

## Jogos interativos como estratégia pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de números complexos

*Interactive games as a pedagogical strategy in the teaching and learning process of complex numbers*

Romario de Azeredo GOMES<sup>1</sup>  
Leomario Ribeiro Maciel da SILVA<sup>2</sup>  
Gabriel Oliveira MARINHO<sup>3</sup>  
Juliana Santos Barcellos Chagas VENTURA<sup>4</sup>

### Resumo

O conteúdo de números complexos é muito rico, uma vez que trabalha conhecimentos aritméticos, algébricos e geométricos, além de estar presente em várias áreas de conhecimento, tendo aplicações importantes como na Física, Astronomia, Cartografia e Computação Gráfica. Entretanto, as dificuldades observadas na interação dos alunos com esse conteúdo apontam para a necessidade de utilização de metodologias alternativas. Diante disso, este artigo relata uma pesquisa qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, que teve o objetivo de analisar as contribuições do uso de jogos interativos no processo de ensino e aprendizagem de números complexos. O trabalho foi aplicado num preparatório social para vestibulares em uma Instituição Federal de ensino. Os resultados obtidos indicaram que os jogos propostos contribuíram para um ambiente de aprendizagem com participação ativa dos alunos e para o desenvolvimento do trabalho em equipe, sendo uma estratégia eficaz para abordagem de tal conteúdo em sala de aula.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Jogos interativos. Números complexos.

### Abstract

The content of complex numbers is very rich, since it works with arithmetic, algebraic and geometric knowledge, in addition to being present in several areas of knowledge, having important applications such as in Physics, Astronomy, Cartography and Computer Graphics. However, the difficulties observed in the interaction of students with this content point to the need to use alternative methodologies. Therefore, this article reports a qualitative research, of the type of pedagogical intervention, which

---

<sup>1</sup> Graduado em Matemática pelo Instituto Federal Fluminense. E-mail: romariodeazeredo@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduado em Matemática pelo Instituto Federal Fluminense. E-mail: leomariomaciel@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduado em Matemática pelo Instituto Federal Fluminense. E-mail: g.marinho2710@gmail.com

<sup>4</sup> Mestra em Matemática pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Professora do Instituto Federal Fluminense (IFF). E-mail: jchagas@iff.edu.br

aimed to analyze the contributions of the use of interactive games in the process of teaching and learning complex numbers. The work was applied in a social preparatory course for university entrance exams at a Federal educational institution. The results obtained indicated that the proposed games contributed to a learning environment with active participation of students and to the development of teamwork, being an effective strategy to approach such content in the classroom.

**Keywords:** Mathematical education. Interactive games. Complex numbers.

## Introdução

A Matemática é geralmente vista pelos alunos como uma disciplina difícil, sendo acessível apenas para alguns, diante da dificuldade de sua compreensão (ALMEIDA, 2011). Em consonância com essa ideia, Gontijo (2007) aponta que o ensino da Matemática continua acontecendo carregado de conteúdos abstratos, de memorizações, de fórmulas, faltando explorar a visualização de aplicações para o conteúdo ensinado, menciona ainda que

O trabalho pedagógico com a Matemática, na maioria das escolas, tem sido marcado pela fragmentação, descontextualização e ensino mecânico. Essa realidade tem gerado desinteresse e indiferença em relação a este componente curricular, produzindo ao longo da história escolar dos alunos um sentimento de fracasso e incapacidade para compreender e resolver problemas matemáticos. (GONTIJO, 2007, p. 06).

Sendo assim, é necessário repensar a maneira que a Matemática está sendo ensinada. Essa tarefa, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) “pressupõe a análise de variáveis envolvidas nesse processo - aluno, professor e saber matemático -, assim como das relações entre elas” (BRASIL, 1998, p. 35). Corroborando com isso, Padilha (2012) afirma que

A construção do conhecimento não se limita a um simples repasse e conhecimentos acumulados na mente ou em livros. É preciso conhecer o aluno, tentar descobrir suas intenções e expectativas para construir um conhecimento cativante e promissor. (PADILHA, 2012, p. 07).

