

REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E JOGOS: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Bruna Cristina Vergutz¹

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco
brunacristina_vergutz@hotmail.com*

Regiane Maria Kielba²

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco
regianekielba@hotmail.com*

Talita Pilati Alves³

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco
talipilati@gmail.com*

Janecler Aparecida Amorin Colombo⁴

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco
janecler@utfpr.edu.br*

Resumo:

Neste artigo procuramos investigar a possibilidade de que os registros de representação semiótica dos objetos matemáticos aliados à atividades lúdicas, em particular os jogos e problemas desafios, possam ser utilizados como estratégias metodológicas para o ensino da matemática de alunos com defasagem de aprendizagem. Com esse propósito buscamos desenvolver uma sequência didática com foco nestas duas temáticas, aplicar, discutir e analisar sua potencialidade para o ensino. Os resultados demonstraram que a utilização dos diferentes registros de representação semiótica em atividades lúdicas é profícua e motiva os alunos a participarem mais ativamente das aulas. Tais resultados, longe de serem conclusivos, ampliam nossa compreensão a respeito da utilização de estratégias metodológicas diversificadas, fornecendo um conjunto de informações relevantes, tanto do ponto de vista da reflexão teórica, quanto do ponto de vista da prática educativa.

Palavras-chave: Registros de Representação Semiótica; atividades lúdicas, ensino de matemática.

¹ Bolsista PIBID do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Campus Pato Branco.

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Campus Pato Branco.

³ Bolsista PIBID do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Campus Pato Branco.

⁴ Professora Orientadora: Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC, Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Campus Pato Branco.

1. Introdução

O presente texto trata de um projeto de pesquisa pedagógica realizado no PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, no período de 10/2010 a 03/2013. Consistiu do estudo da teoria dos Registros de Representação Semiótica, de jogos matemáticos e de atividades lúdicas para elaboração de sequências didáticas a serem aplicadas em turmas de alunos com dificuldades de aprendizagem, tendo como título “A Ludicidade e os Registros de Representação Semiótica como Estratégias Metodológicas para Alunos com Defasagem na Aprendizagem da Matemática”.

Sabemos que os alunos, de modo geral, têm grandes dificuldades e certa aversão à Matemática, partindo desse fato buscamos com esse projeto apresentar uma proposta baseada nas ideias de Duval (2003) e nos estudos já realizados sobre atividades lúdicas de matemática como recurso didático em situações onde surgem dificuldades de ensino-aprendizagem. Desviando, de certa forma, dos métodos tradicionais aplicados com certa frequência nas salas de aula.

O desenvolvimento do estudo, culminando com as atividades elaboradas para a aplicação das duas etapas do projeto com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem matemática teve como objetivo, verificar o potencial dos Registros de Representação Semiótica articulados ao uso de atividades lúdicas para a aprendizagem Matemática de alunos que apresentam defasagem, bem como entender se essas estratégias metodológicas auxiliam a compreensão dessa disciplina.

Para além de toda a discussão sobre o ensino e a aprendizagem que a articulação entre atividades lúdicas e registros semióticos pode suscitar o que propomos destacar aqui é uma possibilidade metodológica que foi desenvolvida, testada e analisada.

Diante disso, o texto apresentado traz à tona o caminho percorrido no desenvolvimento do projeto de pesquisa, como a temática que se refletiu, a metodologia da investigação, a aplicação e a análise da prática.

2. Os Registros de Representação Semiótica e as atividades lúdicas: enlaces possíveis

Como compreender as dificuldades que muitos alunos têm na compreensão da matemática? Qual a natureza e onde se encontram essas dificuldades? É através desses questionamentos que DUVAL (2003, p.11), inicia sua teoria sobre os Registros de Representação Semiótica, na qual faz uma abordagem cognitiva que consiste inicialmente

em procurar descrever o funcionamento cognitivo que possibilite ao aluno compreender, efetuar e controlar a diversidade dos processos matemáticos que lhe são propostos.

