

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

DEISE NIVIA REISDOEFER

A EVOLUÇÃO DOS POSSÍVEIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
LÓGICO-MATEMÁTICO VIA JOGO DE REGRAS EM ALUNOS COM
DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

PONTA GROSSA

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ficha catalográfica elaborada setor processos técnicos Bicen/UEPG

R375e Reisdoefer, Deise Nivia
A evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico – matemático via jogo de regras em alunos com dificuldades de aprendizagem. Ponta Grossa, 2006.
122 f.

Dissertação (mestrado)- Universidade Estadual de Ponta Grossa - PR.

Orientador: Prof. Dr. Maria Virgínia Bernardi

1 – Construção do conhecimento lógico – matemático. 2 – Piaget – ensino – aprendizagem. 3- Jogos. T.I.

CDD 372.7

DEISE NIVIA REISDOEFER

A EVOLUÇÃO DOS POSSÍVEIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
LÓGICO-MATEMÁTICO VIA JOGO DE REGRAS EM ALUNOS COM
DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre à Universidade Estadual de Ponta Grossa, na área de Educação.

Orientadora Prof^a Dra Maria Virgínia Bernardi Berger

PONTA GROSSA

2006

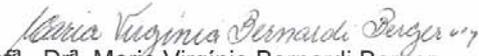
TERMO DE APROVAÇÃO

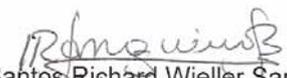
DEISE NIVIA REISDOEFER

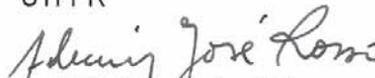
"A EVOLUÇÃO DOS POSSÍVEIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
LÓGICO-MATEMÁTICO VIA JOGO DE REGRAS EM ALUNOS COM
DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM"

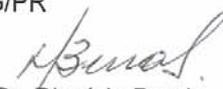
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no
Curso de Pós-Graduação em Educação, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes
da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora


Prof.^a. Dr.^a. Maria Virginia Bernardi Berger
UEPG/PR


Prof. Dr. Santos Richard Wieller Sanguino Bejarano
UTFPR


Prof. Dr. Ademir José Rosso
UEPG/PR


Prof. Dr. Dionísio Burak
UEPG/PR

Ponta Grossa, 17 de outubro de 2006

À Marcus Vinícius e Marco Antonio.

*Que estão crescendo sem que se
esgote todo o meu afeto...*

AGRADECIMENTOS

Nesta página quero destacar poucos nomes:

Antonio, meu marido, pelo envolvimento direto nesta conquista, pela compreensão e horas dedicadas, pelas sugestões, críticas e questionamentos enquanto leitor, pelo cuidado e ajuda com os filhos, paciência nos momentos de tensão e principalmente pelo amor e carinho incondicionais.

Virgínia, minha orientadora, pela empatia a mim demonstrada desde o primeiro encontro, pelo carinho e respeito à minha construção, às minhas idéias e ao meu ritmo pessoal.

Aos professores **Dionísio**, **Ademir** e **Richard**, pela riqueza das contribuições nos momentos de qualificação e defesa, e pelas presenças importantes em diferentes momentos de minha vida acadêmica.

A todos: muito obrigada!

**Ando devagar porque já tive pressa e levo
esse sorriso porque já chorei demais [...]
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem
sabe, eu só tenho a certeza de que muito
pouco eu sei, ou nada sei [...]**

(Almir Sater / Daniel)

RESUMO

Esta pesquisa teve por objeto de estudo a evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático via jogo de regras em alunos de 5ª e 6ª séries. As questões orientadoras foram: Encontram dificuldade de aprendizagem em Matemática? Dominam as quatro operações fundamentais? O jogo de regras favorece a evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático? Teve como referencial teórico obras de Piaget (1972a, 1972b, 1973, 1977, 1985, 1996, 1998), Grandó (1995, 2000), Macedo (1992, 1997, 2005a, 2005b), Brenelli (1996), Piantavini (1999) e Ciasca (1994, 2003). O objetivo geral foi demonstrar que o jogo de regras contribui para a evolução dos possíveis e construção do conhecimento lógico-matemático. Especificamente: identificar o nível operatório, de possíveis e de conhecimento matemático dos sujeitos da pesquisa; proceder a intervenção educativa mediada por jogos de regras; demonstrar o processo de construção do conhecimento lógico-matemático e a evolução dos possíveis. Utilizou-se como metodologia o estudo de caso com enfoque no método clínico piagetiano. Participaram da pesquisa sete meninos com idade de 12 anos, alunos de 5ª e 6ª séries de uma escola pública inserida em uma Instituição Abrigo. Os procedimentos de coletas de dados constituíram-se de: registro em diário de campo, filmagem, observação e intervenção educativa com os jogos de regras Detetive Matemático (REISDOEFER, 1999) e Contig 60® (REGATO, 1980, 1986). A análise e discussão dos indicadores fundamentaram-se na teoria epistemológica piagetiana. Os resultados evidenciaram: que os alunos tinham dificuldade com as quatro operações fundamentais, principalmente a divisão; caracterizaram-se por diferentes níveis operatórios e de possíveis; os jogos de regras detetive Matemático e Contig 60® se mostraram eficazes para a aprendizagem de Matemática; destacou-se o interesse pelo lúdico, as antecipações de jogadas, a interação social, a evolução da aprendizagem das quatro operações fundamentais e o surgimento de novos possíveis e novas regras. Conclui-se que o uso do jogo de regras: favoreceu o processo de evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático; transcendeu a representação do jogo como recurso para motivação e fixação de conteúdos; propiciou a ação, integração, reflexão e superação de dificuldades de aprendizagem, contribuindo para a inclusão social.

Palavras-chave: ensino-aprendizagem, jogos, Piaget, conhecimento lógico-matemático, nível de possíveis.

ABSTRACT

This research aimed to study the evolution of possible and the construction of the logical-mathematical knowledge through rules games with elementary students, 5th and 6th degrees. The leading questions were: Have they difficulty at learning Mathematics? Do they manage the four basic operations? Do rules game helps the evolution of possible and the construction of the logical-mathematical knowledge? As theoretical reference were used works from Piaget (1972a, 1972b, 1973, 1977, 1985, 1996, 1998), Grando (1995, 2000), Macedo (1992, 1997, 2005a, 2005b), Brenelli (1996), Piantavini (1999) and Ciasca (1994, 2003). The general objective was to show that rule game contributes for the evolution of possible and the construction of the logical-mathematical knowledge. The specific objectives were to identify the operation level, of possible and mathematical knowledge of the research subjects; to realize the educative intervention based on rule games; to show the construction process of logical-mathematical knowledge and the evolution of possible. The methodology used was a case study focused on Piaget's clinical method. The research was done with seven boys, 12 years old, studying 5th and 6th degree in a public school. Procedures of data collect were: registration on the field diary, movie making, observation and educative intervention with rule games as Mathematical Detective (REISDOEFER, 1999) and Contig 60® (REGATO, 1980, 1986). Analysis and discussion of the data were based on Piaget's epistemological theory. The results showed that: students had difficulty with four basic mathematical operations, mainly division; they had different operation levels and of possible; the rule games used were efficient for the mathematical learning; it was showed great interest on learning by games, social interaction, evolution of the four basic operation learning and raising of new possible and rules. It was brought to a conclusion that using rule games helped the evolution process of possible and the construction of logical-mathematical knowledge; transcended the game representation as a resource to motivation and fixation of contents; propitiated action, integration, reflection and transposition of learning difficulties, contributing for social inclusion.

