

**CINTED 2020**

**XXVIII CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS  
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

**14 a 18 de setembro de 2020  
Porto Alegre, RS – Brasil**

**ANAIS**

**Editor**

Leandro Krug Wives

**Organizado por**

Valter Roesler

José Valdeni de Lima

Leandro Krug Wives

José Palazzo Moreira de Oliveira

**Realização**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED)

**ISBN 978-85-9489-016-0**

**CIP - Biblioteca do Instituto de Informática da UFRGS**

Ciclo de Palestra sobre Novas Tecnologias na Educação. Anais (28. 2020 : 2020, Porto Alegre, RS). Anais [recurso eletrônico] / CINTED 2020 XXVIII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, 14 a 18 de setembro de 2020 na UFRGS/CINTED, RS - Porto Alegre, CINTED - UFRGS, 2020.

v, 307p. : il.color

Disponível em: <https://www.ufrgs.br/cinted/eventos/ciclo/xxviii/anais>

1. Tecnologias na Educação. 2. Informática na Educação. 3. TIC. I. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. III Título.

## **Caminhando com os números: Experiência na Recuperação de Alunos com Defasagem de Aprendizado Utilizando jogos Sérios**

**Hanna Karol Diogo<sup>1</sup>, Valéria Cristina Lomba<sup>1</sup>, Rodolfo Ipolito Meneguette<sup>2</sup>,  
Geraldo P. Rocha Filho<sup>3</sup>, Seiji Isotani<sup>2</sup>, Fernando Roberto Hebler Andrade<sup>1</sup>,  
Marco Antonio Colombo da Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

<sup>2</sup>Instituto de Ciência Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo,  
São Carlos, SP, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Ciência da Computação, Universidade de Brasília,  
Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil

**Abstract.** *Educational digital games are an essential medium with motivating power, attractive and interactive environments, offering challenges, and encouraging students to act in a creative, interactive, and enjoyable way, building their knowledge and developing their learning. The development of the project aims at the creation of the pedagogical resource - digital game “Path of numbers” - exploring the mathematical content of whole numbers. Then the application of the pedagogical resource in a group of elementary school students from the state network. And finally, after the observations and evaluations made, an analysis was carried out on the actions developed, the students’ participation, the interactivity between them, the resolution strategies they used, and the skills achieved.*

**Resumo.** *Os jogos digitais educativos constituem uma importante mídia com poder motivador, ambientes atraentes e interativos, oferecendo desafios e incentivando o aluno a agir de forma criativa, comunicativa e prazerosa, construindo seu conhecimento e desenvolvendo sua aprendizagem. Este trabalho primeiramente apresenta o desenvolvimento do jogo digital “Caminho dos números” como recurso pedagógico para o ensino de conteúdo matemático de números inteiros. Apresenta em seguida, a aplicação do recurso pedagógico em uma turma de alunos do ensino fundamental da rede estadual. E finalmente, depois das observações e avaliações feitas, uma análise foi realizada sobre as ações desenvolvidas, a participação dos alunos, a interatividade entre eles, as estratégias de resolução que utilizaram e as habilidades alcançadas.*

### **1. Introdução**

O processo de ensino-aprendizagem desafia professores a repensar seus métodos a cada nova turma, adaptando-os para atender a diferentes necessidades. Nesse sentido, a velocidade dos avanços tecnológicos acabam intensificando as mudanças ainda mais, pois começando pela “Geração Z” as crianças e adolescentes “nativo digitais”, possuem acesso

aos dispositivos eletrônicos desde sua primeira infância, o que faz com que a forma, o volume e a velocidade com que são expostos e consomem informações seja muito diferente de seus antecessores [Pereira et al. 2019, Martins and Gouveia 2019].

Um dos problemas decorrentes de tais mudanças é a desmotivação e a falta de atenção dos alunos nas aulas expositivas, o que acaba prejudicando a aprendizagem [Posner and Petersen 1990, Cicekci and Sadik 2019]. Segundo Tardif [Maurice Tardif 2005], os professores que se mantêm restritos ao método de transmissão de conteúdo expositivo, tendem a encontrar seus alunos, cada vez mais, desinteressados, desatentos e desmotivados. Por sua vez, Martins [Martins and Gouveia 2019], atribui que o desagrado com o método tradicional se deve aos alunos não enxergarem propósito em ir à aula em busca de conhecimentos. Além disso, os professores competem pela atenção dos alunos com diversos outros estímulos ao seu redor e nem sempre o professor possui recursos ou habilidade suficiente para manter a atenção dos alunos [Szpunar et al. 2013].