Assim, é discutida a importância das representações semióticas e a grande variedade dessas representações utilizadas em matemática, pois nesta disciplina os objetos matemáticos são entendidos pelos alunos através de suas representações, ou seja, através da linguagem, dos sistemas de escrita variados para os números, da representação simbólica para os objetos, da escrita algébrica, da representação figural, gráfica, entre outras.

Conforme Duval (1988), existem dois tipos de transformações das representações semióticas: os tratamentos, que são transformações que acontecem no interior de um mesmo registro, sendo um caso, a resolução de uma equação; e as conversões, que são transformações onde ocorre a mudança de registro mas a manutenção da referência ao mesmo objeto matemático, por exemplo, representar graficamente uma função dada em sua forma algébrica.

Nas conversões podem ocorrer ainda dois tipos de fenômenos: 1) as variações de congruência - quando a representação de chegada transparece com a representação de saída; e as variações de não-congruência – quando o registro de chegada não é semelhante ao registro de partida, e 2) a heterogeneidade dos dois sentidos de conversão, que ocorre quando passamos de um registro A para o registro B e realizamos também o processo inverso, ou seja, do registro B para o A.

De acordo com Duval,

Geralmente, no ensino, um sentido de conversão é privilegiado, pela idéia de que o treinamento efetuado num sentido estaria automaticamente treinando a conversão no outro sentido. Os exemplos propostos aos alunos são instintivamente escolhidos, evidentemente, nos casos de congruência. (2003, p.20).

Ao exercitarmos os registros de partida, não estamos treinando exatamente os registros de volta, esse fato fica claro quando aos alunos é ensinado passar de uma equação algébrica para sua forma gráfica, fato que não implica o aluno saber, a todo o momento, passar de uma forma gráfica, para sua forma algébrica. Portanto, no ensino seria importante realizar conversões heterogêneas, e esse processo pode ser facilitado ao se utilizar atividades lúdicas, como jogos, por exemplo.

Duval (2003, p. 14-15) coloca que “A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação semiótica ao mesmo

tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação”. E ainda ressalta, “que a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representação semiótica”. O que sabemos, é que para se obter tal mobilização simultânea em uma coordenação de dois ou vários registros do mesmo objeto, há que se investir muito em sequências didáticas que priorizem tais atividades. É preciso proporcionar aos alunos uma gama de exercícios criativos e pró-ativos que favoreçam o desenvolvimento dessas habilidades culminando com a aprendizagem matemática.

Para Duval (1998), o objeto matemático não pode, nem deve ser confundido com sua representação, uma vez que não é acessível diretamente à percepção e nem à experiência intuitiva, por exemplo, o aluno não deve confundir os objetos matemáticos, retas, números, funções, com as suas representações, o traçado de figuras, os gráficos cartesianos, as escritas decimais ou fracionárias. Por essa razão, as atividades sobre o objeto matemático ocorrem sempre pela sua representação semiótica, sendo essa representação, portanto, essencial à atividade cognitiva. Logo, a compreensão de um objeto matemático passaria necessariamente pela distinção entre este objeto e sua representação. Para isso, a utilização dos signos, das várias representações semióticas de um mesmo objeto é essencial e permite entender como se processa a compreensão em matemática.

Em qualquer atividade didática são utilizados signos para representar as ideias, os pensamentos matemáticos e as estratégias usadas para resolver os exercícios e problemas. A escolha ou elaboração de atividades que priorizem a conversão entre registros é sempre uma opção do professor. Essas atividades podem ser de tipos variados, exercícios, problemas contexto, problemas heurísticos, problemas de aplicação, atividades investigativas ou lúdicas. Neste trabalho apontamos para a possibilidade de buscar nos jogos, opções diferentes para o ensino da matemática.

Uma atividade essencialmente lúdica e utilizada cada vez mais para o ensino da matemática é o jogo, que introduz a criança no grupo social, pois ela começa a habituar-se a considerar o ponto de vista do outro, saindo do seu egocentrismo, além de contribuir muito no ensino aprendizagem da matemática, pois segundo Grandó (2000, p.16),

[...] num contexto escolar, o jogo de regras possibilita à criança a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos.

