

A UTILIZAÇÃO DO JOGO DA SENHA COMO FACILITADOR PARA O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

Jhonata Willame Cordeiro de Vasconcelos Ferreira Barros ¹

Vânia de Moura Barbosa Duarte ²

Vitória da Silva Farias³

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido durante as regências do Programa de Residência Pedagógica, financiado pela (CAPES). O intuito do trabalho é mostrar como a utilização de jogos auxilia no processo de aprendizagem do estudante. Para isso, o jogo da senha foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio e foi utilizado como introdutório na abordagem do conteúdo de análise combinatória a fim de que os estudantes utilizassem técnicas de contagem e possibilidades. Por fim, foi possível observar resultados satisfatórios quanto a interação dos estudantes no processo de construção do conceito em estudo.

Palavras Chave: Jogo da Senha; Jogos Matemáticos; Combinatória;

INTRODUÇÃO

O presente estudo trata sobre a utilização do jogo da senha como alternativa didática para o ensino do Princípio Fundamental da Contagem, sob o viés do campo matemático Análise Combinatória. Essa experiência se deu no desenvolvimento das atividades de regência do Programa Residência Pedagógica da Universidade de Pernambuco, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). À vista disso foi realizado um estudo acerca da utilização de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática sob o objeto de conhecimento da Análise Combinatória.

O ensino da Matemática na perspectiva sócio-construtivista há tempos foi incorporado a novas propostas pedagógicas, se diferenciando metodologicamente do ensino tradicional e buscando despertar um novo olhar para essa disciplina, tanto do

¹Programa de Residência Pedagógica – Professor preceptor – jhonata_182@hotmail.com

²Programa de Residência Pedagógica – Profª Drª orientadora – vania.duarte@upe.br

³Programa de Residência Pedagógica – Graduanda da Universidade de Pernambuco – vitoriasilvafarias99@gmail.com

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

estudante, quanto do educador. A utilização de jogos foi uma das propostas incorporadas, promete fazer a diferença tornando o espaço de ensino e de aprendizagem mais dinamizado, fazendo do aluno um ser ativo no processo.

De acordo com Cabral e Moretti (2006), o jogo tem como intuito desenvolver habilidades, principalmente no que se refere a resolução de problemas, traçar metas e tornar o estudante ativo nas suas ações frente ao processo de aprendizagem. É importante destacar que o papel do professor é fundamental e decisivo nos fins didáticos estabelecidos para o jogo, e que toda organização e todo acompanhamento influenciarão diretamente no alcance dos objetivos.

O objetivo traçado para o jogo determina os frutos de sua ação dentro do contexto pedagógico, o papel do professor, portanto, se enquadra no planejamento, na organização e na mediação durante a execução da tarefa. As habilidades ressaltadas pelo estudante ao jogar é que irão alavancar o raciocínio lógico desencadeando processos pessoais para resolver problemas que aparecerão durante o decorrer do jogo, como afirma, novamente, Cabral e Moretti (2006)

Uma vez que o professor planeja a exploração do jogo, este deixa de ser desinteressante para o aluno, porque visa à elaboração de processos de análise de possibilidades e tomada de decisão: habilidades necessárias para o trabalho com a resolução de problemas, tanto no âmbito escolar como no contexto social no qual estamos inseridos. Para essa elaboração, o aluno é “forçado” a criar processos pessoais para que possa jogar e resolver os problemas que inesperadamente irão surgir, elaborando assim novos pensamentos e conhecimentos, deixando de seguir sempre a mesma “receita”. (CABRAL; MORETTI, 2006, p.22).

Os mesmos, afirmam que no âmbito da Matemática, os jogos aparecem com o intuito de despertar o prazer ao conhecimento matemático, além de que, estes desenvolvem competências necessárias para uma vida em sociedade, como, por exemplo, a boa convivência em grupo e o desenvolvimento de um pensamento crítico.