Keywords: teaching-learning; games; Piaget; logical-mathematical knowledge; level of possible.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 –	Resultados do SAEB / 2003 – alunos de 8ª série.....	19
QUADRO 2 -	Alunos selecionados de acordo com os critérios da pesquisa.....	58
QUADRO 3	Encontros realizados com os alunos.....	60
QUADRO 4 -	Níveis atingidos na prova operatória “flutuação dos corpos”.....	61
QUADRO 5 -	Níveis dos possíveis atingidos na prova “as posições possíveis de três dados sobre um suporte”.....	75
QUADRO 6 -	Solicitação da criação de novas regras.....	93
QUADRO 7 -	Crerios de análise de procedimentos de atitude.....	97
FIGURA 1 -	Os fatores biológicos das dificuldades de aprendizagem segundo Fonseca.....	28
FIGURA 2 -	Os fatores sociais das dificuldades de aprendizagem segundo Fonseca.....	29
FIGURA 3 -	A classificação dos tipos de jogos de acordo com a teoria de Jean Piaget.....	46
FIGURA 4 -	Modelo do material utilizado na prova “as possíveis posições de três dados sobre um suporte”.....	64
SEQUÊNCIA 1 -	Realização da prova “as posições possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por LPL.....	65
SEQUÊNCIA 2 -	Realização da prova “as posições possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por LVD.....	68
SEQUÊNCIA 3 -	Realização da prova “as posições possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por JPCS.....	71
GRÁFICO 1 -	Número de acertos na prova de conhecimentos matemáticos.....	62
GRÁFICO 2 -	Comparação entre a prova de conhecimentos matemáticos realizada antes e após a intervenção com os jogos.....	90

INDICE

INTRODUÇÃO	15
I FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
1.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM, EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	27
1.1.1 Dificuldades de aprendizagem.....	27
1.1.2 Exclusão social.....	33
1.2 O JOGO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA PIAGETIANA.....	39
1.2.1 A construção do conhecimento lógico-matemático.....	39
1.2.2 Os jogos em sala de aula.....	46
1.2.3 A evolução dos possíveis.....	52
II METODOLOGIA	57
2.1 PROCEDIMENTOS, INSTRUMENTOS E SUJEITOS DA PESQUISA..	57
2.1.1 O primeiro contato com o ambiente de pesquisa.....	57
2.1.2 A caracterização dos sujeitos.....	60
2.1.3 A escolha dos jogos.....	75
2.2 ESPAÇO.....	81
III RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	82
3.1 A INTERVENÇÃO COM OS JOGOS.....	82
3.1.1 A construção do conhecimento lógico-matemático.....	82
3.1.2 A evolução dos possíveis.....	91
3.2 A AVALIAÇÃO FINAL.....	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
GLOSSÁRIO DE TERMOS DA TEORIA DE PIAGET	111

ANEXO 1 - Prova de conhecimentos matemáticos realizada com os alunos.....	115
ANEXO 2 - Jogo “Detetive Matemático” realizado com os alunos.....	117
ANEXO 3 - Tabuleiro do jogo “Contig 60®”.....	121

MEMORIAL

Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver através daquele que aprendeu a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor assim não morre jamais (ALVES, 2004, p.8).

“Conhecemos a partir do chão em que pisamos”. Esta é a premissa dessa pesquisa. Minhas experiências como aluna e professora, adquiridas através da prática ou da observação, sempre na escola pública, tornaram possível a realização desse trabalho.

Sou professora da rede pública há mais de dez anos, e tenho constantemente contato com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem. Diante disso, sempre desempenhei trabalho com jogos:

- 1) Estágio de conclusão de curso de licenciatura (1999);
- 2) Olimpíadas realizadas em colégios onde lecionei (2001, 2003);
- 3) Coordenação de um grupo de estudo com professores de Matemática do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa em convênio com a UEPG (2004);
- 4) Realização de oficina de jogos com acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática – UEPG (2004).
- 5) Pesquisa realizada junto a cento e dois professores de Matemática de 5ª a 8ª séries da rede estadual do município de Ponta Grossa, a respeito das dificuldades de seus alunos, estratégias de ensino utilizadas e especificamente o uso de jogos.

A análise do material coletado a partir da pesquisa acima citada (item 5) me permitiu constatar importantes colocações dos professores frente às dificuldades de seus alunos, as estratégias de ensino que utilizam e o uso específico dos jogos. Quanto às dificuldades de aprendizagem, inúmeros conceitos foram citados pelos professores, sendo que as quatro operações fundamentais foram as mais apontadas. A falta de motivação e interesse dos alunos foram colocados pelos professores como fatores determinantes da dificuldade de aprendizagem. Constatou-se que aproximadamente 53% dos professores citaram que seus alunos são desinteressados ou desmotivados.

Constatou-se também o quanto está difícil para os professores o trabalho com as salas de aula superlotadas, o que, mesmo contra a sua vontade os levam a permanecer trabalhando no estilo tradicional.

Neste momento da minha caminhada enquanto pesquisadora, constatei o quanto conhecer a realidade de cada professor foi enriquecedor. Em cada resposta identifiquei preocupação ou despreocupação, angústia de solução ou demonstração do desinteresse pelos educandos. A experiência pedagógica dos professores no seu cotidiano apontou problemas entre o pensar e o fazer, entre o querer e o poder.

Por conta dessa preocupação, percebi que alguns buscam mudança, independentemente de suas limitações e dificuldades. Grande parte dos professores continua trabalhando de forma tradicional, com aulas expositivas, devido em grande parte ao número elevado de alunos por turma, ao desinteresse dos alunos e a bagunça gerada na tentativa de realizar um trabalho diferente daquele onde os alunos ficam enfileirados, calados, à espera da fala do professor e da cópia do quadro.

O objetivo da educação não é saber repetir ou conservar verdades acabadas, pois “uma verdade que é reproduzida não passa de uma semiverdade: é aprender por si próprio a conquista do verdadeiro, correndo o risco de despender tempo nisso e de passar por todos os rodeios que uma atividade real pressupõe” (PIAGET, 1998, p.61).

Em sala de aula, equilibrar os objetivos dos professores com o desenvolvimento dos alunos e com as metas da escola, visando uma educação de qualidade é um grande desafio. De acordo com Rosso (1998):

[...] esse desafio vem cercado por muitas limitações, ligados tanto à formação dos professores – que não lhes possibilita uma clareza necessária do processo de desenvolvimento da inteligência e do processo de construção de conhecimentos – quanto da organização escolar, que deseja impor a qualquer custo um rol de conhecimentos e de habilidades que julga serem *necessários* para o *cidadão socialmente útil*. (p.)

Ter acesso à escola pública, gratuita e de qualidade, sempre foi um processo marcado por lutas ao longo da história. Ser trabalhador da educação, ser fruto dessa educação tem sido um desafio mas também um orgulho.

Ao concluir este trabalho, senti vontade de chamar aqueles que, em algum momento fizeram parte de minha caminhada, que de alguma forma contribuíram para minha constituição enquanto professora: os bons professores que tive, para agradecer o quanto fizeram por mim e por tantos outros; Os professores negligentes, que de alguma forma contribuíram para o “caos” que é a educação hoje e por me servirem de exemplo do que não ser para os alunos; colegas queridos que, por uma série de motivos, foram ficando pelo caminho...; e por fim, a infinidade de alunos que já passaram por minhas mãos e que tanto me ensinaram.

Vontade de contar-lhes as minhas conquistas, dizer-lhes muito obrigada fazerem parte de minha vida e terem feito a diferença, e de alguma forma

contribuído para tornar possível esta dissertação, que não pretende mudar o mundo nem toda a Educação, mas que tem a responsabilidade de realizar a mudança maior: da pesquisadora enquanto professora.

Os mestrados em geral, quando iniciam o Mestrado desejam mudar todo o sistema educacional e/ou sociedade, mas com o passar do tempo se contentam em mudar a Escola, para finalmente promover a mudança fundamental, de si próprios como educadores (ROSSO, 1993, p.8).

INTRODUÇÃO

Sempre que falamos sobre a Educação e seus caminhos, sobre a denúncia, a renúncia e o anúncio, nós, educadores, sentimos o peso da reprimenda. Paradoxalmente, educar é exercício de liberdade e expressão. É tirar de dentro para fora o que o indivíduo tem de mais importante: a sua humanidade, o seu direito à vida e à felicidade. A complexidade do processo histórico da educação evidencia a importância da escola como instituição que exercita a autoridade e deve, portanto, orientar a mudança compromissada com o sucesso. Instituição que se orienta pelo rumo da mudança, que tem um pacto com a mudança e que, acima de tudo, possui a necessidade diária de conviver e enfrentar os desafios da mudança (PIANTAVINI, 1999, p. 29).

Os problemas da educação matemática

Nas últimas décadas o fracasso escolar tem sido discutido como um fator que contribui para a exclusão social, conforme estudos de Vargas (1998); Tedesco (2002); Dubet (2003); Oliveira (2001) e Rocha (2001).

Da falta de comprometimento político com a educação (baixos salários dos professores, desvalorização do magistério, pouco investimento em materiais pedagógicos, salas superlotadas e falta de infra-estrutura nas escolas) decorrem também os problemas educativos. De acordo com isso, Piaget (1998) afirma:

Do ponto de vista quantitativo, o aumento considerável e sempre crescente dos efetivos escolares levou às consequências que são do conhecimento de todos. Por um lado, com o prolongamento da escolaridade [...] resultou haver um pouco mais de justiça nas possibilidades de instrução [...] Por outro lado, entretanto, essa explosão generalizada não se fez acompanhar da revalorização social da profissão do magistério. (p.7)

Os ciclos de escolarização, de progressão continuada e os programas de aceleração foram amplamente difundidos após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96). Qual foi a validade dos programas adotados? Possibilitaram apenas a redução do número de

reprovações ou evasões, ou significaram, de fato, a oferta de um ensino de qualidade para os alunos que deles participaram?