Teixeira e Vaz (2001, p.15) também ressaltam a importância dos jogos para o ensino da matemática quando comentam que “os jogos pedagógicos são uma real

oportunidade para despertar no aluno o gosto pela matemática, pois tem ricas fontes de motivação, interesse e atenção.”

O jogo possibilita ainda que as crianças se relacionem com regras que estipulam o que é permitido e o que é proibido, levando-as a lidar com leis estabelecidas em um determinado grupo. Durante o jogo as crianças percebem que estas leis pré-determinadas podem ser modificadas ao longo do tempo pelos próprios membros do grupo, o que permite o uso da imaginação.

Através das trocas de ideias entre seus pares, a criança desenvolverá a capacidade de fazer perguntas, buscar soluções, elaborar estratégias, resolver problemas, além de estimular o pensamento independente e o raciocínio lógico, pois quando a criança joga, ela se relaciona com outra criança que tem uma forma de pensar e agir diferente da sua.

Segundo GRANDO

[...] é fundamental inserir as crianças em atividades que permitam um caminho que vá da imaginação à abstração, através de processos de levantamento de hipóteses e testagem de conjecturas, reflexão, análise, síntese e criação de estratégias diversificadas de resolução dos problemas em jogo. (2000, p. 20),

A atuação do professor junto aos alunos é fundamental para levá-los a observarem detalhes significativos e para ajudá-los a estabelecer relações de causa e efeito. É ele o condutor de todo o processo. O professor deve conduzir a aplicação dos jogos, visando alcançar seus objetivos com o uso desse recurso, sendo para desencadear a aprendizagem do aluno através dos jogos, ou para fixar ideias e conceitos de um conteúdo, pois segundo AVELLAR (2010),

Ao considerar o jogo um instrumento de ensino é possível classificá-lo em dois grandes blocos: o jogo desencadeador de aprendizagem, pelo qual o aluno construirá o seu próprio conhecimento, e o jogo de aplicação, no qual o professor dá ênfase a algum conteúdo. O que diferencia os dois tipos de jogo é a forma como será utilizado em sala de aula, em que se destacam a postura do professor e o objetivo estabelecido para a aplicação.

Dessa maneira, se bem aplicados pelo professor, os jogos podem se apresentar como um bom recurso para serem utilizados no desenvolvimento das aulas, deixando-as mais dinâmicas e proporcionando aprendizagem e motivação aos alunos.

Tendo em vista o potencial da teoria dos Registros de Representação Semiótica, já citado anteriormente, e com o apoio dos jogos e atividades que despertem a curiosidade nos alunos buscamos a organização de sequências didáticas que desenvolvem o raciocínio lógico e o pensamento independente, características essas essenciais para se ter um bom relacionamento com a Matemática. Deste modo, acreditamos que a junção do uso de jogos

com as ideias ligadas a teoria dos RRS pode se mostrar como uma proposta de metodologia para as classes de apoio, objeto de estudo de nossa pesquisa.

Como os jogos estão presentes no dia-a-dia de pessoas de qualquer idade, acreditamos que este seja um caminho capaz de proporcionar momentos prazerosos de aprendizagem para os alunos que frequentam as salas de apoio de matemática, uma vez que já fizeram um período de aulas na escola. O uso de diferentes representações semióticas dos objetos, a escolha de jogos que possibilitem os tratamentos e conversões entrariam como os elementos diferenciadores no desenvolvimento das aulas para esse grupo de alunos.

Mas, para que isso ocorra, os jogos utilizados em sala de aula, não podem ser vistos, tanto pelos alunos como pelo professor, como atividades recreativas, mas, para, além disso, como atividades de ensino nas quais se consiga fazer a relação entre os jogos e a construção de conceitos matemáticos.