Nesse contexto, para superar os problemas existentes na educação Matemática, convém a criação de estratégias para a abordagem dos conteúdos de modo a buscar a participação efetiva do aluno. Com respeito a isso, as Orientações Educacionais

Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) dizem que “o processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si” (BRASIL, 2002, p. 55). Nesse sentido, o professor deve “proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias” (BRASIL, 1998, p. 39).

Especificamente, quanto ao conteúdo de números complexos, uma reflexão sobre a metodologia tradicional e a apresentação de uma metodologia alternativa para o ensino são necessárias. Araújo (2006, p. 15) relata que

As indagações dos alunos durante as aulas expositivas e as dificuldades demonstradas quando o assunto a ser estudado era números complexos chamaram a nossa atenção. As dificuldades dos alunos para interagir com o conteúdo foram sendo observadas tanto no decorrer das aulas através de perguntas, quanto no desempenho nos trabalhos e na realização de provas, ou testes, nos quais o rendimento não era satisfatório.

Apesar desse cenário, Chagas (2013) expõe que o conteúdo de números complexos, com uma abordagem adequada, contribui para uma visão sistematizada de diferentes linguagens e campos da Matemática, desta forma, o estabelecimento de conexões com outros temas e conteúdos é possível, o que permite aplicar o conhecimento de forma integrada e articulada. Neste aspecto, por ser um conteúdo rico, já que trabalha conhecimentos aritméticos, algébricos e geométricos, pode ser aproveitado pelo professor para fixação e melhor compreensão desses conhecimentos.

Ressalta-se também que o trabalho com números complexos não se limita apenas a conteúdos dentro da Matemática, uma vez que possui aplicações na Física, na Astronomia, na Computação Gráfica, na Cartografia, dentre outras. Sendo este, portanto, um conteúdo importante de ser estudado por alunos que pretendam seguir carreira em diversas áreas (NETO, 2013).

Diante das dificuldades de interação dos alunos com tal conteúdo, bem como as várias aplicações, dentro e fora da Matemática, convém buscar estratégias com o intuito de envolver os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Fialho (2008) afirma que

É importante que o professor busque sempre novas ferramentas de ensino procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais

interessantes e atraentes para seus alunos, e o trabalho com jogos vem atender essa necessidade como opção diferenciada, que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos. (FIALHO, 2008, p. 09).

A partir do exposto, nossa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de analisar as contribuições, para o estudo de números complexos, ao se explorar jogos interativos em sala de aula. A experimentação da sequência didática elaborada teve como participantes alunos do terceiro ano do Ensino Médio de algumas escolas públicas do município, que frequentavam um preparatório social para vestibulares em uma Instituição Federal.

### **O jogo como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**

A utilização de jogos em sala de aula já é bem difundida, como também seu potencial para o ensino e aprendizagem em muitas áreas de conhecimento. No que tange às aulas de Matemática, o uso de jogos pode contribuir para uma alteração do modelo tradicional de ensino, que geralmente tem o livro e exercícios padronizados como principais recursos didáticos (SMOLE; DINIZ; PESSOA; ISHIHARA, 2008).

Macedo, Petty e Passos (2005) destacam que jogar, enquanto recurso pedagógico, vai além de simplesmente apropriar-se das regras. É necessário refletir sobre as decorrências da ação de jogar para que tal ferramenta possa permitir a aquisição de conceitos e valores essenciais à aprendizagem.

O desenvolvimento de aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, oportunizadas pelo uso de jogos, se torna uma alternativa para que o educador possa incentivar e envolver o aluno no processo educacional, aprendendo e se divertindo ao mesmo tempo (SELVA; CAMARGO, 2009). A participação ativa dos alunos geralmente é observada durante o ato de jogar, e assim, uma maior interação com a turma ocorre, inclusive os que são mais reservados, compartilham suas ideias, opinião (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010).

Corroborando com essa ideia, Campos (2003) aponta que o jogo se torna uma ferramenta ideal da aprendizagem quando é responsável por estímulos atrelados ao interesse do aluno, desenvolvendo diferentes níveis de experiência tanto no aspecto pessoal quanto social, com isso, ajuda o sujeito na construção de suas novas descobertas e no desenvolvimento de sua personalidade. Desta forma, o jogo, enquanto instrumento

pedagógico, pode ser um grande aliado do professor no que concerne à promoção da aprendizagem.