Salienta-se, entretanto, que a facilidade de tecnologias para serem utilizadas em sala de aula ou atividades complementares surge como uma oportunidade para recuperar o interesses dos alunos [Mattar 2010]. Por isso, diversas linhas de pesquisa buscam estudar como utilizar recursos computacionais para obter resultados melhores em aprendizagem e como compartilhar as experiências exitosas com tais recursos com outros educadores e pesquisadores [Gutiérrez Posada et al. 2016].

Dentre as diversas linhas trabalhadas em Computação Aplicada a Educação (CAE), podemos destacar os jogos sérios, pois buscam aumentar a motivação do estudante pelo aprendizado e também aumentar seu conhecimento em um domínio específico. Segundo Prensky [Prensky 2012], é necessário que a aprendizagem desperte o interesse do aluno e faz três afirmações para defender a aprendizagem utilizando jogos digitais: 1. A aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações; 2. A aprendizagem baseada em jogos digitais motiva porque é divertida; e 3. A aprendizagem baseada em jogos digitais é versátil, possível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou Habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta, é extremamente eficaz.

Neste artigo, apresentamos o desenvolvimento do jogo digital “Caminho dos Números” e sua aplicação com alunos do Ensino Fundamental que apresentavam defasagem na aprendizagem no domínio de matemática. O jogo faz parte de um projeto para o desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos (REA), para auxiliar alunos com deficiência de aprendizagem em virtude de problemas de atenção e motivação decorrentes da falta de interesse pelo método de aula expositivo tradicional.

O projeto vem ao encontro das necessidades das gerações atuais por se tratar de um jogo digital que busca proporcionar uma aprendizagem lúdica e constrói o conceito de soma de números positivos e negativos de maneira divertida, fazendo com que o aluno que possui dificuldade em aprender pela abordagem tradicional, possa aprender brincando. Durante a aplicação do jogo o professor atua como um mediador, estando junto aos alunos que são colocados em pares durante a aplicação, auxiliando-os na construção do conhecimento. Desta forma, tal construção acontece de modo colaborativo, devido a interação entre os pares, visto que o aluno poderá tirar suas dúvidas e conclusões observando a jo-

gada do colega e também poderá ser ajudado por ele. Desse modo, este artigo teve como objetivo avaliar os alunos que apresentavam defasagem de aprendizagem, se comportariam após realizarem a intervenção utilizando um jogo digital e se haveria melhora na performance de atividades utilizando as operações matemáticas e aumento no interesse pelo estudo da disciplina.

O restante deste artigo está organizado como se segue. A Seção 2 apresenta os principais trabalhos relacionados à esta pesquisa. A Seção 3 introduz a metodologia do trabalho. A Seção 4 apresenta questões sobre a metodologia utilizada para avaliação e discussão acerca dos resultados obtidos. Por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões e direções para trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

O estudo sobre “Jogos digitais no favorecimento do ensino em matemática”, já vem sendo discutido e analisado por várias pessoas e educadores preocupados com a melhoria na aprendizagem do educando e a criação desses jogos, bem como a sua aplicação em escolas [Oliveira dos Santos and Gomes da Silva Junior 2016, Tamássia dos Santos and Hideraldo Bísaro 2019]. Os trabalhos selecionados têm temas semelhantes ao objeto deste trabalho - “REA para o favorecimento do ensino-aprendizagem de alunos do Ensino fundamental com defasagem na aprendizagem” e podem ser comparados a ele, tanto em relação a criação e utilização de jogos digitais nas escolas, quanto na análise da aprendizagem dos alunos por meio deles.

No trabalho [KIRNEW 2018], apresentada à Universidade UNOPAR, vários jogos digitais foram utilizados como recurso atual e colaborativo para a aprendizagem promovendo a integração da tecnologia à educação. Realizou-se um estudo qualitativo do tipo descritivo exploratório, aplicado sobre a construção do conhecimento matemático. Jogos matemáticos utilizados: “Blocos Especiais” (Números decimal), “Material Dourado” (Operações fundamentais), “Nunca Dez Virtual” (Numeração decimal posicional), “Completando os números” (sequência numérica) e “Tabuada do Dino” (Operações por meio da tabuada). A aplicação de tais jogos aconteceu no município de Palmital/SP, com alunos do 5º ano de uma escola da rede municipal. Para a coleta de dados foram utilizados questionários e cartões para registro dos alunos.

