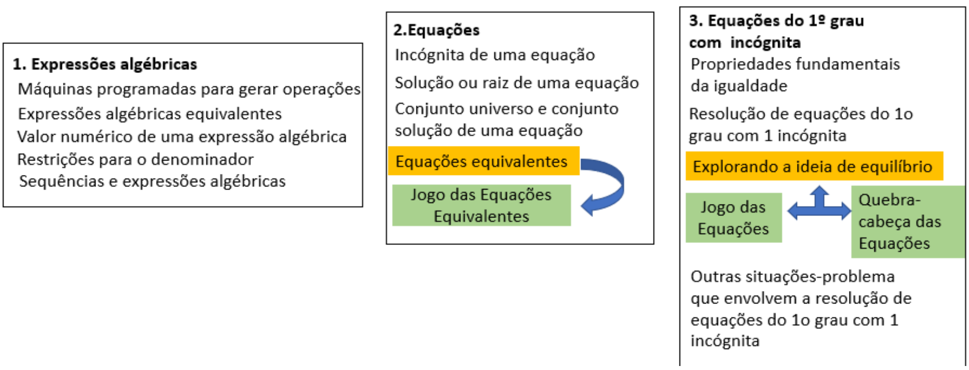
> Organize-os em grupos e incentive-os a jogar de acordo com os conceitos e os procedimentos matemáticos envolvidos no jogo. Durante as partidas, a interação entre os participantes produz aprendizagem - muitas vezes, o que não aprendeu em uma aula ou em uma lição do livro é assimilado no momento lúdico. Ao acompanhar os grupos ou as duplas nos momentos das partidas, analise as dificuldades que cada um tem e, posteriormente, busque saná-las (DANTE, 2018, p. XIX).

Nesta coleção ocorre a indicação de jogos, divertimentos e quebra-cabeças como recursos didáticos auxiliares ao estudo de temas matemáticos. É dito que: "Por meio desses recursos, os alunos aprendem Matemática brincando. Em um jogo, cada aluno desempenha papel ativo na construção do conhecimento, desenvolvendo raciocínio e autonomia, além de interagir com os colegas" (DANTE, 2018, p. XXXII).

Além disso, sugere-se que o professor organize um espaço do tipo laboratório de Matemática ou sala ambiente de Matemática, ou até mesmo um cantinho da Matemática para o uso de jogos, tais como: damas, xadrez, matrix, dominó, bingo e outros jogos - que permitam explorar conceitos matemáticos, incluindo aqueles inventados pelos alunos. “O uso de jogos no ensino pode favorecer o desenvolvimento de inúmeras habilidades e competências, inclusive socioemocionais” (DANTE, 2018, p. 112).

Em particular, na coleção Teláris, os jogos sobre Equação do 1º grau foram propostos no Capítulo 4 - Expressões algébricas e Equação do 1º grau (Figura 1), especificamente no tópico 2 sobre Equações Equivalentes (Jogo das Equações Equivalentes) e no tópico 3 “Explorando a ideia de equilíbrio (Jogo das Equações e Quebra-cabeça das Equações).