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), menciona-se que

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2002, p. 56).

Assim, com a exploração de tais recursos é possível contribuir para a elaboração de conceitos, reforço de conteúdos, sociabilidade entre alunos, criatividade, espírito de competição e cooperação (FIALHO, 2008).

Apesar dessa variedade de contribuições de inserção dos jogos no contexto escolar, segundo Smole, Diniz, Pessoa e Ishihara (2008), o Ensino Médio é uma das fases escolares que menos utiliza esses recursos nas aulas de matemática, sendo essa resistência associada a crença tão presente na sociedade de que a disciplina é séria, enquanto a utilização de jogos supõe introduzir nas aulas um componente divertido, visto apenas como uma atividade de descanso ou passatempo. Então o jogo, na escola, muitas vezes é negligenciado, já que não é associado a um trabalho rico que possa estimular as aprendizagens e o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

De fato, o uso de jogos na aula de Matemática pode auxiliar no desenvolvimento de raciocínio lógico, ajudando o aluno a superar as dificuldades de aprendizagem ao passo que constroi seu conhecimento, num ambiente de incentivo, motivação, onde desenvolve estratégias, hipóteses, na busca de soluções. No entanto, vale ressaltar que a aprendizagem da Matemática não é favorecida apenas pelo uso do material, uma vez que ao utilizar o jogo exige-se intencionalidade por parte do educador, tendo estratégias

de ensino bem traçadas para que este cumpra seu papel de auxiliar no processo educacional (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010).

### **Procedimentos metodológicos**

A pesquisa desenvolvida foi de caráter qualitativo, do tipo intervenção pedagógica. A preocupação com o aprofundamento da compreensão de um fenômeno estudado num determinado grupo social é uma característica da pesquisa qualitativa, não havendo preocupação com a representatividade numérica (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). A pesquisa do tipo intervenção pedagógica envolve planejar e implementar, no processo de ensino e aprendizagem, interferências que tenham como objetivo a promoção de avanços, melhorias, nas práticas, a fim de contribuir para o avanço do conhecimento (DAMIANI, 2012). Dialogando com essa ideia, este trabalho teve como pretensão impactar positivamente o processo de ensino e aprendizagem de números complexos, com a utilização de jogos interativos na abordagem deste conteúdo.

Planejou-se uma sequência didática com utilização de três tempos de aula, cada uma com duração de cinquenta minutos, que foi submetida a um teste exploratório na turma do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT), tendo contribuições por parte das professoras e alunos da disciplina e, posteriormente, aplicada numa turma do preparatório social para vestibulares, composta por alunos do terceiro ano do Ensino Médio de algumas escolas do município. Apresentamos a seguir apenas a versão da sequência didática pós teste exploratório, que sofreu pequenos ajustes levando em consideração as sugestões dadas.

Inicialmente, um vídeo que retrata a história dos números complexos e suas aplicações foi apresentado à turma a fim de introduzir o conteúdo e evidenciar sua importância. Após isso, definiu-se o conjunto dos números complexos, apresentou-se sua forma algébrica e então foram resolvidas duas questões junto com os alunos, de forma a familiarizá-los com o conteúdo, uma envolvendo encontrar as raízes complexas de uma equação polinomial e outra relacionada às condições para um número ser imaginário puro ou real.

Na sequência, ocorreu a divisão da turma em equipes para a realização de jogos que envolviam os números complexos. A turma foi informada que os jogos seriam

aplicados ao longo da aula, cada um relacionado a uma parte do conteúdo explicado. As regras do primeiro jogo, “Senha Complexa”, foram então expostas para a turma (Figura 1). O objetivo desse jogo consistia em descobrir a senha de um cofre (Figura 2) a partir de três dicas (Figura 3) e então abri-lo, obtendo a pontuação contida no envelope em seu interior. Cada dica permitia a descoberta de um algarismo da senha a partir da resolução de exercícios envolvendo números complexos na sua forma algébrica.