Em [Silva 2013], o recurso utilizado é um Software, que permite criar jogos de vários tipos. O software foi utilizado numa escola municipal, na cidade de Fortaleza/CE, com alunos do 6º e 9ºanos. A pesquisa foi desenvolvida com uma oficina aos professores para adquirirem conhecimentos relacionados ao software. Depois, os professores o utilizaram, na sala de informática, para a aplicação junto aos alunos. Tais alunos, em grupos, construíram vários jogos digitais explorando alguns conteúdos matemáticos. Ao finalizarem seus jogos, trocavam entre os grupos e jogavam. Para a coleta de dados foi observada a participação dos alunos nas atividades e aplicado um questionário para análise das opiniões a respeito do uso do software e a experiência de participar de uma atividade diferenciada.

No Trabalho [Feijo 2014], o jogo tradicional de RPG foi adaptado para ser utilizado como instrumento pedagógico com o propósito de alcançar um maior interesse na resolução das situações-problemas, promover a criatividade e desenvolver o raciocínio matemático. A pesquisa foi feita com alunos do 2º Ano do Ensino Médio e o conteúdo

**Tabela 1. Tabela de comparação dos trabalhos relacionados**

Características	JDEM	JCLIC	Role Playing Games	Caminho dos Números
Faixa etária público alvo	EF	EF e EM	EM	<b>7º ano a 9º ano</b>
Desenvolvimento próprio	Não	Sim	Não	<b>Sim</b>
Dificuldade de aprendizagem	Não	Não	Não	<b>Sim</b>
Comparação com o Ensino Tradicional	Sim	Sim	Sim	<b>Sim</b>

matemático explorado no jogo foi “Probabilidade e Análise Combinatória”. O trabalho foi feito em duas etapas: a aplicação do jogo com duas turmas e, depois, na participação desses alunos numa oficina, focando o uso do jogo na construção de conhecimentos matemáticos. Para coleta dos dados, os professores das turmas registravam suas observações num diário de campo e os alunos puderam expressar suas impressões sobre o jogo, opiniões e dificuldades durante a oficina.

A Tabela 1 apresenta um quadro comparativo com as principais características dos trabalhos selecionados e esta pesquisa. Uma análise comparativa entre os três trabalhos selecionados e o projeto em desenvolvimento, percebemos que o objetivo de todos é o mesmo: utilizar jogos digitais no favorecimento da aprendizagem em matemática. O jogo a ser utilizado no projeto – “Caminho dos Números” é indicado para alunos do ensino fundamental - 7º ano a 9º ano - e ideal para ser trabalho em sala de aula no desenvolvimento do conteúdo “Números Inteiros”, tendo o professor como mediador para auxiliar o aluno na construção do conhecimento. Ele pode ser usado com alunos que apresentam defasagem na aprendizagem do conteúdo especificado, se tornando um recurso diversificado, interessante e motivador, contribuindo para a aprendizagem desses alunos.

### **3. REA: “O Caminho dos Números”**

O jogo “Caminho dos números” foi criado para ser utilizado como recurso pedagógico no favorecimento da aprendizagem em Matemática. Ele é uma ferramenta diversificada e atual que poderá auxiliar alunos e professores no desenvolvimento do conteúdo de soma de Números Inteiros. Para movimentar seu personagem no tabuleiro digital, o jogador-aluno terá de fazer a soma de dois dados, um representando números positivos, dado azul e o outro, números negativos, dado vermelho. Se a soma dos números obtidos nos dados for positiva, o jogador deve caminhar para frente. Caso contrário, caminhará para trás, sempre no valor da soma. O professor responsável da turma acompanhará o jogo, fará intervenções para explicações referentes ao conteúdo, registrará as observações e o progresso de cada aluno. O jogador deverá movimentar seu personagem pelo tabuleiro digital através do teclado do computador.