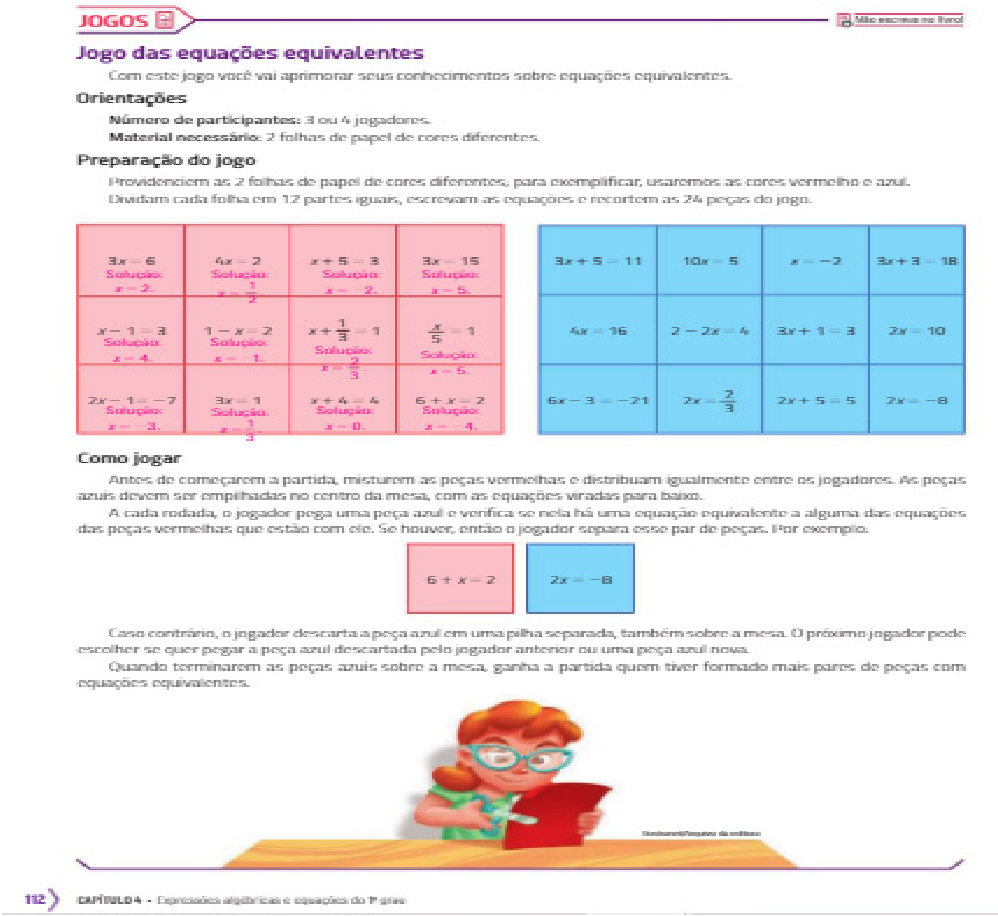
Figura 1: Organização do Capítulo 4 – Expressões algébricas e Equação do 1º grau



Fonte: Dante (2018).

Ressaltamos que o Jogo das Equações Equivalentes está disponível no LD do aluno, enquanto o Jogo das Equações e Quebra-cabeça das Equações se encontra apenas no LD do professor. Apresentamos a seguir cada um desses jogos.

Figura 2: Jogo das Equações Equivalentes



JOGOS — Não escreva no livro!

Jogo das equações equivalentes

Com este jogo você vai aprimorar seus conhecimentos sobre equações equivalentes.

Orientações

Número de participantes: 3 ou 4 jogadores.

Material necessário: 2 folhas de papel de cores diferentes.

Preparação do jogo

Providenciem as 2 folhas de papel de cores diferentes; para exemplificar, usaremos as cores vermelho e azul. Dividam cada folha em 12 partes iguais, escrevam as equações e recortem as 24 peças do jogo.

$3x = 6$ Solução: $x = 2$.	$4x = 2$ Solução: $x = \frac{1}{2}$	$x + 5 = 3$ Solução: $x = -2$.	$3x = 15$ Solução: $x = 5$.
$x - 1 = 3$ Solução: $x = 4$.	$1 - x = 2$ Solução: $x = -1$.	$x + \frac{1}{3} = 1$ Solução: $x = \frac{2}{3}$.	$\frac{x}{5} = 1$ Solução: $x = 5$.
$2x - 1 = -7$ Solução: $x = -3$.	$3x = 1$ Solução: $x = \frac{1}{3}$	$x + 4 = 4$ Solução: $x = 0$.	$6 + x = 2$ Solução: $x = -4$.

$3x + 5 = 11$	$10x = 5$	$x = -2$	$3x + 3 = 18$
$4x = 16$	$2 - 2x = 4$	$3x + 1 = 3$	$2x = 10$
$6x - 3 = -21$	$2x = \frac{2}{3}$	$2x + 5 = 5$	$2x = -8$

Como jogar

Antes de começarem a partida, misturem as peças vermelhas e distribuam igualmente entre os jogadores. As peças azuis devem ser empilhadas no centro da mesa, com as equações viradas para baixo.

A cada rodada, o jogador pega uma peça azul e verifica se nela há uma equação equivalente a alguma das equações das peças vermelhas que estão com ele. Se houver, então o jogador separa esse par de peças. Por exemplo.