Sob esse viés, o professor deve interferir no ato do jogo, no sentido de questionar sobre estratégias tomadas pelo estudante, assim, o professor tem a condição de compreender o raciocínio estabelecido, fazendo do jogar um ambiente de aprendizagem. Ainda de acordo com Cabral e Moretti (2006), alguns aspectos devem ser levados em consideração para o despertar do interesse do jogador e para os objetivos pedagógicos serem alcançados. O jogo deve ser interessante e desafiador, permitir que o aluno avalie seu desempenho e favorecer a participação ativas de todos jogadores durante o jogo. Nesse sentido, a incorporação dos jogos na sala de aula pode ser justificada pelo caráter lúdico, pelo desenvolvimento de técnicas intelectuais e pela formação de relações sociais. Por conseguinte, a fala de Cabral e Moretti (2016), retrata de forma sucinta a aplicação dos jogos no processo pedagógico da Matemática.

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Todos nós, professores de matemática, devemos procurar

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

alternativas para
aumentar a
motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações dos alunos com as outras pessoas. (CABRAL; MORETTI. 2006, p.28).

No que se refere a abordagem da Análise Combinatória, é imprescindível observar os elementos e situações distinta envolvidos em uma mesma técnica de contagem e explorar o seu ensino também por esse viés. A organização das diversas etapas da resolução de um problema a clareza de seus passos são peças fundamentais mediante aos problemas de combinatória. Ainda no âmbito da resolução de problemas, a diferenciação das situações abarcadas oferece ao estudante a oportunidade de um raciocínio construtivo mediante a análise das tentativas, do erro e do acerto.

Os problemas de contagem são grandes desencadeadores de um raciocínio lógico construtivo e para que seja possível estruturar esse pensamento no estudante, a utilização de um recurso didático serve como facilitador. O jogo da senha, utilizado na atividade de regência, proporcionou uma interatividade na sala de aula, demonstrando grande interesse dos estudante frente ao processo. A criação de estratégias observadas durante a execução do jogo e pelas atividades propostas após este, foi um aspecto essencial para a exploração de situações problemas que envolveram a diferenciação entre as técnicas de contagem.

Por fim, a metodologia de jogos aplicada ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática se mostrou eficaz frente a vários pontos, destacamos a criação de conceito, o desenvolvimento de habilidades frente resolução de problemas e a interatividade e o interesse despertado pela vivência da aula.

METODOLOGIA

A metodologia adotada se embasou na utilização de jogos e procurou promover uma boa interação e dinamicidade. Teve como objeto de conhecimento o Princípio da contagem e a finalidade principal se enquadrar na compreensão dos conceitos de permutação, arranjo e combinação. A escolha pelo tema se concedeu sobre dados apresentados pela plataforma foco e disponibilizados pela Secretaria de Educação de Pernambuco, os quais determinam os níveis de aprendizagem dos estudantes de acordo com descritores definidos pelo SAEPE (Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco). O descritor D31 foi o escolhido para o processo e trata sobre a resolução de problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.

Ao ser decidido o tema a ser trabalhado, foi destacado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, a habilidade a ser trabalhada, foi esta a habilidade EM13MAT310 que pretende resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas como o diagrama de

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

árvore. Para fazer um paralelo, também foi importante destacar a habilidade referente ao mesmo objeto de conhecimento na BNCC do Ensino Fundamental, que

foi a EF08MA03 que tem como finalidade resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

Se faz necessário observar a influência da metodologia de jogos no trabalho dentro do campo da Análise combinatória, em especial, no Princípio Fundamental da Contagem (PFC), conhecimento matemático trabalhado nessa pesquisa. Para tanto, utilizaremos da afirmação de Filho (2016) para destacar a importância desse campo de conhecimento matemático, “Os métodos de Contagem têm como princípio a técnica de quantificar elementos de um conjunto. Porém, em muitos casos, é necessária a explicitação de todos os elementos para efetuar a contagem. Através da Análise Combinatória, não será preciso tal ação.” (FILHO. 2016, p.20).

O jogo da senha, escolhido para a atividade de regência de acordo com o objeto de conhecimento Princípio da contagem, era inicialmente conhecido como Mastermind e foi desenvolvido pelo israelense Mordechai Meirovitz em 1970, como aponta Ambrozi (2017). O objetivo principal do jogo é descobrir a jogada a sequência correta da senha estabelecida pelo jogador adversário, como melhor explica Filho (2016).