As casas múltiplas de cinco, representadas com um ponto de interrogação, são casas em que o jogador-aluno deverá clicar nas cartas-questões para responder a uma pergunta sobre o referido conteúdo. Assim que ele clicar nas cartas, visualizará as mesmas se movimentando e parando de forma aleatória. Uma carta se abrirá e o jogador deverá responder à pergunta nela contida. Se estiver correta a avaliação feita pelo professor orientador que deverá acompanhar as etapas do jogo, o jogador avança de acordo com a mensagem contida na carta. Se o jogador errar a resposta, retrocede de acordo com a mensagem da mesma.

### 3.1. Desenvolvimento

O modelo de ciclo de vida para desenvolvimento do jogo “Caminho dos Números” contou com 5 etapas sequenciais (Figura 1), sendo a primeira, uma entrevista com os professores, a segunda, a especificação de requisitos, a terceira, o projeto do software, a quarta, a implementação e testes e a quinta e última etapa, a validação do produto de software com os professores. Foram utilizadas as seguintes tecnologias:

- Plataforma UNITY, utilizado para desenvolver jogos em 2D e 3D, a plataforma aceita três linguagens de programação: Boo, JavaScript e o C#. A plataforma é utilizada para desenvolvimento de jogos para desktops, celulares, tablets, consoles e navegadores, sendo hoje em dia uma das plataformas mais utilizadas para tal finalidade, também desenvolve interfaces gráficas para Ubuntu. A versão utilizada para a criação desse projeto foi a Unity 5, pois possui melhores motores de iluminação e sombra, movimentação, física e até equalização de som.
- Linguagem C# – Visual Studio 2012: é um ambiente de desenvolvimento integrado da Microsoft para desenvolvimento de software especialmente dedicado ao .NET Framework e às linguagens Visual Basic, C, C++, C# e F#.
- Editor de fotos – Photo Filtre Studio X: é um aplicativo gratuito para Windows que possui diversas ferramentas para visualização e edição de imagens. Portanto é um editor simples, leve e prático proporcionando uma edição rápida.

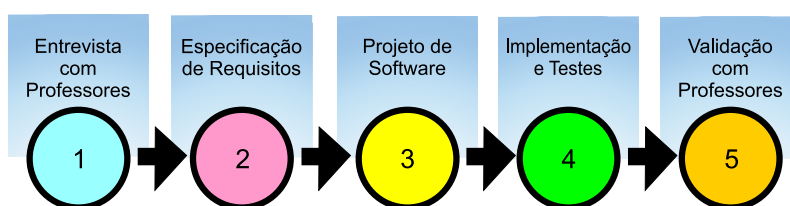


Figura 1. Modelo do ciclo de vida do desenvolvimento

Todos os elementos do jogo foram criados e editados no editor de fotos e inseridos no Unity para movimentação.

### 3.2. Funcionamento do jogo

Inicialmente os jogadores selecionam seus avatares e posicionam no início do tabuleiro. Em seguida, o jogador 1 realiza a primeira jogada através da rolagem dos dados. Ao final da rolagem dos dados, o jogador 1, deve fazer a soma dos números dos dados  $(+ 4) + (- 6) = (- 2)$  e, assim, concluir quantas casas deve andar e se é para frente (resultado positivo) ou para trás (resultado negativo). O professor deverá verificar se o aluno apresentou um resultado correto e, no caso de dúvida, ele será ajudado pelo mesmo ou por um colega da turma. Depois, através do teclado, caminhará com seu personagem pelas casas (Figura 2(a)). No caso desta jogada, como não tem onde retroceder, ele deverá ficar parado, aguardando a próxima jogada.

Ao término do jogador 1, o jogador 2 realiza a rolagem dos dados. Assim como o jogador 1, o jogador 2 também deve fazer a operação entre os números visíveis nos dados  $(+ 3) + (- 6) = (- 3)$ . Nesse caso o jogador deveria retroceder 3 casas, entretanto como ele esta no início ele se mantém no estado atual.



(a) Ponto de partida do jogo

(b) Jogador na casa de questão

**Figura 2. Primeiras jogadas dos jogadores 1 e 2**

Caso o Jogador pare em uma casa-questão, ele clica na imagem das cartas, no lado direito, e o sistema selecionará uma questão aleatória, para o jogador responder (Figura 2(b)). Se o mesmo acertar, ele avança o número de casas indicado na mensagem positiva da carta e, se errar, retorna à quantidade de casas indicadas na mensagem negativa da carta.