$6 + x = 2$	$2x = -8$

Caso contrário, o jogador descarta a peça azul em uma pilha separada, também sobre a mesa. O próximo jogador pode escolher se quer pegar a peça azul descartada pelo jogador anterior ou uma peça azul nova.

Quando terminarem as peças azuis sobre a mesa, ganha a partida quem tiver formado mais pares de peças com equações equivalentes.

112 CAPÍTULO 4 • Expressões algébricas e equações do 1º grau

Fonte: Dante (2018, p.112).

Podemos perceber dois tipos de tarefas no Jogo das Equações Equivalentes (Figura 2):

T1 - Resolver equações do 1º grau e T2 - Identificar equações do 1º grau equivalentes entre si. Sobre T1 - identificamos, 24 subtipos de tarefas: T1.1 - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c. E, 12 para T2, considerando os pares de equações.

ISSN: 2176-8153

Quadro 3 - Bloco prático-técnico do Jogo das Equações Equivalentes - LD da coleção Teláris.

Tarefas	Técnica
T_1 - Resolver equações do 1º grau $T_{1.1}$ - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c.	τ_1- Testar a igualdade por tentativa e erro.
T_2 - Identificar equações do 1º grau equivalentes entre si.	τ_2- Aplicar t1. Relacionar as equações do 1º grau que apresentam a mesma solução ou raiz.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A técnica esperada para a resolução de T1.1 no Jogo das Equações Equivalentes, τ1 - Testar a igualdade por tentativa e erro, como explana Barbosa (2017, p. 85), "consiste em resolver a equação, verificando-se a igualdade por meio de tentativas e aproximações, substituindo-se a incógnita por valores numéricos, isto é, transformam-se expressões algébricas em expressões aritméticas". A tecnologia que justifica τ1, segundo Barbosa (2017, p.92) é "Propriedades gerais da igualdade (θPGI) ou lei do cancelamento":

Se $a + b = a + c \leftrightarrow b = c$.

Se $a \cdot b = a \cdot c \leftrightarrow b = c$, com $a \neq 0$.

Figura 3 – Tecnologia associada à τ1 no Jogo das Equações Equivalentes - LD da coleção Teláris.

- Se $\mathbb{U} = \{1, 2, 3, 4\}$ e $x + 2 = 5$, então podemos resolver essa equação testando os elementos do conjunto universo.

  $$1 + 2 = 3 \qquad 2 + 2 = 4 \qquad 3 + 2 = 5 \qquad 4 + 2 = 6$$

  Essa equação é verdadeira para $x = 3$. Então, o conjunto solução dessa equação é $S = \{3\}$.
- As soluções da equação $x^2 - 3 = 6$ são $x = 3$ e $x = -3$.

  Se $\mathbb{U} = \mathbb{N}$, então $S = \{3\}$, pois $3 \in \mathbb{N}$ e $-3 \notin \mathbb{Z}$.

  Se $\mathbb{U} = \mathbb{Z}$, então $S = \{-3, 3\}$, pois $-3 \in \mathbb{Z}$ e $3 \in \mathbb{Z}$.

Fonte: Dante (2018, p. 111).

Sobre a tecnologia (θPGI) que justifica τ2, podemos ver na Figura 4 como o autor a apresenta.

Figura 4: Tecnologia associada à τ2 no Jogo das Equações Equivalentes - LD da coleção Teláris.

Equações equivalentes

Equações equivalentes são aquelas que têm o mesmo conjunto solução em um mesmo conjunto universo.

Veja os exemplos.

- Se $\mathbb{U} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, então as equações $x + 1 = 5$ e $x - 3 = 1$ são equivalentes, pois têm o mesmo conjunto solução $S = \{4\}$.
- Se $\mathbb{U} = \mathbb{N}$, então as equações $2x + x = 9$ e $x + 1 = 4$ são equivalentes, pois têm o mesmo conjunto solução $S = \{3\}$.
- Se $\mathbb{U} = \mathbb{N}$, então as equações $x + 7 = 8$ e $x - 4 = 1$ não são equivalentes, pois $x + 7 = 8$ tem conjunto solução $S = \{1\}$ e $x - 4 = 1$ tem conjunto solução $S = \{5\}$. Ou seja, os conjuntos solução delas são diferentes para um mesmo conjunto universo.

Fonte: Dante (2018, p. 111).