Figura 1 – Regras do jogo “Senha Complexa”

- INSTRUÇÕES
1. Cada integrante da equipe receberá uma folha com as dicas;
  2. O tempo máximo para descoberta da senha é de 5 (cinco) minutos, caso nenhuma equipe consiga descobrir nesse tempo, nenhuma pontuará nesse jogo;
  3. A equipe que descobrir uma senha deve avisar e escolher um dos membros para ir imediatamente até o cofre tentar abri-lo com a senha descoberta;
  4. Mesmo que uma equipe se prontifique a abrir o cofre, as outras devem continuar tentando descobrir a senha;
  5. Caso a equipe que tentar abrir o cofre erre a senha, será desclassificada do jogo I. Possibilitando que, posteriormente, outra equipe tente abrir o cofre;
  6. Se o item 5 acontecer, as regras dos itens 3 e 4 se mantêm. Até que o cofre seja aberto por uma das quatro equipes no tempo indicado.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 – Abertura de cofre



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 3 – Dicas para descoberta da senha

**Descubra a senha!**

**Dica 1:** "m" é o primeiro dígito da senha, sabendo que  $z = (3m - 9) + 4i$  é um imaginário puro.

**Dica 2:** Sabendo que  $z = 8 + 7i$ ,  $w = 2a + (2t+5)i$  e que  $z=w$ , é possível descobrir o segundo dígito da senha, já que a expressão "a+2t" resulta nesse dígito.

**Dica 3:** A equação  $x^2 - 2x + 2 = 0$  resulta em dois números complexos cujas partes reais são iguais a "r". O terceiro dígito da senha é o triplo de "r".

Senha:

Fonte: Elaboração própria.

Após o primeiro jogo, foram abordadas as operações entre números complexos bem como conjugado, para possibilitar entendimento da divisão. Apresentou-se então à turma o segundo jogo, "Dados Complexos" (Figura 4). Neste os alunos tiveram que resolver corretamente as operações com os números complexos, determinadas a partir do lançamento de três dados. O primeiro e terceiro lançamentos determinavam os números complexos e o segundo lançamento determinava a operação. Caso saísse o conjugado no segundo lançamento, ficou determinado nas regras que a operação a ser feita seria com o conjugado do número obtido no primeiro lançamento. Então lançava-se o dado novamente para se obter a operação e, posteriormente, mais um lançamento para determinar o segundo número complexo. Destaca-se que as regras relacionadas ao tempo para retorno das respostas, sendo maior para a multiplicação e divisão, bem como pontuação, número de rodadas e forma de apresentação das respostas pelo grupo, foram explicadas para a toda a turma como também se disponibilizou uma lista contendo tais informações para consulta em cada equipe.



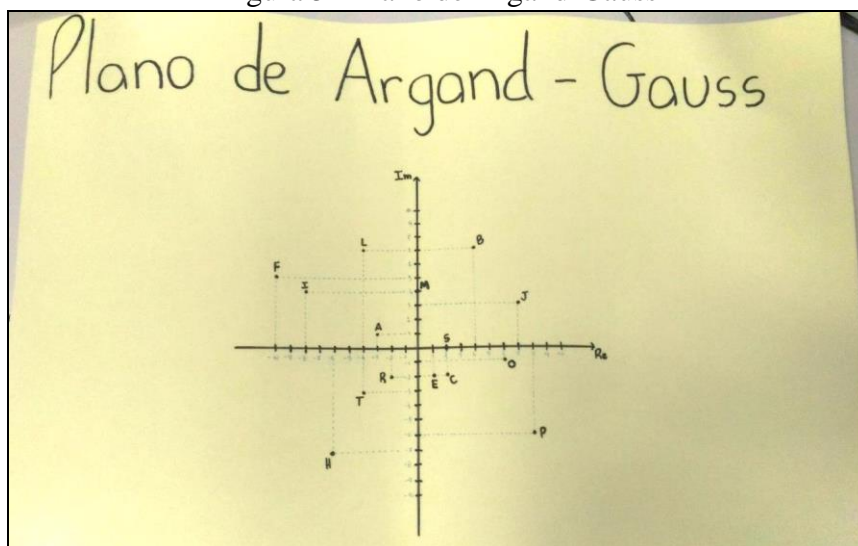
Figura 4 - Dados Complexos



Fonte: Elaboração própria.