Inegavelmente, esses programas contribuíram no sentido quantitativo, pois muitos alunos que estavam fora das salas de aula passaram a freqüentar as escolas – conforme o Ministério da Educação (2004), que afirma que 97% das crianças estão na escola. Entretanto, o próprio Ministério da Educação (Ibidem) admite que o modelo educacional vigente não provocou mudanças efetivas que contribuam para a construção da cidadania. Muito se tem a conquistar, como a valorização dos professores, investimento maior em infra-estrutura nas escolas, redução do número de alunos por turma, entre outros.

Na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), o ensino é afirmado como obrigatório, gratuito e visa atender às necessidades educativas de todos os seus alunos. Mas a expectativa de que todos tenham o mesmo ritmo e o mesmo potencial de aprendizagem constitui a base de todo processo de exclusão, conforme explica Macedo (2005a). Portanto, é importante considerar que todos os recursos didáticos devem considerar as diferenças individuais, culturais e socio-econômicas dos alunos.

Para cumprir o seu papel, a escola inclusiva precisa refletir a respeito do que está sendo proposto e implementado no processo de ensino e aprendizagem na rede pública, onde boa parte dos educandos pertence à parcela da população de famílias historicamente excluídas, conforme revelam estudos de Rossini e Santos (2001).

Para o Ministério da Educação (2004) é preciso reafirmar a escola inclusiva, visando “construir políticas indutoras de transformações significativas na

estrutura da escola, na organização dos tempos e dos espaços escolares, nas formas de ensinar, de aprender, de avaliar...” (p.11)

Isso implica questionar práticas excludentes, (como métodos inadequados e modelos de avaliação) que ainda persistem no meio escolar e que se não forem superadas por encaminhamentos que contemplem todos os alunos em suas singularidades, estarão contribuindo para a manutenção das desigualdades sociais. Parece incoerente que uma criança de periferia, que usa conceitos matemáticos em grande parte do tempo, saia-se mal nas aulas de Matemática. A escola tenta avaliar igualmente pessoas que têm oportunidades históricas diferentes, deslocando o problema da desigualdade para o da qualidade e do merecimento. A avaliação tem servido apenas para selecionar e não para diagnosticar. O modo como vem sendo conduzido o ensino da Matemática tem reforçado a exclusão e a reprodução das desigualdades sociais. De acordo com Reis (1995, p.52):

Há que se considerar o conhecimento matemático que o estudante adquire intuitivamente no seu dia-a-dia, de maneiras diferentes, ligadas ao modelo cultural ao qual pertencem. Não valorizá-lo, não se preocupar em relacioná-lo e integrá-lo ao conteúdo escolar, sequer reconhecê-lo como 'Matemática' é certamente negligência, preconceito ou incompetência.

Para Kamii (1991), as escolas têm falhado e continuam falhando especialmente com relação às crianças de classe econômica baixa e de grupos minoritários.

Falhas também são visualizadas nos materiais didáticos, pois, embora o discurso de professores, e a modificação dos livros e programas de ensino ao longo dos anos, a forma como a Matemática é apresentada nos livros didáticos continua reforçando uma concepção de conhecimento estático, pronto, árido, formalizado e fechado em si mesmo (REIS, 1995). “Os conteúdos se apresentam de

maneira estanque e estática, como se sempre tivessem existido, e existido naquela forma” (REIS, 1995, p.51).

Para Reis (Ibidem), nos livros didáticos de Matemática não se observa uma evolução correspondente ao discurso de seus escritores. Afirma que prestigiam o aspecto formativo do ensino da Matemática e pouco dizem sobre a finalidade, justificativa ou o sentido do ensino da Matemática.

A abordagem axiomática estéril e dissecada não promoveu a compreensão. O estilo lógico e formal é uma das influências mais desvitalizadoras no ensino da Matemática escolar. A apresentação lógica e ordenada da Matemática pode ter uma atração estética para o matemático, mas serve como anestésico para o estudante (KLINE, 1976).

Piaget (1972b) afirma que, considerar que a Matemática exista independentemente do sujeito seria o mesmo que enfatizar a simples transmissão de verdades do professor para as crianças e usar somente a linguagem do professor, ou seja, a linguagem axiomática, sem muita preocupação a respeito das idéias espontâneas da criança.

Desta forma, quando o professor é o ‘detentor de todas as verdades’, a Matemática se destaca como área de conhecimento difícil e responsável pelo fardo escolar imposto aos educandos (ZAIDAN, 1997).

Kamii (1991) afirma que as escolas estão com enormes problemas, que vão desde o analfabetismo até a apatia, de uma disciplina precária até a alienação e o vandalismo.

Lima (1995) também explica a sua opinião sobre o porquê do ensino da Matemática ir tão mal: segundo ele, isto ocorre porque as escolas estão mal-equipadas e os professores são despreparados (os salários, segundo ele, são vergonhosos). Os alunos não têm dedicação pelos estudos e, além disso, não existe

uma conscientização nacional (principalmente dos governantes) de que a educação é um direito do cidadão e um dever do Estado.

Ao considerar dados que subsidiem reflexões a respeito do acima citado, apresentam-se a seguir os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), realizado no ano de 2003, com alunos de 8ª série do ensino fundamental, do Brasil, Região Sul e Paraná, na disciplina de matemática:

QUADRO 1 – Resultados do SAEB / 2003 – alunos de 8ª série

	Muito crítico (%)	Crítico (%)	Intermediário (%)	Adequado (%)
Brasil	7,3	49,8	39,7	3,3
Região Sul	2,93	40,89	53,58	2,6
Paraná	2,5	43,9	49,9	3,8

Fonte:

Referente ao Paraná, segundo os critérios de análise adotados pelo SAEB, 2,5% dos alunos de 8ª série do ensino fundamental se encontram no nível muito crítico, pois não conseguem responder a comandos operacionais elementares compatíveis com a 8ª série (resolução de expressão algébrica com uma incógnita; características e elementos de figuras geométricas planas mais conhecidas). No nível crítico estão 43,9% dos alunos que desenvolveram algumas habilidades elementares compatíveis com a 8ª série (não conseguem transpor o enunciado de um problema para a linguagem matemática; resolvem expressões com uma incógnita, mas não interpretam os dados de um problema fazendo uso de símbolos matemáticos específicos; desconhecem funções trigonométricas).

No estágio intermediário se encontram 49,9% dos alunos avaliados, os quais apresentam algumas habilidades de interpretação de problemas, porém, não dominam, ainda, a linguagem matemática específica para a 8ª série (identificam lados e ângulos de um quadrilátero; identificam sistemas de equações de 1º grau expressas em uma situação dada; lêem tabelas com números positivos e negativos e identificam o gráfico de colunas correspondente).

Apenas 3,8% dos alunos encontram-se no estágio adequado de acordo com a 8ª série (interpretam e sabem resolver problemas de forma competente; fazem uso correto da linguagem matemática específica; interpretam e constroem gráficos; resolvem problemas com duas incógnitas utilizando símbolos matemáticos específicos; reconhecem as funções trigonométricas elementares; resolvem problemas simples envolvendo frações e porcentagens, equação de segundo grau, e o conceito de proporcionalidade; resolvem expressões envolvendo as quatro operações, potências e raízes).

O conjunto dessas informações acima citadas, permite constatar que grande parte dos alunos, não só do Paraná, mas de todo o Brasil, não se apropria de conhecimentos e conceitos que possam ser mobilizados, por exemplo, em uma avaliação nacional como a proposta pelo SAEB.

No ano de 2000, o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) avaliou o letramento em Matemática de alunos de 31 países. A avaliação mediu a capacidade do estudante de:

[...] reconhecer e interpretar problemas matemáticos encontrados em sua realidade, de traduzir esses problemas para um contexto matemático, de usar os conhecimentos e procedimentos matemáticos, de resolver problemas no seu contexto matemático, de interpretar o resultado em termos do problema original, de refletir sobre os métodos aplicados e de formular e comunicar os resultados. (p. 77)

O Brasil obteve, segundo os critérios do PISA, a última colocação entre todos os países avaliados.

Em 2003, o PISA avaliou conteúdos de Matemática referentes a: “Espaço e Forma” (relaciona-se com fenômenos e relações espaciais e geométricas, geralmente baseadas na disciplina curricular de geometria); “Quantidade” (envolve fenômeno numérico, assim como relações de quantidade e padrão. Relaciona-se à compreensão do tamanho relativo, reconhecimento de padrões numéricos e o uso

de números que representem quantidades e atributos quantificáveis de objetos do mundo real); “Incerteza” (envolve fenômenos probabilísticos e estatísticos e suas relações) e “Mudança e Relação” (engloba manifestações matemáticas de mudança, assim como relações funcionais e de dependência entre variáveis. Esta área de conteúdo está mais aproximada da álgebra).