Do ponto de vista da praxeologia didática, o Jogo das Equações Equivalentes se apresenta no LD, em torno do quarto momento didático - Trabalho com a técnica, como podemos identificar nas orientações do autor específicas para este jogo: “Revise o conteúdo e exponha as regras do jogo e os objetivos desta aula. É importante que os alunos percebam que o jogo pode favorecer a formação deles, pois utilizam os próprios conhecimentos para argumentar, propor soluções e auxiliar os colegas” (DANTE, 2018, p. 112). Além disto, este autor orienta que: “Pode-se até combinar a data em que essa abordagem acontecerá, explicando aos alunos que precisam se preparar, treinando os cálculos e os procedimentos para que possam contribuir no momento da interação” (idem).

Figura 5 – Jogo das Equações

Sugestão de jogo: Jogo das equações

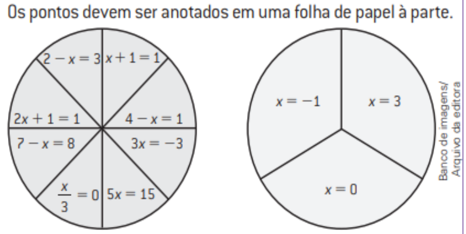
Número de participantes: 2 ou mais jogadores.

Modo de jogar

Em cada rodada, todos os participantes giram um clipe com auxílio de um lápis, nas 2 roletas. Quando algum participante obtiver uma equação na roleta da esquerda e a solução dela na roleta da direita, ele marca 1 ponto.

Vence a partida quem marcar 5 pontos primeiro.

Os pontos devem ser anotados em uma folha de papel à parte.



Fonte: Dante (2018, p. 117).

No Jogo das Equações (Figura 5), para T1 - identificamos, 8 subtipos de tarefas: T1.1 - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c.

Quadro 4 - Bloco prático-técnico em torno do Jogo das Equações - LD da coleção Teláris.

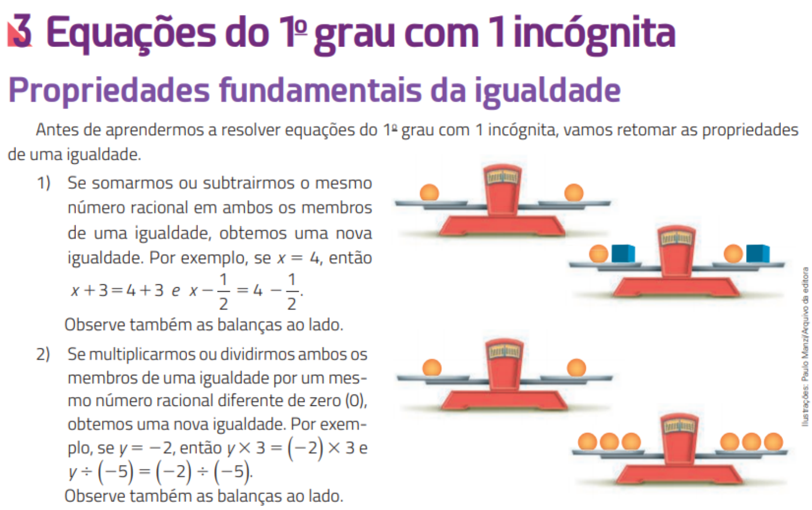
Tarefas	Técnica
T1 - Resolver equações do 1º grau $T_{1.1}$ - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c.	τ3 – Neutralização de termos ou coeficientes. τ4 – Transposição de termos ou coeficientes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A propósito do Jogo das Equações (Quadro 4), identificamos a técnica τ3 - Neutralização de termos ou coeficientes "que se caracteriza por isolar a incógnita, efetuando a mesma operação nos dois membros da equação" (ARAÚJO, 2011, p.3). Na Figura 6, podemos perceber como o autor do LD, apresenta a tecnologia associada à τ3: Princípios de equivalência entre equações, isto é, entre equações com as mesmas soluções ou raízes (θPPE).

> Princípio aditivo: quando aos dois membros de uma equação adiciona-se (ou deles subtrai-se) a mesma quantidade, obtém-se uma nova equação equivalente à primeira.
>
> Princípio multiplicativo: quando se multiplicam (ou se dividem) os membros de uma equação pela mesma quantidade (diferente de zero), obtém-se uma equação equivalente à primeira (ARAÚJO, 2011, p.92).