Assim que um jogador percorrer todo o tabuleiro e parar na última casa (32), chegou-se ao final do jogo. O Jogador que ali se encontra será proclamado vencedor.

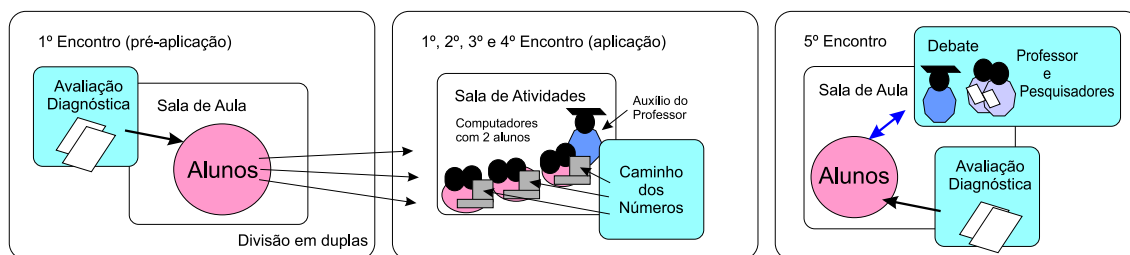
#### 4. Avaliação do jogo

A aplicação do recurso tecnológico se inicia com a visita das pesquisadoras à escola para a apresentação do projeto ao diretor, à coordenadora pedagógica e ao professor de matemática da turma participante. Em seguida, a apresentação do mesmo foi feito à turma de alunos que participariam da pesquisa com a explicação das etapas da aplicação, os instrumentos de avaliação e o questionário. A turma, hoje, é composta por 9 alunos com defasagem na aprendizagem e, por isso, formam uma turma especial classificada como RCI (Recuperação Contínua e Intensiva), sendo que um deles é atendido numa sala especial e na sala de recurso.

##### 4.1. Etapas da aplicação

Para a condução da avaliação, os encontros foram realizados conforme o esquema ilustrado na Figura 3. Antes da aplicação do recurso, foi aplicado aos sete alunos presentes no primeiro encontro, uma avaliação diagnóstica contendo dez cálculos com números inteiros envolvendo possíveis números que apareceriam no jogo. Depois definiu-se as duplas que jogariam a primeira rodada para conhecimento do jogo. Enquanto uma dupla jogava, os outros colegas observavam e até participavam dando suas opiniões ou fazendo perguntas em relação ao conteúdo matemático trabalhado no jogo. O professor da turma, em muitas jogadas, aproveitou para fazer explicações sobre as operações com números inteiros ajudando os alunos a resolverem as questões com maior exatidão.

No segundo encontro, haviam 6 alunos presentes e eles já tinham conhecimento do jogo pelo encontro anterior. Então foram divididos em três duplas e foram feitas três rodadas alternando as duplas. Da mesma forma como no encontro anterior, enquanto uma dupla jogava, as outras observavam e as vezes opinavam, ajudando os colegas. O professor da turma acompanhou a aplicação, intervindo quando necessário. No terceiro



**Figura 3. Etapas da aplicação do recurso**

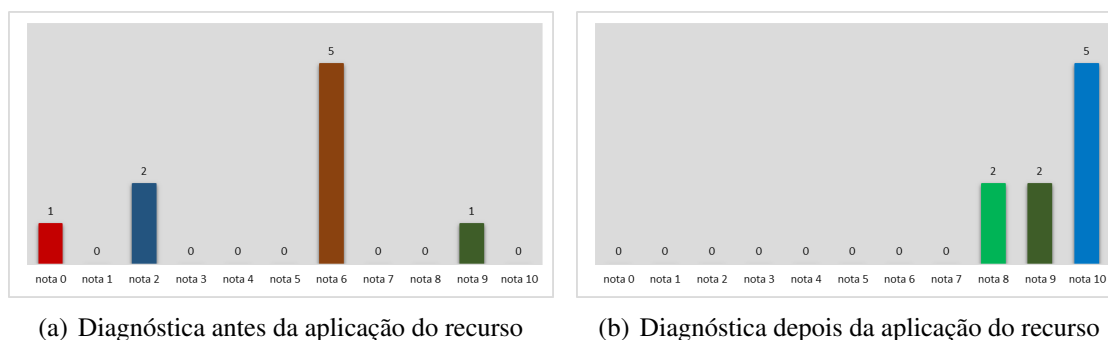
encontro, a aplicação foi realizada com dois alunos que não estiveram presentes no segundo encontro. Se deu da mesma forma como nos encontros anteriores. Depois os alunos que venceram as rodadas anteriores quiseram fazer rodadas extras para definir o vencedor geral do jogo. Todas as rodadas foram realizadas com a participação e interação de todos.