No Jogo Senha, o desafiante seleciona, dentre 6 cores possíveis e distintas, um conjunto de 4 cores, chamado senha, com cores distintas duas a duas, e as coloca ordenadamente atrás de uma proteção, para que o desafiado não as veja. A cada tentativa do jogador, o desafiante “responde” colocando ao lado da senha uma informação adicional, composta de pinos brancos ou pretos, e o pino preto indicará que a cor e a posição do pino estão corretas, enquanto o pino branco estará informando que a cor está correta, porém, a posição não está. (FILHO. 2016, p.33).

Conforme podemos observar na figura 1

Figura 1- Tabuleiro original do jogo

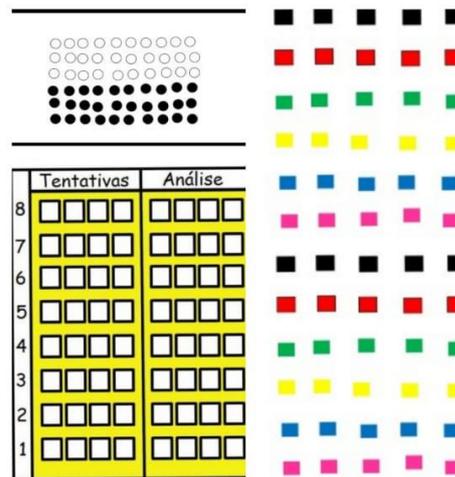


Fonte: Wikipédia (2019).

Para o início da regência, o objetivo traçado para a escolha do jogo da senha foi a execução de habilidades que envolvam contagem. O jogo foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio e os estudantes foram divididos em duplas e a *I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019* Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

cada duas duplas as peças do jogo eram entregues. O jogo era constituído de um tabuleiro com duas colunas e nove linhas, 60 botões, sendo 30 brancos e 30 pretos para a marcação dos acertos e erros e 60 quadrados para marcar as senhas, sendo 10 de cada cor.

Figura 2: Peças do jogo adaptadas



Fonte: Autoria própria, 2019.

As regras do jogo foram explicadas aos estudantes e todos começaram a jogar. Foi destinado 30 minutos para a execução do jogo. Logo após, uma atividade foi distribuída para as duplas, com o fim de reconhecer melhor as estratégias utilizadas pelos estudantes e explorar outros problemas sob o mesmo viés.

Figura 3: Atividade referente a exploração do jogo.



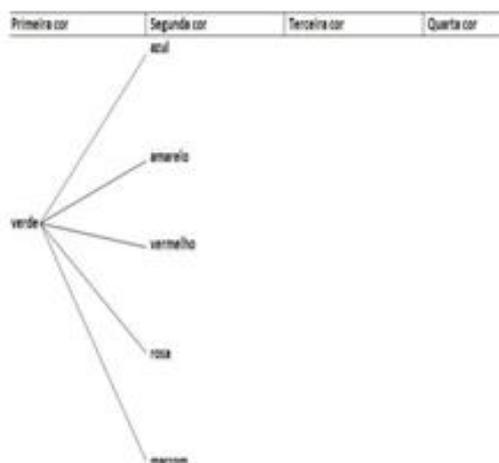
PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA ATIVIDADE 1- D31

Agora respondam:

b) Lembrando que a senha escolhida é composta de 4 cores (verde, rosa e marrom), observe o diagrama a seguir e complete as senhas existentes começando com a cor verde.

OBS: Para aproveitamento do espaço, utilize siglas por coluna. Sugestão:

- VM, representando vermelho;
- AZ, representando azul;
- AM representando amarelo;
- RO, representando rosa e
- MA, representando marrom.



c) Agora responda, quantas são as senhas iniciadas pela cor verde?

d) Quantas são as senhas iniciadas pela cor vermelha?

e) Quantas são as senhas iniciadas pela cor marrom?

f) Qual o número total de senhas de 4 cores distintas que podem ser formadas utilizando as cores verde, vermelho, azul, amarelo, rosa e marrom?

g) Quantas vezes aparece a senha verde-amarelo-azul-vermelha, r

Fonte: Autoria Própria, 2019.