Figura 6 - Tecnologia associada à τ3 em torno do Jogo das Equações - LD da coleção Teláris


3 Equações do 1º grau com 1 incógnita

Propriedades fundamentais da igualdade

Antes de aprendermos a resolver equações do 1º grau com 1 incógnita, vamos retomar as propriedades de uma igualdade.

1) Se somarmos ou subtrairmos o mesmo número racional em ambos os membros de uma igualdade, obtemos uma nova igualdade. Por exemplo, se $x = 4$, então $x + 3 = 4 + 3$ e $x - \frac{1}{2} = 4 - \frac{1}{2}$.
Observe também as balanças ao lado.

2) Se multiplicarmos ou dividirmos ambos os membros de uma igualdade por um mesmo número racional diferente de zero (0), obtemos uma nova igualdade. Por exemplo, se $y = -2$, então $y \times 3 = (-2) \times 3$ e $y \div (-5) = (-2) \div (-5)$.
Observe também as balanças ao lado.

Fonte: Dante (2018, p.113).

Ainda sobre o Jogo das Equações, entendemos ser possível a aplicação da técnica τ4 - Transpor termos ou coeficientes "que se caracteriza por isolar a incógnita, transpondo termos constantes ou coeficientes para o outro membro da igualdade, invertendo as operações" (ARAÚJO, 2011, p.3). A técnica τ4 se alicerça na seguinte tecnologia "Propriedades das operações inversas em R (conjunto dos números reais) ou leis da transposição de termos (θPOI)" (ARAÚJO, 2011, p.3):

Se a, b e c são números reais tais que a + b = c, então a = b – c.

Se a, b e c são números reais tais que a · b = c, então a = c ÷ b, b ≠ 0.

Haja vista pela seguinte orientação ao professor (Figura 7): "Apresente também os exemplos do livro e peça que resolvam as equações das 2 maneiras" (DANTE, 2018, p.114).

Figura 7: Tecnologia associada à τ4 em torno do Jogo das Equações - LD da coleção Teláris

Analise os exemplos.

- Pensei em um número natural, somei 45 a ele e obtive 121. Em qual número pensei?
  Representando o número por x, temos a equação $x + 45 = 121$, que queremos resolver.

Resolução

1ª maneira

Subtraindo 45 em ambos os membros da igualdade, ela não se altera e obtemos:

$x + 45 - 45 = 121 - 45$

$x + 0 = 121 - 45$

$x = 76$

2ª maneira

Vamos usar a operação inversa. A operação inversa de somar 45 é subtrair 45.

$x = 121 - 45$ (É uma equação equivalente a $x + 45 = 121$.)

$x = 76$

Verificação

$x + 45 = 121$

$76 + 45 = 121$

$121 = 121$ (verdadeiro)

Resposta: O número pensado é 76.

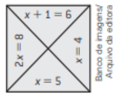
Fonte: Dante (2018, p.113).

Do ponto de vista da praxeologia didática em torno do uso do Jogo das Equações, indica-se nas orientações ao professor que: "Se possível, apresente o jogo sugerido ao lado para que os alunos possam resolver mais algumas equações enquanto se divertem" (DANTE, 2018, p.117- grifo nosso). O que nos remete ao quarto momento didático - Trabalho com a técnica.

ISSN: 2176-8153

Figura 8: Jogo das Quebra-cabeça das Equações

Durante o jogo, as peças deverão ser colocadas no tabuleiro de modo que cada equação tenha a solução de frente para ela, como nos exemplos ao lado.



Como jogar

Misturem todas as peças viradas para baixo, distribuam-nas igualmente entre os participantes e decidam a ordem em que os participantes vão jogar.

O primeiro jogador coloca uma peça com equação em uma das posições indicadas nos exemplos dados.

Daí em diante, cada participante faz uma destas 3 ações, pela ordem: coloca uma peça com solução de frente para uma equação que já está no tabuleiro ou coloca uma peça com equação que não fique de frente para outra equação ou passa a vez.

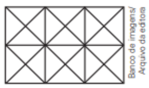
Atenção: uma peça com solução não poderá ser colocada se a equação correspondente não estiver no tabuleiro.

Ganha o jogo quem colocar primeiro todas as próprias peças no tabuleiro.