Após o segundo jogo, explorou-se a representação dos números complexos no Plano de Argand-Gauss, para isso foi utilizado o *software* Geogebra. Na sequência, apresentou-se o terceiro e último jogo, “Plano dos Imaginários”. Cada equipe recebeu um Plano de Argand-Gauss confeccionado em emborrachado com alguns pontos determinados (Figura 5) e os alunos, na primeira etapa do jogo, precisavam relacionar dez números complexos com os pontos que os representam no plano, tendo um tempo determinado para isso. Os grupos que conseguissem fazer a relação correta ganhariam a pontuação informada. Esse jogo além de verificar a compreensão dos alunos quanto à representação geométrica dos complexos, permitia também retomar as operações já que alguns números foram dados como soma, diferença, produto ou quociente de dois outros.

Figura 5 - Plano de Argand-Gauss



Fonte: Elaboração própria.

A segunda etapa do terceiro jogo consistiu em descobrir a palavra relacionada à Matemática, composta pelas letras que correspondiam aos pontos encontrados na primeira etapa do jogo. Os grupos receberam quatro envelopes com dicas quanto a palavra a ser descoberta e, conforme regra exposta, ganharia a pontuação dessa etapa o que acertar a palavra secreta com o menor número de envelopes abertos.

Finalizados os jogos, foram somados os pontos obtidos pelas equipes, se tornando a vencedora a que acumulou maior pontuação.

## Resultados e discussão

A experimentação da sequência didática ocorreu no dia 11/06/2018 em uma turma do preparatório social para o ENEM, de uma Instituição Federal, contando com a participação de dezessete alunos em três tempos de cinquenta minutos de aula.

Após apresentação do vídeo que mostrou a história dos números complexos, indagou-se a turma se alguém já tinha estudado sobre esse conteúdo e todos alunos responderam que não tiveram a oportunidade de aprendê-lo em suas escolas. Levando em consideração que os números complexos podem ser tratados na parte flexível do currículo das escolas, conforme exposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dá-se cabimento a não abordagem desse conteúdo em sala de aula. Mas ressalta-se a importância em aprendê-lo já que possui muitas aplicações, assim, apesar de não ser possível detalhar muitas dessas aos alunos do Ensino Médio, citá-las contribui para a

percepção do papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia (CHAGAS, 2013).

No início da aula, esclarecemos que os jogos seriam aplicados em três momentos distintos: o primeiro após a definição do conjunto, apresentação da forma algébrica e das condições para que o número fosse real ou imaginário puro; o segundo após explicação das operações e o último jogo, dividido em duas etapas, após estudo da representação geométrica dos complexos no Plano de Argand-Gauss. Destacamos para os alunos a necessidade de terem atenção, de anotarem suas observações, para que assim tivessem bom desempenho nos jogos aplicados. Notamos que de fato as nossas orientações estavam sendo seguidas, com o intuito de alcançar bons resultados no primeiro jogo, o que vai ao encontro da afirmação de que um aspecto relevante na utilização de tais recursos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, gerando interesse e prazer. Desta forma, é importante que os jogos pertençam à cultura escolar, cabendo ao professor a avaliação da potencialidade educativa no que tange ao aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997).

A turma ficou dividida em quatro equipes, uma com cinco integrantes e as outras três equipes com quatro cada. No primeiro jogo (Figura 6), houve uma certa dificuldade dos alunos na resolução da terceira dica, demandando mais tempo que as anteriores. Observamos que a equipe que conseguiu descobrir a senha antes do tempo proposto não resolveu toda equação, pois reparou que não era necessário encontrar a raiz quadrada do discriminante, bastava apenas encontrar a parte real das raízes da equação. Além disso, enquanto o grupo vencedor, nesse primeiro jogo, dividiu as dicas entre os seus integrantes, os demais analisaram cada uma em conjunto, o que não foi uma boa estratégia diante do tempo determinado. Após a abertura do cofre com a resposta correta, resolvemos os três itens com a turma a fim de que verificassem os erros cometidos ou analisassem a finalização da terceira questão, considerando que um grupo faltou tempo para isso. Conforme apontam Bianchini, Gerhardt e Dullius (2010), durante os jogos observa-se o desenvolvimento de estratégias, hipóteses e busca por soluções, contribuindo para a construção do pensamento e para exploração do raciocínio lógico.