Constatou-se que o Brasil mostrou alguns avanços na segunda edição do PISA. Mesmo com baixo aproveitamento, permanecendo na última posição, o Brasil foi o país mais cresceu, entre os 41 países participantes, em duas das áreas avaliadas (“Mudança e Relação” e “Espaço e Forma”).

Mesmo levando em conta todas as críticas feitas à educação pública, é preciso lembrar que esta possui um papel decisivo na busca por construir um caminho possível para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, principalmente nessa área de estudo que é ainda motivo de críticas, tanto por parte dos professores (que se sentem frustrados) quanto por parte dos alunos (que não conseguem aprender satisfatoriamente) - a Matemática.

Muito além de preparar os alunos para obterem bons resultados em uma avaliação nacional ou internacional, o compromisso da escola é com a sociedade que lhe credita a responsabilidade da escolarização das futuras gerações, a formação da cidadania e o processo de inclusão social.

Diante de todos os problemas relacionados às dificuldades da educação matemática, surgem vários estudos que apresentam soluções para o fracasso escolar de tantos alunos.

Lima (1995, p.5) defende que:

“[...] não há mistério ou milagre. O bom professor é aquele que vibra com a matéria, conhece muito bem o assunto [...], portanto se interessa pelas dificuldades de seus alunos e procura se colocar no lugar deles, entender seus problemas e ajudar a resolvê-los”.

Também afirma que, a criação de exames nacionais para habilitação dos professores anualmente, a existência de preparação para este exame e uma tabela salarial diferenciada para os aprovados, seriam soluções para o fracasso do ensino.

Kamii (1991) diz-se convencida de que uma nova conceituação do currículo e dos métodos de ensino, tendo em vista o fundamental desempenho da autonomia dos alunos trariam mais soluções aos problemas da Matemática do que qualquer teoria.

Rossini e Santos (2001) afirmam ser necessário investir em múltiplos projetos que envolvam pesquisadores, a sociedade e a escola, que tenham como alvos principais a formação do professor e a valorização do trabalho docente, pois isto permite que este profissional, em contato com as crianças, lance sementes para mudanças num contexto muito mais amplo. “Somente assim poder-se-ia evitar o risco de passar mais meio século discutindo o fracasso escolar (p.232)”.

Diante disso se constata a necessidade de analisar o quanto já foi conquistado, mas além de tudo é preciso indicar o quanto ainda precisa ser feito para que a escolarização oferecida garanta não somente a permanência, mas a aprendizagem dos alunos, na escola pública, gratuita e de qualidade, que contribua de forma significativa para a inclusão social.

A busca por soluções – o jogo no contexto educativo

As pesquisas desenvolvidas em Educação Matemática buscam compreender a disciplina a partir de seus significados sociais, culturais e históricos. E ao referir-se ao ato de aprender e ensinar Matemática, a busca por estratégias

pedagógicas que favoreçam a aprendizagem dos alunos é ainda maior, por tratar-se de uma área vista pelos alunos como de difícil compreensão (ZAIDAN, 1997).

Supõe-se que, para aprender algo, é preciso conhecê-lo, é preciso experimentá-lo e ter a chance de sentir algum prazer neste contato. O jogo utilizado adequadamente nas aulas de Matemática tem demonstrado bons resultados, segundo várias pesquisas já realizadas fundamentadas pelo construtivismo¹ de Piaget, como mostram os trabalhos de Grandó (1995, 2000); Kamii (1991); Macedo (1992); Brenelli (1996); Neves e Boruchovitch (2004) e Piantavini (1999).

Aproveitar em sala de aula a disposição e empenho que os alunos demonstram nos recreios e intervalos de aulas, quando jogam e brincam sem imposições, tornou-se foco de atenção para muitos professores e pesquisadores.

Grandó (1995) em sua dissertação de mestrado realizou um estudo sobre o jogo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática e mostra a variedade de concepções e definições sobre o que seria jogo e suas perspectivas diversas de análise filosófica, histórica, pedagógica e psicológica. Também Grandó (2000), em sua tese de doutorado fez um estudo levando em conta a função que um jogo pode assumir num contexto social e didático-metodológico, obtendo bons resultados com um número restrito de alunos do ensino fundamental em um colégio com todos os recursos de infra-estrutura necessários.

Cabe citar ainda os trabalhos de Kamii, que realizou estudos a respeito dos jogos de regras e em grupos (1991), também com bons resultados entre crianças de pré-escola.

¹ De acordo com Becker (1992), construtivismo é a idéia de que nada, a rigor está pronto e de que o conhecimento não é dado, mas se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, e se constitui por força de sua ação.

Macedo (1992) defende o uso de jogos de regras e de construção, concluindo que o jogo traz bons resultados morais ao jogador e também enfatizando o papel construtivo dos erros ao jogar.

Brenelli (1996) pesquisou sobre alunos com dificuldade de aprendizagem e a utilização dos jogos com os mesmos, concluindo que o jogo propicia motivação e aprendizagem de conteúdos da Matemática em alunos das séries iniciais do ensino fundamental.

Também quanto à motivação, Neves e Boruchovitch (2004) afirmam ser o jogo um dos principais determinantes do êxito e da qualidade da aprendizagem.

Piantavini (1999) estudou sobre a evolução dos possíveis em crianças das primeiras séries do ensino fundamental utilizando o jogo Senha.

Verifica-se então, com base nesses estudos já realizados, por diferentes autores, que esse tipo de pesquisa, que insere o jogo no meio pedagógico, permite avaliar, criticar e mesmo buscar novos caminhos no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, considerando principalmente, o aluno enquanto ser social, agente, dependente e transformador da sociedade.

A proposta desta pesquisa – o jogo em uma perspectiva piagetiana

Tendo como referência a prática docente, constata-se que nos colégios públicos estaduais no município de Ponta Grossa, as dificuldades de aprendizagem decorrem de condições individuais, familiares, econômicas e socioculturais dos alunos. Optou-se neste estudo pela utilização de jogos em uma perspectiva construtivista, a qual considera o aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento.

Esta dissertação pretende discutir a evolução dos possíveis (PIAGET,1986) e a construção do conhecimento lógico-matemático (PIAGET, 1973) via jogo de regras em alunos com dificuldades de aprendizagem.

Para Piaget (1985), o nível de possíveis indica a capacidade do sujeito de construir os próprios procedimentos e compreender seus erros e acertos, ou seja, a atualização de uma ação ou de uma idéia ocorrendo depois que o sujeito a concebe como possível. Piaget (1973) também explica que a construção do conhecimento lógico-matemático consiste em agir sobre os objetos de forma a descobrir propriedades que estão abstratas das ações do sujeito, de tal forma que a experiência sobre os objetos se torna inútil e a coordenação das ações basta para engendrar uma manipulação operatória e procedendo assim de maneira dedutiva.

As justificativas pela escolha deste tema são: 1) histórico da pesquisadora em contato com o jogo, enquanto professora, com projetos desenvolvidos desde o estágio de conclusão de licenciatura (1999); 2) coordenação de grupo de estudos sobre o tema, no ano de 2004, envolvendo dezessete professores de Matemática da rede pública estadual de ensino de Ponta Grossa, que teve como objetivo discutir os limites e as possibilidades do uso de jogos em sala de aula; 3) pesquisa realizada com cento e dois professores de Matemática de 5ª a 8ª séries da rede pública estadual do município de Ponta Grossa; 4) observação de que a maioria das pesquisas precedentes trata da aplicação de jogos apenas nas primeiras séries do ensino fundamental ou enfatizam somente o aspecto do jogo como instrumento de motivação para a aprendizagem; 5) a constatação de que praticamente não existem pesquisas sobre a evolução dos possíveis através dos jogos.

As questões orientadoras

Diante da conjuntura, dos problemas com relação ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática e da literatura acadêmica, surgiu a intenção desta pesquisa, que pretende focalizar as dificuldades de aprendizagem apresentadas por alunos de 5ª e 6ª séries de uma escola pública inserida numa instituição abrigo levantando as seguintes questões: Encontram dificuldade de aprendizagem em Matemática? Dominam as quatro operações fundamentais? O jogo favorece a evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático?

O objetivo geral é demonstrar que o jogo de regras contribui para a construção do conhecimento lógico-matemático e evolução dos possíveis.

Especificamente: Identificar o nível operatório, de possíveis e de conhecimento matemático dos sujeitos da pesquisa; Proceder a intervenção educativa mediada por jogos de regras; Demonstrar o processo de construção do conhecimento lógico-matemático e a evolução dos possíveis.