1 Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

Os estudantes levaram a atividade para casa devido ao encerramento da aula de 50 minutos, onde estes jogaram por 30 min e utilizaram 20 min para resolver a atividade. Posteriormente foi realizada uma aula expositiva com o auxílio do retroprojeto sobre princípio fundamental da contagem, princípio multiplicativo e princípio aditivo onde foram abordados alguns exemplos trazendo problemas do cotidiano dos estudantes para que eles possam identificar as diferenças entre esses tipos de contagem, a utilização da aula expositiva se deu pelo objetivo de explicar a diferença e a utilização do princípio fundamental e do princípio aditivo de contagem, nesta, portanto, foram expostas situações problemas que era resolvido junto aos estudantes.

Na aula seguinte, foi trabalhado os conceitos de permutação, combinação e arranjo simples, também por meio de uma aula expositiva com o auxílio do retroprojeto. Inicialmente foi apresentado seu conceito, a fórmula utilizada e suas aplicações. Na sequência, foi explorado vários problemas de combinatória em situações distintas, para ser identificado sua técnica de contagem e ser resolvido elaborando etapas de resolução e interpretando cada situação, sempre associando a problemas reais já vivenciados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

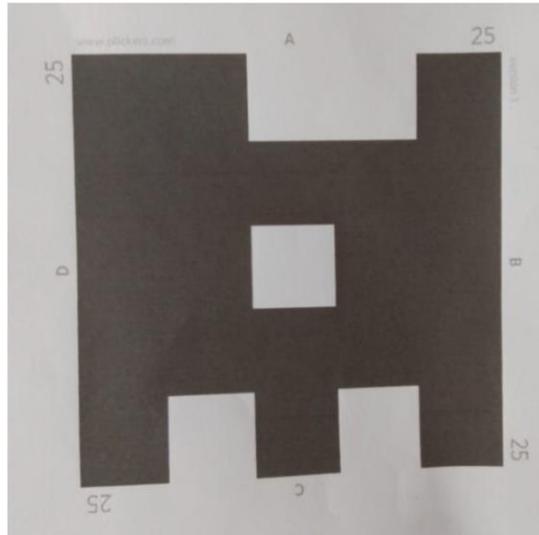
Diante do estudo realizado, foi notória a empolgação dos estudantes na atividade proposta, possibilitando ainda mais seu desenvolvimento na aprendizagem. A utilização do jogo da senha auxiliou a compreensão dos conteúdos de combinatória o que facilitou a aplicação em situações problemas feita posteriormente. Os estudantes mostraram um desempenho satisfatório nesse ponto.

Tomando novamente como partida o jogo utilizado, é válido ressaltar que as estratégias utilizadas pelas duplas durante a execução do jogo foram propulsoras do entendimento estabelecido durante a explicações dos princípios de contagem, assim como, foi observado a empolgação dos estudantes ao entenderem as técnicas de contagem e suas aplicações reais. Além disso, foi visto que a gama pelo vencer realmente impulsiona os estudantes a criarem estratégias, alavancarem outros conceitos e assim, estimular o processo da criatividade. Como proposto por Cabral e Moretti (2006), o jogo foi desafiador e contribuidor quanto a participação ativa de todos estudantes, propiciando o entrelaçamento das técnicas intelectuais e das relações sociais.

Como já foi relatado anteriormente, o jogo da senha foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio e após a aplicação do jogo e exposição da aula, os estudantes responderam a algumas situações problemas propostos pelos residentes. As questões foram expostas no slide e os estudantes respondiam através do aplicativo plickers. Os estudantes ficaram surpresos com o método utilizado para verificar se eles acertaram ou não determinada questão. Todos os cards (nome dado ao código) são diferentes e o aplicativo mostra qual card respondeu certo e errado. Observe um card do plickers.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

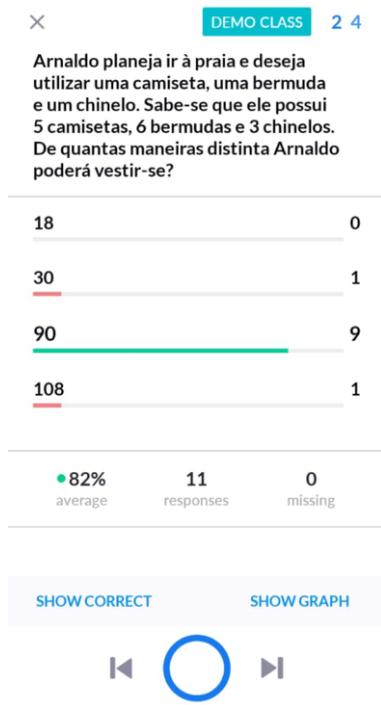
Figura 4: Card do aplicativo plickers



Fonte: Autoria própria, 2019.