O uso dos jogos em sala de aula não elimina os momentos de explicação dos conceitos matemáticos, ao contrário, para obter um melhor resultado, os dois devem andar juntos. Para as ocasiões de explicação e escolha de jogos e atividades lúdicas, é necessário fazer o uso dos RRS, sempre verificando as atividades que possuem pelo menos dois registros de representação e que trabalhem com o tratamento e a conversão dos registros do objeto matemático.

Desta forma, acreditamos que o uso dessa metodologia pode gerar ótimos resultados no ensino-aprendizagem, em virtude de que foge dos moldes tradicionais e busca transformar as aulas do turno extra, em momentos de estudos que proporcionem interesse, motivação, concentração, mas também diversão.

3. O caminho seguido

O projeto de pesquisa contou com três fases. A primeira fase consistiu dos estudos teóricos sobre os Registros de Representação Semiótica baseados nas ideias de Raymond Duval e também sobre a utilização dos jogos no ensino, bem como da análise das atividades lúdicas munidas de RRS que posteriormente seriam aplicadas. A segunda fase, subdividida em duas etapas, foi a aplicação das atividades, que foram desenvolvidas no decorrer de 5 encontros. A etapa 1, realizada no final de 2011, ocorreu com alunos do 6º ano de um Colégio da rede pública de ensino do município de Francisco Beltrão – PR. A

etapa 2 aconteceu no final de 2012, com alunos do 7º ano, no mesmo Colégio. A última fase consistiu da análise quantitativa e qualitativa dos resultados.

Os alunos que participaram da pesquisa foram selecionados pela equipe pedagógica da escola, tendo como base os critérios de maior defasagem de aprendizagem na matemática e o maior índice de desmotivação.

A estratégia metodológica adotada resultou da união dos Registros de Representação Semiótica com os jogos, que deram suporte para o trabalho com os conteúdos de maior defasagem detectados pela equipe pedagógica do Colégio de aplicação e repassados às autoras. Sendo assim, as situações didáticas foram elaboradas com o foco em duas premissas: as atividades deveriam ser motivadoras e lúdicas, preferencialmente jogos didáticos e priorizar o uso de mais de uma representação semiótica para o objeto matemático tratado. Os conteúdos elencados foram as quatro operações com os Números Naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e a representação fracionária dos Números Racionais. Estes conteúdos foram desenvolvidos, cada um, em um encontro de 3 horas.

Optamos também por realizar um pré-teste antes de iniciar a intervenção pedagógica com o objetivo de confirmar/validar as dificuldades apontadas pelo Colégio, perceber o nível de tais dificuldades redirecionando caso necessário o planejamento realizado, e finalmente utilizar esta ferramenta como comparativo ao final dos encontros. Desse modo, tornou-se necessário reaplicar o pré-teste, momento este que chamamos de pós-teste, com o intuito de utilizar os resultados encontrados para a análise quantitativa da pesquisa.

As ações de estudo foram direcionadas após a aplicação e análise do pré-teste, onde foi possível observar quais eram as maiores dificuldades dos alunos, e determinar quais encaminhamentos didáticos poderiam ser utilizados para suprir essas dificuldades com o auxílio dos jogos e registros de representação semiótica.

O primeiro passo nas duas etapas de aplicação foi verificar qual o nível de aprendizagem dos alunos participantes, através do pré-teste, contendo questões relacionadas às quatro operações básicas com os Números Naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão) à representação fracionária dos Números Racionais.

Em cada encontro foi explorada uma operação diferente onde primeiramente era feito uma exposição do sentido da operação e do significado do algoritmo envolvido e na sequência a aplicação de um jogo referente à operação trabalhada.

Os jogos trabalhados foram: Pega-varetas, Stop da subtração, Batalha Naval, Tabuada na Testa, João e o pé de Feijão, Dominó das frações.

Como exemplo, apresentamos o Dominó de Frações, um jogo bastante simples, mas que apresenta um bom potencial pedagógico e ainda os alunos demonstram gostar muito de jogar.