No quarto encontro, a aplicação se deu com um aluno da turma que é atendido na sala de recurso com atividades diferenciadas. Ele formou dupla com a professora responsável pela sala de recursos e foram acompanhados também pela professora da turma. O tempo para concluir o percurso do jogo foi bem maior, visto que o aluno teve bastante dificuldade no entendimento das operações e foi ajudado pela professora. Assim que terminou o jogo o aluno respondeu a avaliação e o questionário, tendo que ser ajudado pela professora responsável pois tem dificuldades para escrever. No quinto encontro, um debate foi realizado entre os alunos participantes, o professor da turma e as pesquisadoras. O objetivo foi colher as opiniões e captar as percepções tanto dos alunos como a do professor da turma sobre o recurso tecnológico, a aplicação do mesmo e a aprendizagem dos alunos. Em seguida, foi aplicada a mesma avaliação diagnóstica do início, contendo as mesmas dez operações com números inteiros. Após responderem a avaliação, foi entregue, a cada um, o questionário contendo questões sobre tecnologia, jogos e uma questão com vários itens sobre o projeto ao qual participaram. Todos os alunos participantes responderam.

#### 4.2. Resultados da avaliação diagnóstica

Uma avaliação diagnóstica foi aplicada antes e depois do experimento com o jogo educacional. A avaliação continha dez operações matemáticas com números inteiros. Para cada operação foi atribuído um ponto na nota da avaliação. O resultado da primeira avaliação mostrou a dificuldade de entendimento dos alunos da turma com operações com números inteiros. Apenas um aluno obteve a pontuação que indica o domínio de somas negativas utilizando o sinal (-). O gráfico da Figura 4(a) mostra a distribuição das notas obtidas pelos alunos. Pode-se verificar que um aluno não acertou nenhuma das operações ficando com nota zero e apenas um aluno ficou com nota nove. A maioria dos alunos ficou com nota 6 acertando apenas as operações cujos resultados eram positivos.

Após a aplicação do recurso, os resultados obtidos na mesma avaliação diagnóstica evidenciaram uma melhoria significativa na aprendizagem dos alunos, visto que todos utilizaram o sinal (-) na representação das somas negativas e o número de acertos nas operações foi bem maior. As notas obtidas pelos alunos foram satisfatórias. A maioria dos alunos acertaram todas as operações obtendo nota 10. Neste ponto, vale lembrar que os alunos não obtiveram a correção da avaliação e sequer tiveram seu conteúdo trabalhado em outra atividade. Os resultados estão apresentados na Figura 4(b).



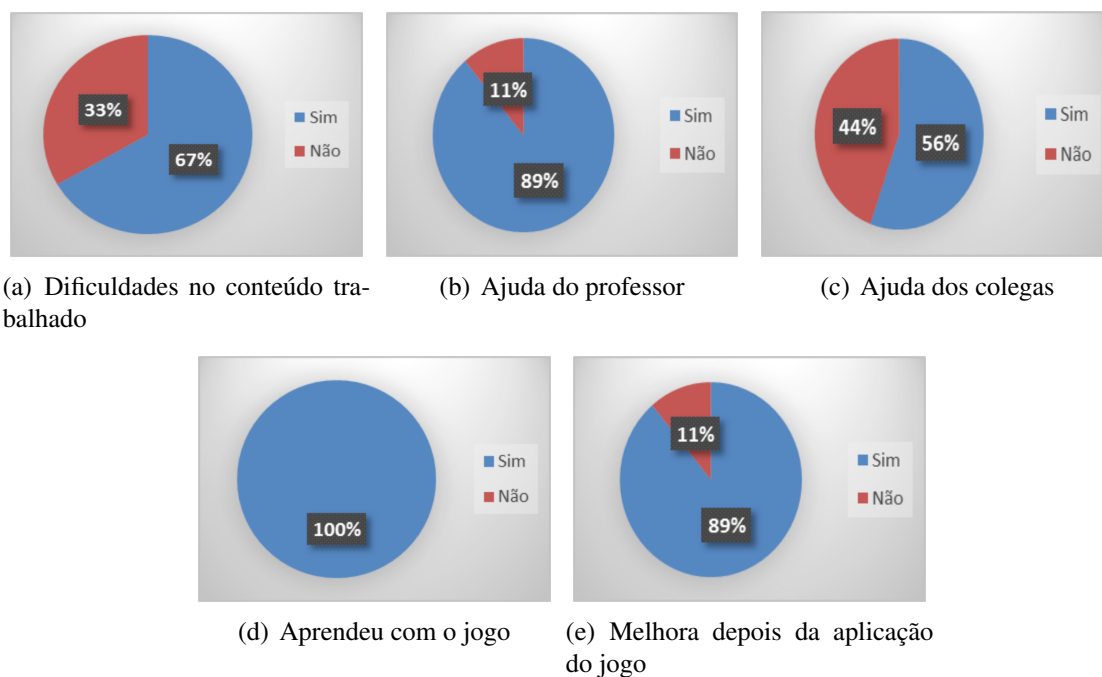
**Figura 4. Notas da avaliação diagnóstica antes e depois da aplicação do recurso**