Sugestão de jogo: Quebra-cabeça das equações

Número de participantes: 2, 3 ou 4 jogadores.

Preparando o jogo



Construam, em papel-cartão ou sulfite, 2 quadros como o representado ao lado, com as dimensões descritas a seguir. 1º quadro, que servirá de tabuleiro: retangular de medidas de comprimento de 16,5 cm por 11 cm, dividido em 6 quadrados com lados de medidas de comprimento de 5,5 cm. Cada quadrado é dividido em 4 triângulos iguais.

2º quadro: retangular de medidas de comprimento de 15 cm por 10 cm, dividido em 6 quadrados com lados de medidas de comprimento de 5 cm. Cada quadrado é dividido em 4 triângulos iguais. Nesse, os 24 triângulos devem ser recortados e neles escritas as 12 equações e as 12 soluções indicadas abaixo:

Equações				Soluções			
$x + 2 = 3$	$2x + 1 = 5$	$3x = -6$	$3x = 2$	$x = 3$	$x = 0$	$x = \frac{1}{3}$	$x = -2$
$6x = 3$	$2x + 5 = 5$	$2 - x = 3$	$x - 2 = 1$	$x = 5$	$x = 1$	$x = -1$	$x = 2$
$3x = 1$	$5x = 20$	$x - 1 = 4$	$x + 3 = 0$	$x = -3$	$x = \frac{2}{3}$	$x = 4$	$x = \frac{1}{2}$

Fonte: Dante (2018, p.119-120).

Especificamente, sobre o Jogo Quebra-cabeça das Equações (Figura 8) identificamos sobre T1, doze subtipos de tarefas: T1.1 - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c. De modo semelhante ao que foi apresentado no Quadro x, as técnicas associadas a T1, são τ3 – Neutralização de termos ou coeficientes e τ4 – Transposição de termos ou coeficientes, baseadas respectivamente nas tecnologias θPPE e θPOI.

O Jogo Quebra-cabeça das Equações também se remete ao quarto momento didático - Trabalho com a técnica. Vale ressaltar que esse jogo foi proposto nas orientações ao professor, semelhante ao que ocorreu no jogo das Equações – "para que os alunos possam resolver mais algumas equações enquanto se divertem" (DANTE, 2018, p.117).

3.2 COLEÇÃO ARARIBÁ MAIS MATEMÁTICA

Gay e Silva (2018, p.XI), indicam que as atividades com "jogos complementam o processo de ensino-aprendizagem". Além disso, é dito que a coleção apresenta "diversas atividades diferenciadas, algumas para serem desenvolvidas em grupo, como por exemplo, jogos, materiais concretos, instrumentos de medição e necessitam um planejamento antecipado, para melhor explorá-las com os estudantes" (idem, p.107).

Na coleção Araribá Mais Matemática, identificamos um jogo sobre Equação do 1º grau, apresentado no manual do LD do professor, em "Sugestão de Atividades e Jogos". Nesta coleção, o uso desse jogo é indicado para o uso no Capítulo 7, sem indicar um tópico específico.

ISSN: 2176-8153

Figura 9: Organização do Capítulo 7 –Equações e Inequações do 1º grau

Capitulo 7. Equações e Inequações do 1º grau

1. **Igualdade**
2. **Equação**

Raiz de uma equação .

Conjunto universo e conjunto solução de uma equação.

3. **Equações equivalentes**
4. **Equação do 1º grau com uma incógnita**

Equações e resolução de Problemas

5. **Desigualdade**

Princípios de equivalência das Desigualdades

6. **Inequação do 1º grau com uma Incógnita.**

Fonte: Gay e Silva (2018).

Figura 10: Jogo de Equações

Jogo de equações

Material necessário

- Duas folhas de cartolina, uma branca e outra amarela, por equipe.
- Canetas hidrográficas.

Participantes

- Equipes com quatro alunos.

Objetivo

- Agrupar o maior número de pares de cartas.