Dominó das Frações

O objetivo desse jogo é relacionar a representação fracionária do número racional com a sua representação gráfica, possibilitando as conversões entre estes registros em todas as jogadas realizadas no decorrer da atividade. Antes da aplicação foi realizada uma exploração teórica sobre o conteúdo, enfatizando os RRS, sendo eles para este caso, de acordo com CATTO (2000): o registro da língua natural, o registro simbólico, subdividido em sub-registros: numérico (fracionário, decimal exato, decimal não exato, dízima periódica, potência de 10, notação científica) e algébrico e o registro figural ou geométrico.



Representação do jogo: Dominó das Frações

A partir da exploração do Dominó pode-se trabalhar a conversão entre o registro figural e o registro numérico fracionário. O jogo também proporciona o desenvolvimento da heterogeneidade da conversão, uma vez que nas jogadas sucessivas ora se faz necessário converter o registro figural para o numérico fracionário ora, o movimento contrário.

No último encontro aplicou-se o pós-teste, sendo que o mesmo era igual o pré-teste, os quais posteriormente foram corrigidos e comparados numa análise quantitativa e qualitativa. As observações feitas em sala de aula foram registradas, verificando as estratégias que o aluno usou para resolver as atividades, se utilizou os Registros de Representação Semiótica, se realizou a conversão ou o tratamento dos Registros, quais as dúvidas e dificuldades e se o educando conseguia fazer determinada atividade por mais de uma estratégia.

Na fase 3 foi realizada a análise e discussão dos resultados do projeto.

4. Análise e Discussão

Para a análise dos resultados das duas aplicações do projeto, etapas 1 e 2 da segunda fase, foram consultadas as atividades dos testes realizados antes e após a intervenção pedagógica, verificando as formas de resolução, a contribuição dos registros de representação no entendimento do conteúdo e também o depoimento dos alunos ocorrido durante a realização dos encontros.

A análise dos testes realizou-se por meio de um estudo comparando as respostas dos alunos no pré com as respostas do pós-teste das duas aplicações do projeto verificando onde os objetivos almejados foram alcançados e quais erros persistiram nas duas etapas.

Na aplicação 1, podemos notar que a questão que mais teve progresso, ou seja, que tivemos melhores resultados na sua resposta foi a que envolvia frações. *“Em 1999, uma pessoa gastava $\frac{2}{5}$ de seu salário para pagar o aluguel da casa em que morava. Qual era o aluguel a ser pago, sabendo que o valor do salário dessa pessoa era de R\$ 2.000,00?”*.

Para a explicação do conceito de fração e para o desenvolvimento do jogo, foram utilizados o registro da língua natural, o registro simbólico numérico (fracionário e decimal exato) e o registro figural. O resultado do pós-teste corroborou com os dizeres de Duval (2003, p.14-15), que “a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representações semióticas”.

E também confirma as palavras de Colombo et al, (2005) onde afirmam que

[...] quanto maior a acessibilidade à representações distintas do mesmo objeto, tanto maior será a possibilidade de compreensão integral desse objeto matemático, já que o número e a qualidade de informações que estará em jogo também será maior, ampliando as chances de compreensão.

Podemos analisar tal resultado, observando a resposta dos alunos nessa questão. Dos cinco alunos que participaram do projeto, nenhum resolveu corretamente a questão no pré-teste, uns deixaram sem responder e em outros a resposta não condizia com a correta. No pós-teste, quatro alunos tiveram êxito na questão e um aluno não a respondeu, pois não compareceu no encontro onde foi explicado o conceito.

Em relação aos RRS, constatamos que nessa mesma questão, dos quatro alunos que a resolveram, três usaram como auxílio o registro figural (desenhando a figura para representar a fração) e o numérico, e apenas um usou somente o registro numérico.

Para exemplificar o que foi dito apresentamos a questão feita pelo aluno A e pelo aluno C, respectivamente, no pré e no pós-teste.