### 4.3. Análise dos dados obtidos pelo questionário.

O questionário aplicado aos alunos foi dividido em duas partes. A primeira contendo quatro perguntas para identificação da realidade tecnológica ao qual o aluno está inserido e se os jogos fazem parte dessa realidade. Iniciou-se perguntando que aparelhos tecnológicos eles utilizavam no cotidiano e as respostas permitiram inferir que eles estão inseridos no mundo tecnológico pois citaram vários aparelhos, entre eles a TV, o computador e, em todas as respostas apareceu o celular. Na análise das respostas à segunda pergunta, foi possível verificar que o celular é o aparelho utilizado por todos para jogarem. Todos responderam que gostam de jogos tecnológicos e alguns citaram que utilizam também o computador para realizarem seus jogos. As respostas obtidas na terceira pergunta vem confirmar a definição de [Mattar 2010] para a nova geração – “Os nativos digitais”. Perguntados sobre quantas horas, em média, jogam por dia, alguns afirmaram ser 24 horas, no sentido de estarem o tempo todo jogando, com o celular a mão. E sobre o tipo de jogo que preferem, a maioria citou os “jogos de tiro”. Foram citados também os jogos de futebol e os de corrida de automóveis. A segunda parte do questionário tinha o intuito de verificar a percepção do aluno quanto à aplicação do jogo “Caminho dos números” e a contribuição dele para a aprendizagem no conteúdo matemático desenvolvido. Os resultados de cada item são apresentados através dos gráficos seguintes.

Sobre a turma participante, o professor informou que são alunos com defasagem na aprendizagem, conforme mencionado anteriormente. As atividades desenvolvidas durante o ano foram diversificadas buscando desenvolver habilidades específicas e trabalhar os conteúdos essenciais à formação básica do educando. Em relação à tecnologia, a escola não tem sala de informática e os alunos utilizam os celulares para as pesquisas e para o uso da calculadora nas aulas de matemática.

Em relação ao recurso tecnológico desenvolvido, durante o debate, o professor afirmou que houve um grande envolvimento dos alunos no projeto e colaboração entre eles. O jogo permitiu ao aluno fazer a relação matemática entre números positivos e o caminhar para frente, e números negativos com o voltar no caminho. No início do jogo, os alunos andavam com o coelho para frente e para trás, de acordo com os números dos dois dados. Mas, a partir de algumas jogadas, começavam a fazer o cálculo matemático entre os números dos dados antes da caminhada. No meio do jogo, era possível perceber a felicidade do aluno quando no dado azul (números positivos) aparecia um número alto e a frustração quando o número era baixo, pois já sabia que provavelmente iria voltar no caminho. Aí torciam para que no dado vermelho (números negativos) aparecesse o mesmo



**Figura 5. Respostas dos alunos participantes**

número (soma zero) e, assim, ficariam na mesma posição. Ele afirmou que o jogo foi um facilitador na aprendizagem dos alunos no conteúdo de números inteiros, que possibilitou uma aprendizagem de forma efetiva e motivadora, despertando o interesse. Alunos que reclamam para fazer as atividades diárias, queriam jogar várias vezes. O professor observou também, que o jogo trouxe a oportunidade de uma aprendizagem diferente e a união com a tecnologia colaborou com essa aprendizagem.