Estruturou-se a pesquisa em capítulos assim definidos:

Na fundamentação teórica discute-se a respeito: das dificuldades de aprendizagem e do jogo em uma perspectiva construtivista, como um possível facilitador na evolução dos possíveis e da construção do conhecimento lógico-matemático, bem como a sua contribuição para uma educação inclusiva.

No segundo capítulo expõe-se a metodologia utilizada na pesquisa.

No terceiro capítulo a pesquisa empírica é delineada, considerando o referencial teórico adotado e a metodologia escolhida.

I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 – DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM, EDUCAÇÃO INCLUSIVA.

O que é dificuldade de aprendizagem na perspectiva de uma criança? É errar nas contas? É deixar cair as coisas? É não ter vontade de ir à escola? Ou mesmo de não gostar de estudar com aquele professor? É ser desajeitada? É ter inveja de seu irmão que é tido como mais inteligente? É ser mulher? É ser negro? É ser surdo? O que significa? Ela sabe dizer? Ela sabe dizer-se? (MACEDO, 2005a, p.95)

1.1.1 - Dificuldades de aprendizagem

A preocupação atual dos professores que atuam em sala de aula e dos pais é a obtenção de êxito no processo de aprendizagem dos alunos. Muitos não conseguem atingir o conhecimento mínimo que a série exige e acabam reprovando ou mesmo desistindo de estudar. Os empecilhos, as dificuldades, o grau de insatisfação com o aprendizado estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos das escolas públicas.

Para esclarecer o que neste trabalho será tratado como “dificuldade de aprendizagem”, expõem-se algumas pesquisas que tratam a respeito do tema.

Segundo Anache (2000), costuma-se usar os termos “distúrbio de aprendizagem”, “dificuldade de aprendizagem”, “fracasso escolar” e “incapacidade de aprender” para conceituar o aluno que não está conseguindo sucesso na escola. Em seus estudos adota o critério “deficiências na aprendizagem” (desempenho acadêmico) para definir distúrbios de aprendizagem, excluindo deficiência mental, paralisia cerebral, deficiência visual e auditiva e ainda perturbações emocionais.

Ciasca (2003) faz uma revisão histórica sobre o conceito da arte de aprender ou não aprender. Apesar de relatar várias classificações para o problema,

opta por definir distúrbios de aprendizagem como algo relacionado a uma falha no processo de aquisição ou do desenvolvimento, tendo caráter funcional e relaciona dificuldade escolar especificamente a um problema de ordem pedagógica.

Fonseca (1995) afirma a definição de dificuldade de aprendizagem apresentada *pelo National Joint Committee of Learning Disabilities, em 1988*, como sendo a de maior consenso entre os investigadores: *coloca* dificuldade de aprendizagem como um termo geral que se refere a um grupo de desordens manifestadas por dificuldades na aquisição e utilização da compreensão, da fala, da leitura, da escrita e do raciocínio matemático.

Diante dessas afirmações adota-se nessa pesquisa a opção de utilizar o termo “dificuldades de aprendizagem”, referindo-se a algo específico, onde o prejuízo de aprendizagem do aluno esteja relacionado às dificuldades de atenção, falhas nas estratégias cognitivas, dificuldades perceptivas e de raciocínio matemático e indisciplina em sala de aula, não se vinculando portanto à deficiências físicas ou mentais.

Para Fonseca (*Ibidem*) os fatores que causam as dificuldades de aprendizagem nos alunos são basicamente dois: biológicos e sociais.

FIGURA 1 – Os fatores biológicos das dificuldades de aprendizagem segundo Fonseca (1995)

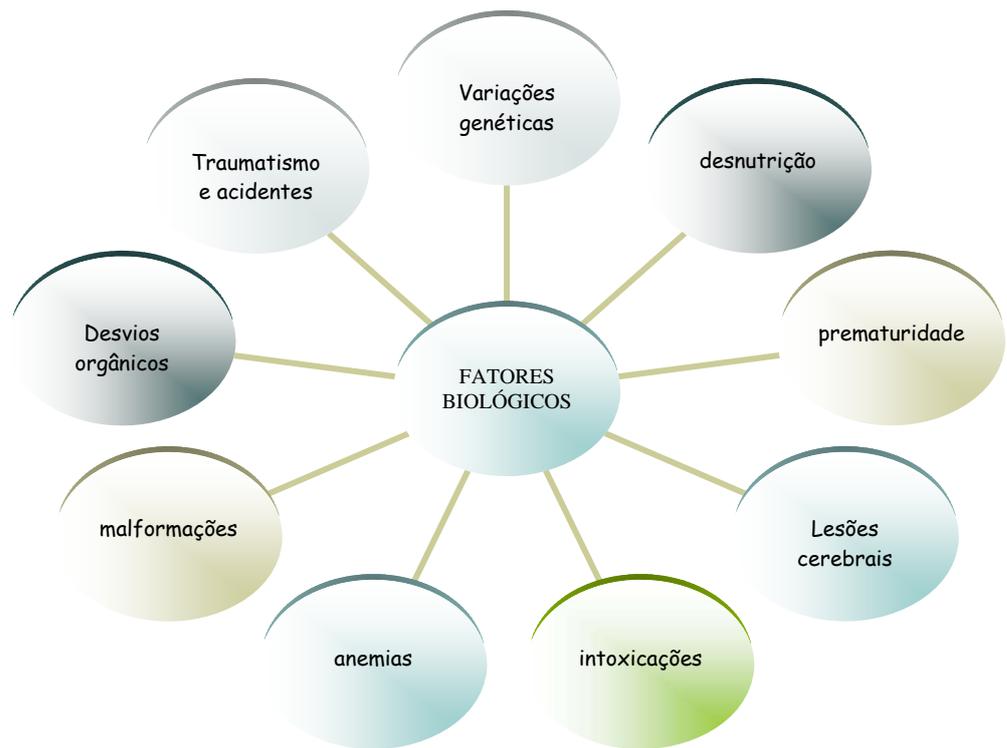
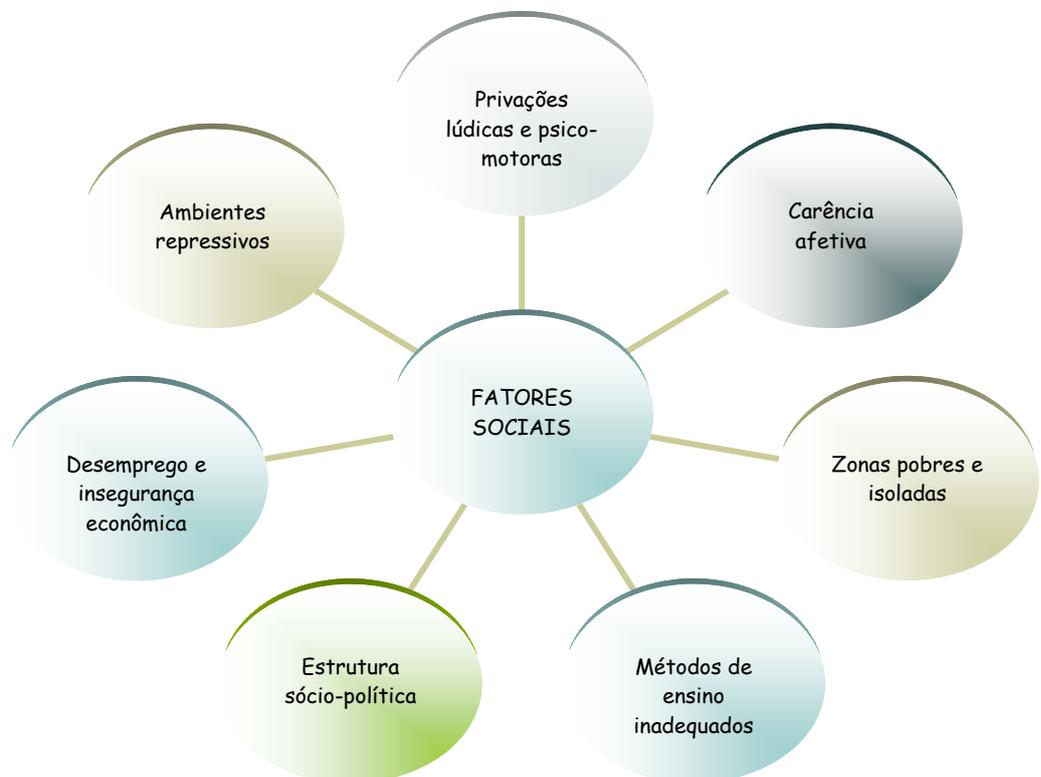


FIGURA 2 – Os fatores sociais das dificuldades de aprendizagem segundo Fonseca (1995)



Fonseca (1995) ainda afirma os fatores de envolvimento e de privação cultural como implicantes do desenvolvimento potencial cognitivo do sujeito. É evidente que em duras condições sociais se tende a perder estímulos preciosos para a construção do conhecimento. E a escola persiste na função de reprodução das desigualdades sociais.