4. Em 1999, uma pessoa gastava $\frac{2}{5}$ de seu salário para pagar o aluguel da casa em que morava. Qual era o aluguel a ser pago, sabendo que o valor do salário dessa pessoa era de R\$2.000,00?

2.000,00
125
+ 1000,000

3000,000
1400,000

4. Em 1999, uma pessoa gastava $\frac{2}{5}$ de seu salário para pagar o aluguel da casa em que morava. Qual era o aluguel a ser pago, sabendo que o valor do salário dessa pessoa era de R\$2.000,00?

2000,00 $\times \frac{2}{5}$

800,00
R. o aluguel a ser pago é 800

4. Em 1999, uma pessoa gastava $\frac{2}{5}$ de seu salário para pagar o aluguel da casa em que morava. Qual era o aluguel a ser pago, sabendo que o valor do salário dessa pessoa era de R\$2.000,00?

$\frac{2}{5} + 2000$

3.119

4. Em 1999, uma pessoa gastava $\frac{2}{5}$ de seu salário para pagar o aluguel da casa em que morava. Qual era o aluguel a ser pago, sabendo que o valor do salário dessa pessoa era de R\$2.000,00?

2000 : 5 = 400
400 \times 2 = 800
R. Ela vai pagar 800 reais de aluguel.

Podemos observar nas figuras acima, o crescimento na compreensão dos alunos em relação ao problema, entenderam que podem utilizar, por exemplo, o registro figural para a dedução do algoritmo. Nesse caso o uso do registro figural se mostrou essencial para a resolução do problema, nos fazendo acreditar que a contribuição dos Registros de Representação Semiótica inseridos nas atividades lúdicas auxiliam o aluno na compreensão de determinado objeto matemático.

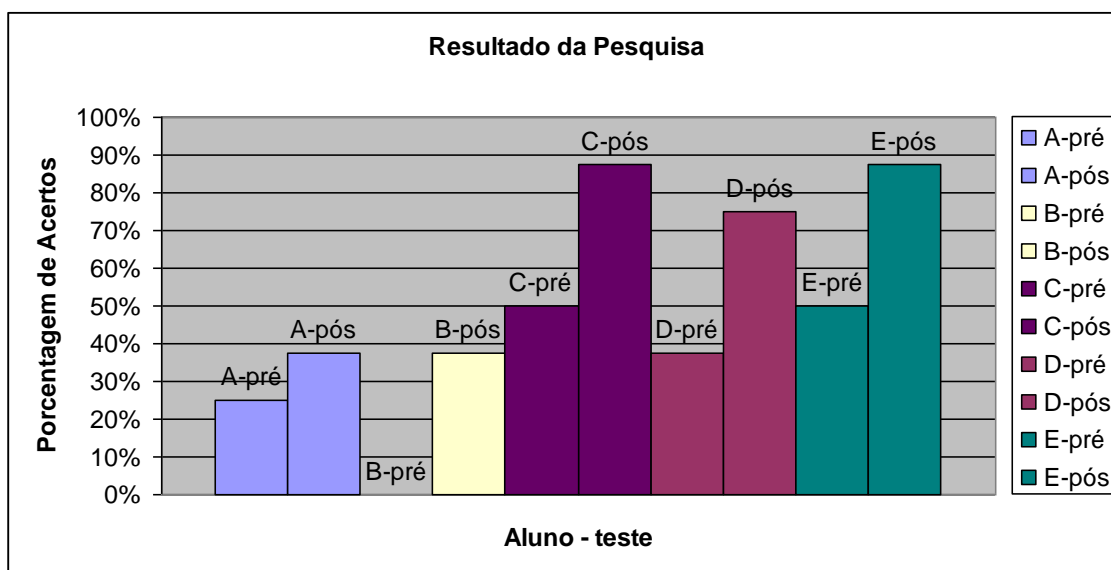
Na etapa (aplicação) 2, conseguimos perceber no decorrer dos encontros realizados, a evolução de cada aluno, que no início tinham certo receio no desenvolvimento das atividades, mas que mostraram compreender cada vez mais os processos dos algoritmos estudados.