Figura 6 – Realização do jogo “Senha complexa”



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Finalizado o primeiro jogo, foram explicadas as operações com números complexos na sua forma algébrica e posteriormente aplicado o segundo jogo (Figura 7). O grupo distribuiu folhas para cálculos e uma ficha para que todos os grupos registrassem respostas das operações sorteadas, pois caso a equipe que estivesse na vez errasse a resposta, as demais que registrassem corretamente no tempo estabelecido ganhariam metade da pontuação, como contido na lista das regras. Esse item foi importante para a atenção e participação das equipes também nas rodadas em que os dados eram lançados por outra equipe. Notamos a animação da turma com os jogos propostos, envolvendo-se no processo de ensino aprendizagem na busca das soluções, o que dialoga com a afirmação de Campos (2003) de que o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal quando propõe estímulos ao interesse do aluno e permite que o professor chegue a condição de condutor e avaliador da aprendizagem.

Figura 7 - Realização do jogo “Dados complexos”



Fonte: Protocolo de pesquisa.

No segundo jogo, percebemos que os alunos possuíam dificuldade com matemática básica, como em operações envolvendo números negativos e na propriedade distributiva, o que os levava a errar algumas operações. Por isso, foi necessário dar mais tempo para que os alunos resolvessem os cálculos com mais calma e refletissem sobre os erros cometidos. Apesar disso, os alunos conseguiram entender o que foi explicado e sabiam o que deveriam fazer para resolver cada operação. Smole, Diniz, Pessoa e Ishihara (2008) mencionam que associada à dimensão lúdica está a dimensão educativa do jogo. A consequência dos erros e dos fracassos são reduzidas no jogo, não sendo visto como algo definitivo e insuperável. Destacam ainda que

Por permitir ao jogador controlar e corrigir seus erros, seus avanços, assim como rever suas respostas, o jogo possibilita a ele descobrir onde falhou ou teve sucesso e os motivos pelos quais isso ocorreu. Essa consciência permite compreender o próprio processo de aprendizagem e desenvolver a autonomia para continuar aprendendo. (SMOLE; DINIZ; PESSOA; ISHIHARA, 2008, p. 02).

Posteriormente, explicamos a representação geométrica dos números complexos, aplicando, na sequência, o terceiro jogo, que foi dividido em duas etapas. Na primeira (Figura 8), em que no tempo estipulado os alunos tiveram que relacionar dez números complexos com pontos no plano de Argand Gauss, cada um representado por uma letra, observamos que os alunos não tiveram dificuldades em fazer associação da forma

algébrica com a representação geométrica, porém nos casos em que os números complexos eram dados como operações de dois outros, houve necessidade de mais tempo para a resolução, sendo, no entanto, importante para retornar o que foi aprendido no jogo anterior. Dos quatro grupos, dois conseguiram fazer as relações corretamente, um grupo não indicou apenas um dos dez números complexos apresentados, por falta de tempo, enquanto o terceiro associou sete corretamente.

Vale apontar que a exploração dos jogos ao longo da aula, à medida que o conteúdo foi sendo explorado, se mostrou uma boa estratégia no que tange ao envolvimento dos alunos, levando em consideração que intercalar a abordagem do conteúdo com diferentes jogos contribuiu para captar a atenção desses sujeitos durante toda a sequência didática. De fato, a utilização dessa ferramenta com finalidades pedagógicas evidencia sua importância, pois promovem situações de ensino e aprendizagem, favorecendo a construção do conhecimento (FIALHO, 2008).

Figura 8 – Realização do jogo “Plano dos complexos”



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Por fim, foi explicada a segunda etapa do terceiro jogo. As letras encontradas na primeira etapa foram utilizadas para descoberta da palavra relacionada à matemática. Os grupos tinham ainda envelopes com dicas, sendo que o objetivo era descobrir a palavra com o menor número de envelopes abertos, no tempo determinado. O desafio foi cumprido pela equipe que abriu três envelopes.