Já para Piaget (1972a), o desenvolvimento explica a aprendizagem. O desenvolvimento do conhecimento é um processo espontâneo, ligado ao processo global do desenvolvimento do corpo, do sistema nervoso e das funções mentais, só terminando na vida adulta. É um processo total que se situa no contexto geral biológico e psicológico. Ou seja, o desenvolvimento é um processo que se relaciona com a totalidade de estruturas do conhecimento. A aprendizagem apresenta o caso oposto. Em geral, é provocada por situações, por um experimentador, ou por um professor, com referência a algum ponto didático ou por uma situação externa.

Palangana (2001), ao realizar uma revisão bibliográfica da obra de Piaget, afirma que a análise desenvolvimento/aprendizagem está vinculada à relação sujeito/objeto: “Todo conhecimento implica, necessariamente, uma relação entre dois pólos, isto é, entre o sujeito¹ que busca conhecer e o objeto² a ser conhecido” (p.70). Priorizar o desenvolvimento privilegia o sujeito, assim como priorizar a aprendizagem torna mais importante o objeto.

Piaget (Ibidem) considera que o desenvolvimento é o processo essencial e cada elemento da aprendizagem ocorre como uma função do desenvolvimento total, em lugar de ser um elemento que explica o desenvolvimento.

É importante destacar que para Piaget o sujeito¹ do conhecimento é o sujeito epistêmico (ideal, universal, atemporal).

Da mesma forma o objeto² do conhecimento se refere a um meio genérico, que engloba tanto os aspectos físicos como os sociais.

Identifica quatro fatores responsáveis pelo processo de desenvolvimento: a maturação, a experiência física, as transmissões culturais e o fator da equilibração, sendo que este último desempenha um papel extremamente importante neste processo. É ele que coordena os demais fatores, equilibrando-o (PALANGANA, 2001).

E para compreender o desenvolvimento do conhecimento, Piaget (1972a) afirma ser importante começar com uma idéia central - a idéia de operação. O conhecimento não é uma cópia da realidade. Para conhecer um objeto ou um acontecimento não basta somente olhá-lo e copiá-lo mentalmente. Para conhecer um objeto é necessário agir sobre ele. Conhecer é modificar, transformar o objeto, e compreender o processo dessa transformação e, conseqüentemente o modo como o objeto é construído. Uma operação é um grupo de ações de modificação do objeto, possibilitando ao sujeito do conhecimento alcançar as estruturas da transformação.

De acordo com Macedo (2005a), nenhuma criança pode se desenvolver sem a construção, ainda que mínima, de esquemas de ações, de noções ou de operações lógicas e matemáticas. Por isso, a criança é:

[...] um sujeito epistêmico que constrói conhecimentos a partir da coordenação geral de suas ações, graças aos ensinamentos, oportunidades maiores ou menores proporcionadas por sua sociedade ou cultura, bem como pelos benefícios maiores ou menores de sua herança genética, saúde orgânica e mental (p. 92).

O sujeito estudado por Piaget não tem “dificuldades”, mas problemas a resolver, procedimentos a construir, compreensões a formular. O termo “dificuldade de aprendizagem” é praticamente ausente na obra de Piaget. Para ele, não importam as dificuldades de aprendizagem no sentido em que para os professores é importante. Acredita que é algo positivo porque quem quer conhecer necessita de dificuldades, sob a forma de problemas formulados sobre o objeto,

questões remetidas a um desconhecido, desenvolvimento de raciocínios, busca de informações e correção dos erros.

De acordo com Macedo (2002a), um bom exemplo são os jogos:

[...] nele somos responsáveis por nossas ações, pelas decisões que tomamos; ninguém pode tomá-las por nós. As decisões podem ser boas ou ruins naquela partida. Podem ser corrigidas ou melhoradas. O mesmo vale seguindo esse raciocínio em outros contextos. É isso no construtivismo que quer dizer interação. Dependemos do adversário para continuar jogando. Se ele não mexer as peças, não importa por que razão, o jogo terminou (p.).

As dificuldades devem ser analisadas numa perspectiva de interdependência, questionando qual é a parte do professor, da escola e da família nas dificuldades de uma criança. A dialética entre as partes e o todo supõe considerar uma relação de interdependência de modo complementar (MACEDO, *Ibidem*).

É imprescindível então afirmar que não se pretende confundir dificuldade de aprendizagem com incapacidade de aprender. Acredita-se que o aluno com dificuldade, atendido adequadamente, poderá obter êxito em seu processo de aprendizagem.

Manzoli (1994); Ide (1996) e Rossini e Santos (2001) afirmam que se cometem injustiças com alunos que não conseguem sucesso escolar ao encaminhá-los para classes especiais. Seus estudos acabam por denunciar a precariedade no processo de avaliação para revelar as causas dos fracassos desses alunos. Constata-se aqui que a avaliação passa a ser um fator intra-escolar de desescolarização.

Problemas de ordem pedagógica são transformados em problemas de saúde mental. Muitos alunos são encaminhados para avaliação de especialistas por apresentarem comportamento inadequado, agressividade, falta de motivação

para as atividades, entre outros. Todas essas afirmações, isoladas, não querem dizer nada, pois são engendradas em uma relação social.

É preciso tomar cuidado, pois as palavras produzem realidade. Qual é o sentimento dessas crianças quando percebem e ouvem que elas, e exclusivamente elas, "têm algum problema?".

1.1.2 - Exclusão social

Nesta pesquisa optou-se por supor dificuldades de aprendizagem como um fator de exclusão escolar, contribuindo para a exclusão social (MITTLER, 2003b).

O aluno que não consegue aprender ao mesmo tempo em que o restante da turma, acaba isolado, é excluído pelos colegas, professores e por si próprio, pois começa a não acreditar na sua capacidade de aprender. Em alguns casos a exclusão acontece até mesmo dentro da família. Pais encaminham seus filhos para escolas especiais, pois não conseguem "lidar" com aquela criança.

O conceito de inclusão nas escolas, de acordo com Mittler (2003a, 2003b), é muito abrangente e por isso não trata apenas de incluir alunos com deficiências nas salas de aula regulares. Para ele, a inclusão escolar, entendida em seu sentido mais amplo, é o conjunto de ações, realizadas em todos os níveis e por todos os segmentos da escola, que buscam dar oportunidade aos alunos para vivenciarem as mais variadas formas e chances de garantia de sucesso. Inclusão escolar para Mittler (ibidem) deve ser sinônimo de aluno bem-sucedido.

Percebe-se que uma das formas mais freqüentes de exclusão escolar está nas formas de avaliação. As práticas de avaliação tornam, muitas vezes, todo o processo de aprendizagem marcado por uma lógica excludente, a partir do momento

que conduzem à reprovação escolar e suas conseqüências: desmotivação do aluno, seu deslocamento social dentro da própria escola, o abandono e a evasão, culminando com a exclusão social.

Dito isto, cabe afirmar que as causas das dificuldades de aprendizagem e conseqüentemente do fracasso escolar não são somente dos alunos, mas também da formação e valorização dos professores, das estruturas das escolas, ou seja, de todo o sistema educacional. Não é justo atribuir ao aluno algo que ele nem compreende sozinho, conforme Macedo (2005a) questiona:

Dizem ou lhe atribuem dificuldades: o que quer dizer isso para ela? Quais são os seus sentimentos a esse respeito? Ela sabe observar ou reconhecer essas dificuldades? Ela tem vontade de superá-las ou corrigi-las? Como convencer uma criança de que suas dificuldades não são uma 'coisa feia', que não significam necessariamente se 'burro', 'lento', 'inadequado'? (p. 95)

O processo de intervenção educativa com esses alunos deve resultar em algo significativo de modo que as diferenças individuais expressas nessas dificuldades sejam ressignificadas, ou mesmo sanadas.

O fracasso escolar não é uma característica única do aluno, mas também das dificuldades que os professores encontram em trabalhar com o mesmo. Nessa perspectiva, o insucesso do aluno é também resultado de outros insucessos: sociais, políticos, culturais, educacionais, etc. A atitude de considerar a dificuldade de aprendizagem um problema estritamente do aluno deve ceder lugar a uma atitude mais real e concreta, ou seja, considerar essa dificuldade um reflexo das dificuldades de ensino, as quais, por algum motivo - seja ele por falta de estrutura, de material, de valorização profissional, de má formação acadêmica - os professores enfrentam no seu cotidiano de sala de aula, e contribuem para a redução das garantias de ingresso, acesso e escolarização de alunos com dificuldades de aprendizagem, ou seja, contribuem para a exclusão social.