Os jogos, trabalhados durante a etapa de aplicação, motivaram os alunos para realizar as atividades, e foi justamente no desenvolvimento deles que as dúvidas surgiram e possibilitaram a exploração dos diversos registros.

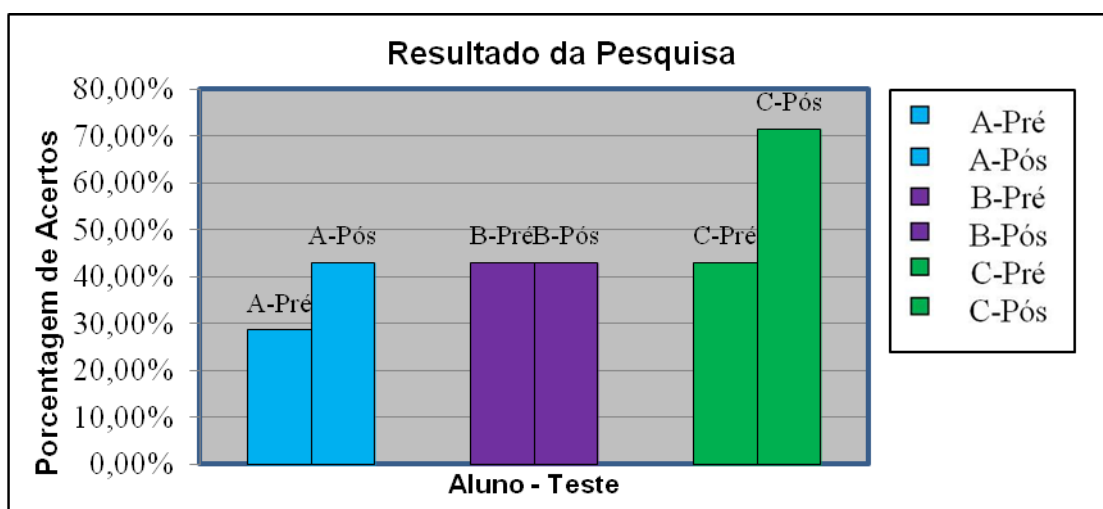
No entanto, observamos que no momento em que os alunos jogavam, ficavam tão centrados nas regras, na vontade de ganhar, que esqueciam que estavam aprendendo matemática. Este fato tem seu lado positivo, se o professor souber explorar os conteúdos matemáticos do jogo, antes, durante ou após o desenvolvimento do mesmo, caso contrário, o potencial pedagógico da atividade fica comprometido. Desse modo, o papel do professor é essencial no planejamento, execução e avaliação das sequências didáticas baseadas em jogos. Outro fator positivo que se pode destacar é que os alunos exercitavam os conceitos estudados sem reclamar e tiravam as suas dúvidas sem medo de perguntar, pois o ambiente criado pelo jogo proporcionou segurança aos alunos para a participação, os deixando mais confortáveis e abertos para perguntar.

Para Grandó (2000), a atividade com jogos quando desenvolvida adequadamente contribui para que os alunos possam experimentar uma forma diferente de adquirir conhecimento através de uma atividade que seja interessante, desafiadora e prazerosa. Isso ficou comprovado nos depoimentos dos alunos e nas suas atitudes no decorrer dos encontros.

Abaixo apresentamos os resultados quantitativos em relação à aplicação do pré e do pós-teste das etapas 1 e 2 da fase 2 do desenvolvimento da pesquisa.