## 5. Conclusão

A tecnologia se constitui uma ferramenta que oferece inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de conteúdo das disciplinas. Os jogos digitais de cunho educativo, auxiliam o aluno na construção de conceitos que irão direcionar esses conhecimentos à aprendizagem de forma mais efetiva. Essa aprendizagem acontece de forma divertida e lúdica, desenvolvendo no aluno a concentração, o raciocínio, a criatividade e promovendo a interação entre alunos e professores. O recurso educacional tecnológico aberto, desenvolvido neste trabalho e aplicado a uma turma de alunos do ensino fundamental da rede estadual de ensino, se apresenta como uma ferramenta de auxílio para a aprendizagem do aluno no conteúdo matemático envolvendo números inteiros. Com a aplicação do recurso, a análise das avaliações, do questionário respondido pelos alunos e dos registros feitos pelo professor da turma, verifica-se que o jogo educativo é interessante, fácil de jogar, desperta o interesse do aluno, estimula a interação entre os colegas e entre professor e aluno, permite interferências do professor para explicação do conteúdo matemático trabalhado, desenvolve o raciocínio e contribui para que o aluno faça as relações matemáticas de forma lúdica buscando estratégias que facilitem sua progressão nas etapas.

O recurso desenvolvido e aplicado favoreceu a aprendizagem dos participantes contando com três condições propícias - metodologia diferenciada, uso da tecnologia e

os jogos, atendendo assim aos objetivos do trabalho. Espera-se que o recurso tecnológico aberto, desenvolvido neste trabalho, possa ser útil a outros pesquisadores e também às praticas docentes. A pesquisa abre reflexão sobre a aprendizagem da nova geração e os novos recursos que venham a ser integrados ao processo ensino-aprendizagem. Em trabalhos futuros outras técnicas além dos questionários, para analisar diferentes pontos em relação a ludicidade, motivação e engajamento, satisfação e processo de aprendizagem poderão ser utilizadas.

## Referências

- Cicekci, M. A. and Sadik, F. (2019). Teachers' and Students' Opinions About Students' Attention Problems During the Lesson. *Journal of Education and Learning*, 8(6):15.
- Feijo, R. O. (2014). O uso de role playing games como recurso pedagógico nas aulas de matemática.
- Gutiérrez Posada, J. E., Buchdid, S. B., and C. Baranauskas, M. C. (2016). A informática na educação: o que revelam os trabalhos publicados no Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24(1):142.
- KIRNEW, L. C. P. (2018). Jogos digitais no ensino da matemática: Uma intervenção colaborativa no laboratório de informática.
- Martins, E. and Gouveia, L. (2019). Uso da Ferramenta Kahoot Transformando a Aula do Ensino Médio em um Game de Conhecimento. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 25, page 207. Sociedade Brasileira de Computacao - SB.
- Mattar, J. (2010). Games em educação: como os nativos digitais aprendem.
- Maurice Tardif (2005). *Saberes Docentes e formação profissional*. Editora Vozes, Petrópolis.
- Oliveira dos Santos, W. and Gomes da Silva Junior, C. (2016). Virtualização de Jogos Educativos: Uma Experiência no Ensino de Matemática. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24(02):108.
- Pereira, I., 1, A., Ferreira, J., 2, L., Oliveira, L., 3, M., Rodrigues, E., 4, N., Renan, W., Gonçalves, R., and Nunes, D. M. (2019). Jogo Digital Educacional como Ferramenta de Auxílio na Conscientização e Prevenção às Drogas. Technical Report 1.
- Posner, M. I. and Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1):25–42.
- Prensky, M. (2012). Aprendizagem baseada em jogos digitais. *São Paulo: SENAC*, 575.
- Silva, J. C. M. d. (2013). O uso do software de autoria jclíc como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos da matemática nas séries finais do ensino fundamental por meio da construção de jogos educativos.
- Szpunar, K. K., Moulton, S. T., and Schacter, D. L. (2013). Mind wandering and education: from the classroom to online learning. *Frontiers in Psychology*, 4(AUG):495.
- Tamássia dos Santos, S. L. and Hideraldo Bísvaro, H. (2019). Revisão sistemática sobre a utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática. *C.Q.D.– Revista Eletrônica Paulista de Matemática*, 14:12–25.