Regras

- Cada grupo deverá confeccionar 20 cartas brancas e 20 cartas amarelas com as cartolinas. O grupo deverá inventar equações do 1º grau e escrever uma equação em cada carta branca. A solução correspondente a cada equação deverá ser escrita em uma carta amarela. Para que sejam resolvidas por meio de cálculo mental, as equações criadas não podem ser complexas.
- Depois de confeccionadas, as cartas deverão ser trocadas com outro grupo.
- Para iniciar o jogo, cada grupo deverá embaralhar as cartas, separando as amarelas em um monte. Esse monte terá as faces com as soluções viradas para baixo e ficará no centro da mesa.
- As cartas brancas deverão ser distribuídas igualmente entre os componentes do grupo. Cada aluno observará as equações descritas nas cartas brancas, mas não deixará os demais componentes do grupo observarem suas cartas.
- Uma a uma, as cartas amarelas serão viradas no centro da mesa. Os jogadores vão observar suas cartas e verificar se há alguma equação cuja solução seja a indicada pela carta amarela exposta. Caso isso ocorra, o jogador deverá pegar a carta amarela e formar o par equação-solução, separando-o em um monte.
- Se houver dois jogadores com equações que tenham a mesma solução indicada na carta virada, ficará com a carta amarela quem a pegar primeiro.
- Ganhará a rodada o jogador que formar primeiro os cinco pares equação-solução.

ISSN: 2176-8153

Observação

- Caso haja tempo, pode-se montar um torneio em que os vencedores de cada partida se enfrentem até que se defina o grande campeão da turma.

Modelo para confecção das cartas

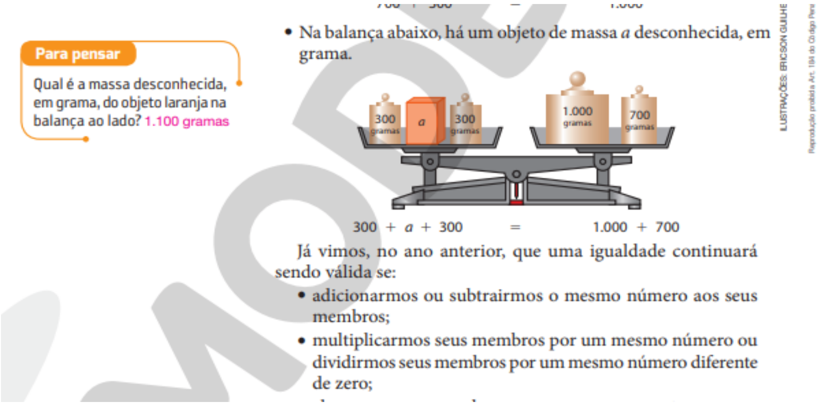
Branca (equação)	Amarela (solução)	Branca (equação)	Amarela (solução)
$x + 3 = 7$	A solução é o número 4.	$3k + 7 = 16$	A solução é o número 3.
$2x + 5 = 13$	A solução é o número 4.	$e + 10 = 13$	A solução é o número 3.
$5x + 20 = 30$	A solução é o número 2.	$8t - 2 = 54$	A solução é o número 7.
$y + 3 = 5$	A solução é o número 2.	$5w + 6 = 41$	A solução é o número 7.
$2z + 6 = 28$	A solução é o número 11.	$3x + 6 = 6$	A solução é o número 0.
$2w + 4 = 26$	A solução é o número 11.	$\frac{3}{4w} = 0$	A solução é o número 0.
$2s - 23 = -21$	A solução é o número 1.	$\frac{1}{2f} - 5 = 13$	A solução é o número 36.
$3k + 7 = 10$	A solução é o número 1.	$\frac{1}{3}j - 6 = 6$	A solução é o número 36.
$2y - 9 = 1$	A solução é o número 5.	$5t + 4 = -6$	A solução é o número −2.
$6q - 23 = 7$	A solução é o número 5.	$4j + 12 = 4$	A solução é o número −2.

Fonte: Gay e Silva (2018, LI).

A proposta de levar cada aluno a confeccionar as cartas do jogo aparece em aberto para o professor decidir se ele utiliza o jogo desta forma ou se ele segue as sugestões do modelo para confecção de cartas (Figura 10).

Com base no modelo proposto para confecção de cartas, especificamente, sobre o Jogo de Equações identificamos 20 subtipos de tarefas T1.1 - Resolver equação do 1º grau na forma ax +b = c. A técnica esperada para sua resolução é τ3 – Neutralização de termos ou coeficientes, justificada pela tecnologia θPPE.