Ou seja, nem sempre a escola consegue atingir os seus objetivos, de que todos os seus alunos obtenham êxito e sucesso – alunos esses com dificuldades de aprendizagem. É comum a escola afirmar que as causas do fracasso são do aluno sem analisar suas diferenças individuais.

Mas o que significa este “ser diferente?” De acordo com Macedo (2005a), “diferente” assemelha-se a divergir, opor, separar, afastar. São verbos associados a coisas negativas, ameaçadoras. Para ele, a afirmação de ser diferente equivale ao que não serve, é excluído, fica sem lugar, entregue à própria sorte.

Mas no cotidiano, depara-se com o diferente, com o que surpreende, com o que transborda ao que já é conhecido. Ou seja, o conhecimento como semelhança só se completa pela diferença.

A diferença é aquilo que não se encaixa. A diferença corresponde à idéia de que certas coisas só podem ser conhecidas por fragmentos, por partes, pelas pistas, pelas pegadas, pelos cheiros, pelos vestígios do que foram ou do que poderão ser, ou do que, sendo não podemos apreender por inteiro. Os sonhos, os esquecimentos, tudo o que dentro de nós cai fora do controlável, do classificável e do dominável são exemplos de coisas que fazem diferenças (MACEDO, 2005a, p.13).

E como se relacionar com a diferença? Nega-se, aceita-se ou tenta-se excluir, porque o novo não se encaixa no conceito, não entra no conhecido.

Como entender a diferença se o que se está acostumado é com a semelhança, com aquilo que é enquadrável ou que está de acordo com critérios pré-estabelecidos? Macedo (Ibidem, p.15) também afirma essa dificuldade:

Pertencemos à cultura da cidade, da gaiola, do bairro, do nosso grupo e dos excluídos, da maioria dos excluídos sem casa, sem projetos, se lugar, sem vez, sem trabalho, sem destino, sem respeito, porque o que eles são não cabe no que nós pensamos ser. Como desaprender a se relacionar preferencialmente pela semelhança? E se não pudermos mais negar as diferenças? E se não pudermos mais excluir ou subordinar o que não entra no critério?

Para a teoria da construção do conhecimento, diferenças e semelhanças são, igualmente, fundamentais. A identidade resulta do modo como elas são combinadas. O desafio atual é relacioná-las de um modo diferente daquele que vem sendo praticado, e cujo resultado foi e é o fracasso escolar de tantos alunos.

Quando se considera a escola inserida em um todo complexo que é a sociedade, a reflexão tem que se referir às diferentes trajetórias de diferentes indivíduos. Pressupõe-se que a intervenção educativa deva atuar sobre indivíduos diferentes, no sentido de lhes dar acesso à relação entre sujeito e objeto de conhecimento, promovendo mudanças significativas em seu desenvolvimento.

Se o trabalho do professor se limitar a classificar o aluno e afirmar que a culpa pelo fracasso seja somente dele, estará produzindo a impossibilidade de pensar a sua própria condição de submissão e de exclusão do processo escolar. “A intervenção vem no sentido de possibilitar o pensar com o aluno e com o professor essa relação estereotipada e produtora de repetência, da repetição das práticas que estigmatizam, excluem, oprimem e rotulam” (SOUZA, 1996, p.235).

Manzoli (1994) afirma que, para conseguir um diagnóstico mais fiel dos alunos, exige-se que o professor desenvolva atividades que estimulem a sua participação ativa, visando conhecer seus interesses e capacidade de compreensão.

Machado (1995) mostra possibilidades de sucesso com alunos que apresentam baixo rendimento escolar através de um trabalho que permita a professores e alunos a reflexão sobre o fracasso escolar, compreendendo que todos têm um papel decisivo na busca pela melhora na aprendizagem dos alunos.

Pois é esta a lógica da educação inclusiva: a compreensão. É preciso tomar consciência do preço de estar juntos, isto é, abandonar a idéia utópica de que

a educação inclusiva é algo bom e tranqüilo de ser praticado. Não basta discursar, é necessário revisar os critérios de promoção e avaliação.

Os elementos essenciais para a prática inclusiva são a aceitação e a responsabilidade dos professores pelos seus alunos, a reestruturação de currículo e de avaliação das escolas e todas as crianças em sala de aula regular (MITTLER 2003b).

Por isso, a educação inclusiva supõe, sobretudo, uma mudança nos professores, em sua maneira de pensar, em seu trabalho em sala de aula, nas estratégias utilizadas, nos objetivos das aulas, nos critérios que utiliza para promover e avaliar, e no relacionamento com seus alunos. É preciso rever a posição adotada diante desses “excluídos”, que fazem parte do todo que é a escola, com suas semelhanças e diferenças. Incluir significa aprender, reorganizar e promover a interação (CIASCA, 1994).

Mittler (2003b) coloca que as novas políticas estão em conflito com o sistema competitivo que as gerações passadas deixaram como herança, por isso o obstáculo principal para a inclusão social efetiva subjáz em primeiro lugar, às crenças e atitudes dos professores.

E segundo Macedo (2005a, p.29), o ideal da educação inclusiva se liga diretamente ao conceito construtivo de autonomia: “ser autônomo é ser parte e todo, ao mesmo tempo. Esta é a idéia de educação inclusiva, ou seja, ser parte e todo ao mesmo tempo”.

Mais uma vez cita-se o jogo como exemplo. Macedo (Ibidem) afirma que em um jogo, autonomia significa que, em cada jogada e ao longo de toda a partida, o jogador é responsável por suas ações e sofre as conseqüências do modo

como as realiza. Nesse sentido trata-se do jogador contra o adversário, cada qual com suas responsabilidades.

É preciso compreender que a educação inclusiva veio tornar mais desafiadora a tarefa do professor. É importante que o professor assuma o preconceito, a dificuldade, o medo, a impotência, porque só assim vai se poder, pouco a pouco, assumir, de fato, uma formação que promova a educação inclusiva.

Diante disso e citando Aquino (1997):

[...] o papel da escola passa a ser o de fermentar a experiência do sujeito perante a incansável aventura humana de desconstrução e reconstrução dos processos imanentes à realidade dos fatos cotidianos, na incessante busca de uma visão mais dilatada de suas múltiplas determinações e de diferentes pontos de vista sobre eles. (p. 107)

Assim sendo, semelhanças e diferenças, sucessos e fracassos, limites e possibilidades, erro e êxito, não devem ser somente compreendidos como efeitos duplos, mas como processos que se completam, assim como o sujeito que conhece e o objeto que se quer conhecer são irredutíveis, complementares e indissociáveis.

Desta forma, a educação converte-se em uma experiência bem sucedida, alicerçando a vida dos alunos de forma positiva, atingindo diretamente sua auto-estima, sendo a escola não mais exclusora, e sim inclusora.

A razão da existência da escola justifica-se pela possibilidade de transformação das crianças em adultos autônomos, independentes e pensadores. É fundamental trabalhar o sucesso, qualquer que seja o potencial do aluno. “Há que se estabelecer níveis de sucesso, na medida em que sempre é possível atingí-lo em algum grau” (FONSECA, 1995, p. 368).

Supõe-se que, se o aluno aprende ao mesmo tempo e com as mesmas condições que seus colegas, não será excluído.

1.2 – O JOGO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA PIAGETIANA

[...] as crianças quando jogam são sérias, são intensas, entregam-se totalmente ao que estão fazendo [...] no jogo 'pra valer' o desafio não é a transgressão, e sim a entrega ou obediência, porque se aceitou jogar, livre e convencionalmente, e com isso, ganhar ou perder, dentro de certos limites. Por que, então, não se pode fazer assim na escola? Porque não possibilitar que nela as crianças sejam filósofos, artistas ou matemáticos? Por que não possibilitar que aprendam com seriedade, mas também com leveza e prazer; sem medo, mas com júbilo? (MACEDO 1997, p. 140)

1.2.1 – A construção do conhecimento lógico-matemático

A maioria dos alunos com dificuldade de aprendizagem no cotidiano escolar acaba sendo rotulada, o que dificulta sua caminhada. A fala geral da maioria dos professores é de que os alunos têm dificuldade em aprender, são desatentos, lentos, vivem “no mundo da lua”, não prestam atenção em nada, só falam bobagem. E, por outro lado, a fala dos alunos é a de que os professores estão sempre irritados, mal humorados e não trazem atrativos para as aulas.