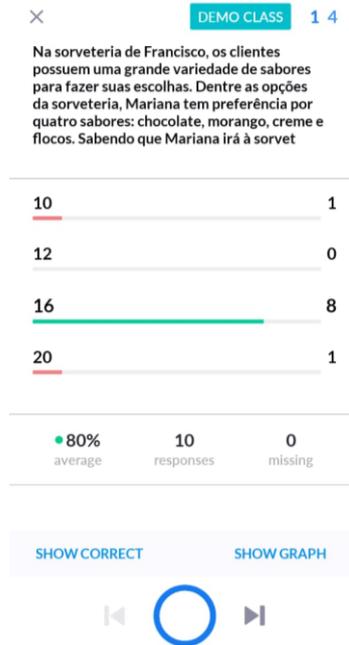
O aplicativo, além de ser uma inovação para os estudantes, disponibiliza para os residentes os erros e acertos em forma de porcentagem, o que facilita a observação dos resultados. Observe abaixo imagens do celular que capturou os códigos apresentados pelos estudantes ao responderem as questões propostas. Cada questão possui quatro alternativas, por exemplo, na primeira questão as alternativas são 18, 30, 90 e 108 que representam as letras a, b, c e d, respectivamente. Ao lado o aplicativo informa o número de pessoas que optou por aquela opção. Cada figura abaixo corresponde a uma questão proposta, indo da primeira a quarta questão, em ordem.

Figura 5: Imagem do aplicativo plickers.



Fonte: Aplicativo Plickers.

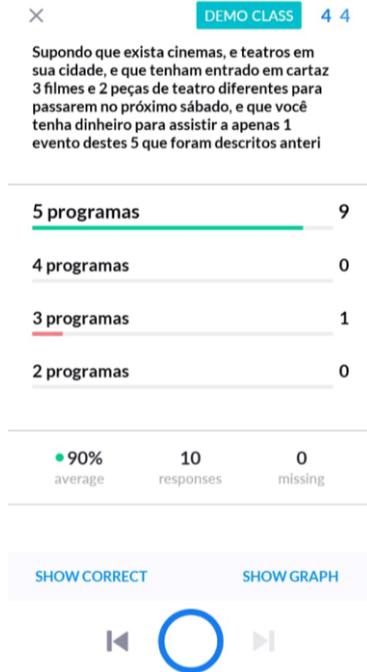
Figura 6: Imagem do aplicativo plickers



Fonte: Aplicativo Plickers.

Figura7: Imagem do aplicativo plickers

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



Fonte: Aplicativo Plickers.