Análise dos testes aplicados aos alunos do projeto – Etapa 1



Análise dos testes aplicados aos alunos do projeto – Etapa 2

Através dos gráficos acima, podemos perceber que a aplicação 1 teve mais sucesso que a aplicação 2, ao menos no sentido da permanência dos alunos. Acreditamos que a

segunda aplicação poderia ser equiparada a primeira se todos os alunos tivessem comparecido em todos os encontros, pois nos deparamos com uma grande evasão a qual não foi possível detectar os motivos. As atividades eram interessantes, quando os alunos compareciam, mostravam interesse, envolvimento e diziam gostar dos encontros, prometendo voltarem no próximo. As professoras regentes também nos colocaram o fato dos alunos comentarem que gostavam do projeto. O que nos parece que poderia ser um motivo para a desistência, seria a falta de compromisso dos alunos com sua própria aprendizagem, fato este estendido à família, que poderia insistir mais no controle da presença dos alunos nos projetos de apoio à aprendizagem.

5. Conclusões

Diante das dificuldades encontradas, e utilizando - se de uma metodologia desconhecida aos alunos, os resultados obtidos foram muito satisfatórios, notou-se em cada aluno uma compreensão maior nos conteúdos trabalhados. Através da participação e questionamento realizados por eles na intervenção pedagógica, juntamente com os resultados do pós-teste, pode-se concluir que o objetivo da pesquisa foi atingido. O uso dos RRS articulados em atividades lúdicas, especificamente os jogos, mostrou ser profícuo em duas frentes: a primeira, em motivar alunos que, por apresentarem dificuldades na aprendizagem, já mostram comportamentos muitas vezes aversivos em relação à matemática, e a segunda, em possibilitar maior compreensão dos conteúdos estudados, uma vez que os diversos registros dos objetos mostram facetas diferentes deste objeto, ampliando o sentido dos conteúdos.

Os resultados deste estudo demonstraram que a utilização dos diferentes Registros de Representação Semiótica em atividades lúdicas é profícuo e motiva os alunos a participarem mais ativamente das aulas. Esta articulação portanto, utilizada como método de ensino é um dos subsídios que pode surtir efeitos positivos no ensino-aprendizagem de matemática na sala de aula uma vez que promove a compreensão de processos de construção interna do aluno, reforçando a premissa da necessidade de mais investigações sobre a temática.

Em nosso entendimento, a pesquisa a partir da teoria dos Registros de Representação Semiótica possibilitou maior abertura para expressividade tanto dos alunos,

quanto dos professores pesquisadores. Até mesmo, para avaliar a qualidade da intervenção que lhes foi proposta, como apontam os dados analisados.

As considerações e resultados apontados, longe de serem conclusivos, ampliam nossa compreensão a respeito da utilização de estratégias metodológicas diversificadas, fornecendo um conjunto de informações relevantes, tanto do ponto de vista da reflexão teórica, quanto do ponto de vista da prática educativa.

6. Agradecimentos

À CAPES, pela concessão da bolsa, possibilitando assim, a realização deste projeto.

Ao Colégio Estadual Tancredo Neves por ter cedido seu espaço físico, alunos e equipe pedagógica para a concretização do projeto de pesquisa.

À nossa colega Luciane Bedin, ex-bolsista PIBID, pela disposição e colaboração na aplicação em uma das fases do projeto.

7. Referências

AVELLAR, A. F. **Jogos Pedagógicos para o Ensino da Matemática**. Aparecida de Goiânia, 2010. Monografia apresentada ao Instituto Superior de Educação da Faculdade Alfredo Nasser.

CATTO, G. **Registros de representação e o número racional**: uma abordagem em livros didáticos. São Paulo, 2000. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC-SP.

COLOMBO, J.A.A.; FLORES, C.R.; MORETTI, M.T.M. **Representações do número racional na formação de professores que ensinam matemática**. In Anais do III Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM. Canoas, 2005. 1 CD-ROM.

DUVAL, R. Écarts sémantiques et cohérence mathématique: introduction aux problèmes de congruence. In: **Annales de didactique et de Sciences Cognitives**, vol.1, p. 7-25. Irem de Strasbourg, 1988.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. São Paulo: Papyrus, 2003. p. 11 – 33.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula**. Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp.

TEIXEIRA, S. F. A; VAZ, M. O. **Jogos matemáticos**. 1ª ed. Goiânia: Gev, 2001.