Observamos o interesse dos alunos durante toda a aula, estavam sempre perguntando e anotando o que estava sendo exposto, bem como participando ativamente nos jogos. O que nos leva a considerar a utilização de tais recursos no Ensino Médio, uma das fases escolares com maior resistência a essa proposta. Portanto,

Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos sintam-se chamados a participar das atividades com interesse. (SMOLE; DINIZ; PESSOA; ISHIHARA, 2008, p. 02).

### **Considerações finais**

O trabalho desenvolvido no Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática, no curso de Licenciatura em Matemática de uma Instituição Federal, na linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem de Aritmética, teve como objetivo geral analisar as contribuições do uso de jogos interativos no processo de ensino e aprendizagem de números complexos.

Na primeira etapa, trabalhamos na justificativa e delimitação do tema. No período seguinte, na elaboração da sequência didática e teste exploratório para melhorias e, por fim, experimentação do trabalho desenvolvido na turma escolhida pelo grupo. Lembrar das primeiras discussões em grupo e analisar a sequência didática desenvolvida, nos deixa muito contentes, levando em consideração os resultados obtidos.

Observamos que a utilização dos jogos em sala de aula contribuiu para um ambiente de aprendizagem enriquecedor, estimulando a participação dos alunos nas atividades propostas. Além disso, destacamos que começar a aula mostrando a história dos números complexos e suas aplicações despertou o interesse dos alunos pelo conteúdo.

Percebemos também que os jogos estimularam o trabalho em equipe, como observado nos diversos momentos em que alunos trabalhavam juntos para resolver as questões, o que é importante para o desenvolvimento dessa habilidade para enfrentamento de certas situações que possam se deparar.

Esperamos desenvolver novos trabalhos com a utilização de jogos, uma vez que essa experiência foi bem positiva para todo o grupo. Esperamos também que essa sequência didática possa ser utilizada por outros professores em suas aulas, seja adaptada ou mesmo que incentive a criação de novos jogos para o processo de ensino de aprendizagem de Matemática.

## Referências

ALMEIDA, Maria Madalena Ribeiro de. **Insucesso na matemática: As Percepções dos Alunos e As Percepções dos Professores**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Supervisão e Coordenação da Educação, Departamento de Ciências da Educação e do Patrimônio, Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto, 2011.

ARAÚJO, Nanci Barbosa Ferreira. **Números complexos: Uma Proposta de Mudança Metodológica Para uma Aprendizagem Significativa no Ensino Médio**. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006..

BIANCHINI, Gisele; GERHARDT, Tatiane; DULLIUS, Maria Madalena. Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 2, n. 4, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais. MATEMÁTICA**. Brasília DF, 1998. Disponível em: <https://goo.gl/zUdCM5>. Acesso em: 16 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://goo.gl/zUdCM5>. Acesso em: 16 ago. 2017.

CHAGAS, Juliana Santos Barcellos. **A relevância do ensino de números complexos no ensino médio na opinião dos professores de matemática**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Uenf, Campos dos Goytacazes, 2013.

DAMIANI, M. F. Sobre Pesquisas do Tipo Intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]**. UNICAMP, 2012. Disponível em:



[http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf). Acesso em: 15 ago. 2017.

FIALHO, Neusa. **Os jogos pedagógicos como ferramenta de ensino**. Curitiba: FACINTER. 9 p, 2008. Disponível em: <https://goo.gl/3WXH72>. Acesso em: 11. Ago. 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. **Editora da UFRGS**, Porto Alegre v. 2, n. 0, p. 2, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado) - Curso de Psicologia, Universidade de Brasília - Instituto de Psicologia, Brasília - Df, 2007.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Artmed Editora, 2005.

NETO, Vassallo. O Ensino dos Números Complexos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro. 2013. 15 p. Disponível em: <https://goo.gl/v8JvrL>. Acesso em: 11 ago. 2017.

PADILHA, Elizabete. **Rejeição pela matemática: um desafio a ser vencido**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2012. 39 p. Disponível em: <https://goo.gl/vWWxqu>. Acesso em 10 ago. 2017.

SELVA, Kelly Regina; CAMARGO, Mariza. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. **Encontro Gaúcho de educação matemática**, v. 10, 2009.

SMOLE, K.S; DINIZ, M. I.; PESSOA, N. P.; ISHIHARA, C. **Jogos de matemática: de 1o a 3o ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008.