Figura 11: Tecnologia associada à τ3 em torno do Jogo de Equações- LD da coleção Araribá


Para pensar

Qual é a massa desconhecida, em grama, do objeto laranja na balança ao lado? 1.100 gramas

• Na balança abaixo, há um objeto de massa *a* desconhecida, em grama.

300 + *a* + 300 = 1.000 + 700

Já vimos, no ano anterior, que uma igualdade continuará sendo válida se:

• adicionarmos ou subtrairmos o mesmo número aos seus membros;

• multiplicarmos seus membros por um mesmo número ou dividirmos seus membros por um mesmo número diferente de zero;

Fonte: Gay e Silva (2018, p.170).

Destacamos que os autores da coleção Araribá Mais Matemática propõem sugestões de questionamentos aos alunos e variantes para o Jogo de Equações. Este fato foi observado apenas nesta coleção.

> Para pensar
>
> • Se houver um conjunto de cartas com equações que tenham a mesma solução, a rodada terá um vencedor? Justifique.
>
> • Há alguma estratégia que ajudaria um componente do grupo a ganhar o jogo? Explique.
>
> Variantes do jogo
>
> • Linguagem textual e linguagem algébrica
>
> Pode-se pedir aos alunos que escrevam afirmações contendo variáveis nas cartas brancas e expressões algébricas correspondentes às afirmações nas cartas amarelas. Dessa forma, será explorada a habilidade de tradução da linguagem textual para a linguagem algébrica.
>
> • Jogo da memória
>
> É possível, também, embaralhar todas as cartas e dispô-las viradas para baixo, em uma mesa. Em duplas, cada aluno virará duas cartas e, se forem cartas correspondentes, guardará o par (GAY; SILVA, 2018, p. LII).

Diante dos itens mencionados acima “Para Pensar” e “Variantes” e o fato de o Jogo de Equações não ser situado em um tópico específico do Capítulo 7 –Equações e Inequações do 1º grau no LD do aluno, podemos inferir que seria o caso de considerar seu uso para o segundo momento didático - Exploração do tipo de tarefas T e de elaboração de uma técnica τ relativa a esse tipo de tarefas e quarto momento didático - Trabalho da técnica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se encontra em andamento, podemos identificar acerca dos jogos propostos nos LD para o estudo do tema Equações do 1º Grau, no atual PNLD que: 2/4 de cartas, 1 /4 de quebra-cabeça e 1/4 do tipo jogo de azar (ex. roleta). Como prosseguimento da pesquisa, dentre outros objetivos, pretendemos entrevistar os professores sobre a possibilidade de uso desses jogos em sala de aula e acompanhar esse uso em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.J. Estudo sobre o ensino de equações do 1º grau, na França e no Brasil, à luz da Teoria Antropológica do Didático. In: CIAEM-IACME, XIII, 2011, Recife. **Anais**...Recife: UFPE, 2011. Brasil, 2011. p. 1-14. Disponível: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/661/134. Acesso em: 20 jan. 2020.

ARAÚJO, A.J. **O ensino de álgebra no Brasil e na França**: estudo sobre o ensino de equações do 1o grau à luz da teoria antropológica do didático. 2009. 290 f. Tese (Programa de Pós- Graduação em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

BARBOSA, E. J. T. **Praxeologia do Professor**: análise comparativa com os documentos oficiais e do livro didático no ensino de equações polinomiais do primeiro grau. 2017. 252 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

CHEVALLARD, Y. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathematiques**: l'approche anthropologique, 1998. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27. Acesso em 29 mar. 2021

CHEVALLARD, Y. A teoria antropológica do didático face ao professor de matemática. In:

ALMOULOUD, S.; FARIAS, L.M.S.; HENRIQUES, A. **A teoria antropológica do didático**: princípios e fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. p. 31- 50.

DANTE, L. R. **Teláris Matemática**. 3. ed. 7º ano Ensino Fundamental. São Paulo: Ática, 2018.

FARIAS, L.M.; CARVALHO, E.F.; SOUZA, E.S. Reconstrução de praxeologias matemáticas: percurso para desenvolvimento da atividade matemática. In: ALMOULOUD, S.; FARIAS, L.M.S.; HENRIQUES, A. **A teoria antropológica do didático**: princípios e fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. p. 181- 201.

GAY, M. R.G.; SILVA, W.R. **Araribá Mais Matemática**. 7º ano Ensino Fundamental. São Paulo: Moderna, 2018.