Figura 8: Imagem do aplicativo plickers

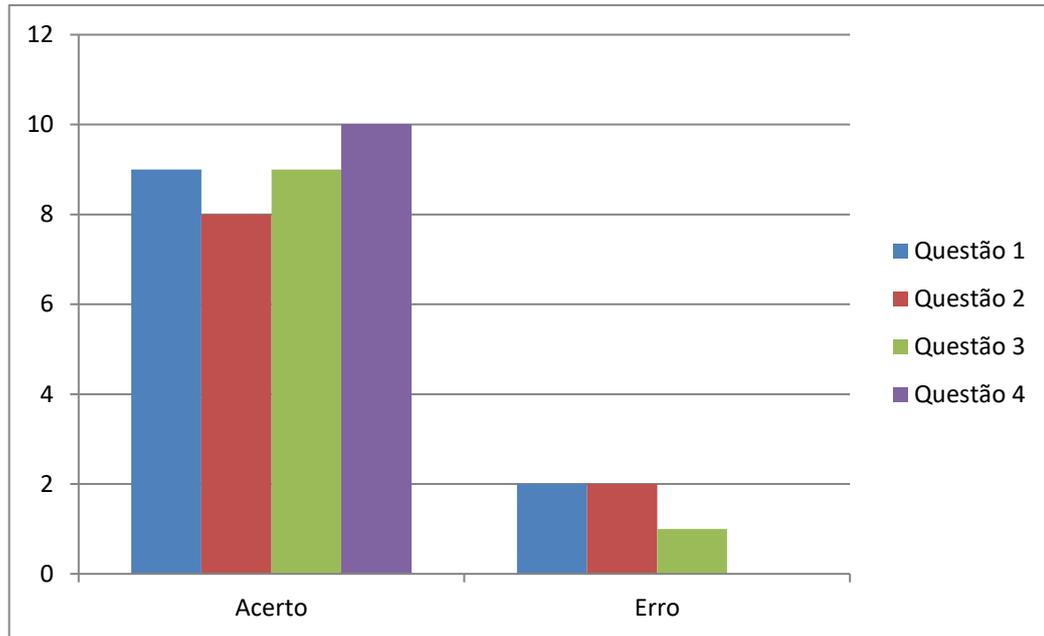


Fonte: Aplicativo plickers.

Para uma melhor observação dos resultados, foi construído um gráfico que expressa a quantidade de erros e acertos dos estudantes em cada questão.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

Gráfico 1: Acerto e Erros das questões propostas



Fonte: Autoria própria, 2019.

Ao analisar o gráfico é possível observar que os estudantes obtiveram um desempenho melhor nos problemas referentes ao princípio aditivo do que ao princípio multiplicativo. Na questão 01, referente ao princípio multiplicativo, 82% dos estudantes acertaram a questão, sendo 18% a quantidade de erros. Da mesma forma acontece na questão 02 que também aborda o princípio multiplicativo. 80% dos estudantes acertaram a questão, enquanto que 20% erraram. Já na questão 03, sobre princípio aditivo, os resultados são melhores. Podemos observar que 90% dos estudantes conseguiram responder corretamente a questão, enquanto apenas 10% erraram. Por fim, na questão 04 podemos observar que 100% dos estudantes acertam a questão.

Para finalizar de forma concisa, é válido destacar que os objetivos pedagógicos estabelecidos na escolha do jogo da senha, ao tratar do objeto de conhecimento princípio de contagem e das habilidades decorrentes da BNCC, foram alcançados, relevando êxito na aplicação das atividades de regência no Programa Residência Pedagógica, o desempenho e a participação dos estudantes foram fatores cruciais para essa consideração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho podemos compreender a importância da regência no projeto de residência pedagógica, pois, além de nos possibilitar um contato direto com os estudantes, também possibilita uma aproximação com o nosso campo de

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



atuação ao vivenciarmos a prática docente sob a supervisão de um professor preceptor.

sob a

Diante do que foi visto, podemos observar que apesar do projeto residência pedagógica ser uma experiência desafiadora em nosso processo de formação, conseguimos contribuir de forma positiva para com os estudantes. Com a utilização dos recursos didáticos, como o caso do jogo da senha, pudemos perceber as dificuldades dos estudantes e assim, trabalhar em cima delas. Constatamos que houve um bom andamento de todo o processo metodológico planejado e um resultado dentro do esperado.

O projeto foi desenvolvido em trio e teve como principal objetivo a utilização do jogo da senha como facilitador na aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo de análise combinatória. A utilização de recursos como jogos matemáticos auxiliam no processo de aprendizagem, bem como na aproximação dos residentes com os estudantes. Como foi relatado na discussão, os resultados obtidos após as três aulas, se refletiram de forma positiva e deixaram claro que o jogo serviu como facilitador no processo de aprendizagem.

Dessa forma, constatamos que a intervenção dos residentes nas aulas do 2º ano da Escola São José com a utilização do jogo da senha como recurso didático, aconteceu de forma proveitosa e dentro do que foi planejado. Com isso, foi possível articular diversos saberes, conhecimentos e experiências com os estudantes de forma a contribuir em todo o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AMBROZI, Luiz. **Jogos em uma sequência didática para o ensino de análise combinatória**, Caxias do Sul, 2017.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de educação Básica; Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2018.

CABRAL, Marcos Aurélio; MORETTI, Mércles Thadeu. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2006. Monografia (Graduação em Matemática) - Universidade Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2006.

FILHO, Humberto. **O jogo da senha como recurso didático para o ensino de métodos de contagem**. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro de Ciências e tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, [S. l.], 2016

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.