Diante dessas afirmações, as atividades relacionadas aos jogos podem contribuir para uma melhora significativa na aprendizagem do aluno e também como um motivador para o professor, cujas aulas tornam-se mais prazerosas.

Ao afirmar o jogo como um possível caminho para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, é necessário abordar o construtivismo piagetiano e suas contribuições para as pesquisas sobre o tema. Graças a Piaget tem-se um modelo de desenvolvimento individual, que é essencial quando se deseja planejar situações educativas que potencializem o papel intuitivo e criativo dos alunos e que se distanciem de modelos de transmissão passiva de informação.

Segundo Coll (2000), a epistemologia genética de Piaget não se preocupa explicitamente com a aprendizagem, com a educação, mas apesar disso,

seus dados, conceitos e princípios têm muito de interesse para o ensino. Esta teoria está centrada na construção do pensamento (aspectos internos).

Para Piaget (1973) a questão básica é a ação. Conhecer consiste em agir sobre o real e transformá-lo de maneira a compreendê-lo. Pois é só a ação que permite estruturar o real e deduzir os fenômenos, sem se limitar a constatá-los. Para ele, conhecer é atuar diante da realidade. O sujeito conhece na medida em que modifica a realidade através de suas ações, sendo que essa atuação não se pode traduzir necessariamente por ações e movimentos externos e visíveis. Na maioria dos casos essa ação é interna, mental.

Palangana (2001), ao realizar revisão bibliográfica da obra de Piaget, afirma que as estruturas cognitivas consistem em construções de novos modelos acompanhando a elaboração de esquemas cada vez mais ricos e coerentes. Para ela, “a construção do conhecimento (real) é uma conquista do homem que se realiza através da ação” (p.73)

Este conhecimento, por sua vez, não se localiza nem no sujeito, nem no objeto, mas é fruto da interação entre ambos.

Nas sistematizações teóricas de Piaget, conhecer significa organizar, estruturar e explicar o real a partir das experiências vividas. Conhecer é modificar, transformar o objeto; é compreender o mecanismo de sua transformação e, conseqüentemente, o caminho pelo qual o objeto é construído. O conhecimento é sempre produto da ação do sujeito sobre o objeto (PALANGANA, 2001, p.71).

Para descrever como são complexos os conhecimentos, Piaget define uma unidade básica – o esquema de ação (faz referência a aspectos gerais da ação e pode ser aplicado a qualquer realidade). Esses esquemas transformam-se e modificam-se de acordo com a experiência.

Para Piaget (1973), o esquema é um mediador entre a diversidade e a complexidade do mundo e do sujeito. Para ele, entre o estímulo e a resposta existe

o sujeito. Serve para dar sentido, interpretar e ordenar a realidade. Essa interação entre o sujeito e o mundo é definida como um intercâmbio constante que se efetua por meio de um jogo ativo de assimilação e acomodação.

Toda a experiência necessita de uma estruturação da realidade, ou seja, o registro de todo dado exterior supõe instrumentos inerentes à atividade do sujeito. Assim, o ponto essencial do construtivismo piagetiano é que o sujeito vai construindo os seus conhecimentos na interação com a realidade que o envolve.

Ao agir sobre os objetos, o sujeito não apenas extrai características intrínsecas aos mesmos, como também acrescenta algo ao real, na medida em que pode combinar e efetuar deduções a partir dessas características abstraídas. Segundo Palangana (2001), este fato pode ser verificado em dois tipos básicos de ação ou experiência com os objetos: a experiência física (desse tipo de ação decorre a abstração empírica, ou simples) e a experiência lógico-matemática (ações dessa natureza originam abstração reflexiva, ou construtiva).

[...] a experiência física consiste, com efeito, em agir sobre os objetos de maneira a descobrir as propriedades que ainda não são abstratas nesses objetos como tais [...] a experiência lógico-matemática consiste igualmente em agir sobre os objetos, mas de forma a descobrir propriedades que estão, pelo contrário, abstratas das ações mesmas do sujeito, de tal forma que, num certo nível de abstração, a experiência sobre os objetos se torna inútil e a coordenação das ações basta para engendrar uma manipulação operatória simplesmente simbólica e procedendo assim de maneira puramente dedutiva (Piaget, 1974, p. 37 *apud* Palangana, 2001, p.73).

Um bom exemplo de abstração reflexiva é o momento em que o sujeito descobre que a soma de um conjunto é independente da ordem espacial dos elementos. O sujeito está agindo sobre os objetos e estabelece ou constrói novas relações. Já a ação física é de caráter casual e material, onde o conhecimento é retirado dos próprios objetos.

Graças a essas experiências, Piaget (1973) reconhece duas formas de conhecimento: o físico e o lógico-matemático. O conhecimento inato também é considerado por Piaget.

De acordo com ele, há uma categoria (estreita) dos conhecimentos estruturados por uma programação hereditária – o conhecimento inato, cujo protótipo é o instinto. Para ele, o instinto “repousa essencialmente sobre ciclos transindividuais, no sentido que o comportamento de um indivíduo [...] é programado hereditariamente quanto aos esquemas perceptivos” (Idem, ibidem, p.317).

Há também uma imensa categoria de conhecimentos adquiridos graças à experiência física em todas as suas formas, ou seja, a experiência dos objetos e de suas relações, mas com abstrações a partir dos objetos como tais.

Por fim, há a categoria dos conhecimentos lógico-matemáticos, que se tornam rapidamente independentes da experiência, mas não são tirados dos objetos em si, e sim das coordenações gerais das ações exercidos pelo sujeito sobre os mesmos. Os conhecimentos dessa categoria não se reduzem a nenhuma das duas anteriores, mas resultam indiretamente da segunda.

Há uma estreita ligação entre o conhecimento físico e o conhecimento lógico-matemático. O conhecimento físico não pode ser construído sem uma estrutura lógico-matemática, e, do mesmo modo, uma estrutura lógico-matemática não pode ser construída se não houver objetos no ambiente para o sujeito relacionar com outros objetos (KAMII, 1991).

Os conhecimentos lógico-matemáticos não são nem adquiridos nem hereditários, embora sejam necessários ao segundo. Para Piaget (1973), existem as estruturas espaciais, e são estas que formarão a ponte entre o conhecimento lógico-matemático e os conhecimentos hereditários.

Tanto o pensamento humano, quanto o genoma ou o comportamento não são inatos, e sua necessidade constitui o resultado de uma construção gradual. Ao estudar o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, Piaget (1973) observou que a necessidade se impõe à criança, não de início, mas de forma progressiva até o momento em que se cristaliza.

Ele explica que há duas razões para essa afirmação: a primeira se relaciona com o fechamento das estruturas operatórias; e a segunda é que uma estrutura pode impor-se com necessidade, por vias endógenas, na qualidade de uma equilibração progressiva, sem por isso ser programada hereditariamente.

“Dito isto, o caráter necessário das estruturas lógico-matemáticas não prova de modo algum que sejam hereditárias, mas resultam de sua progressiva equilibração por auto-regulação” (PIAGET, 1973, p.359).

Constata-se então que o conhecimento lógico-matemático não se reduz nem a combinações hereditárias (instinto), nem a aprendizagens, pois as construções lógicas e matemáticas não consistem nem em invenções nem em descobertas. Piaget ilustra essa afirmação com o exemplo do número “imaginário” i .

Piaget concebe então a construção do conhecimento lógico-matemático em forma não de um desenvolvimento, mas de um desenrolar endógeno, que procede em etapas.

Constata-se então que, no caso da abstração reflexiva – no sentido físico e mental da palavra reflexão - (lógico-matemática), o que é dado é um conjunto de ações ou operações prévias do próprio sujeito, com seus resultados. O sujeito toma consciência da existência de uma dessas ações ou operações, isto é, observa seu possível interesse.

Compreende-se então porque a construção lógico-matemática não é invenção nem descoberta, mas sim uma construção propriamente dita, isto é, produtora de combinações novas, que “exigem um reajuste reflexivo dos elementos precedentes e conduz a uma síntese que supera as estruturas iniciais, enriquecendo-as na mesma medida” (PIAGET, 1973, p.363).

Por isso se considera que a Matemática não é um tipo de conhecimento que deve ser ensinado somente pela transmissão social. Precisa ser construída através da abstração reflexiva. Se o aluno não consegue construir uma relação, nenhuma explicação fará com que ele entenda as afirmações do professor.

O que um aluno é capaz de aprender depende, sobretudo, do que ele já sabe. O desenvolvimento, como já foi dito, explica a aprendizagem. Piaget classifica esse desenvolvimento em estágios: sensório-motor (de 0 a 2 anos), pré-operatório (de 2 a 6 anos), operações concretas (de 6 a 11 anos) e operações formais (de 11 a 15 anos).

Palangana (2001) explica que a principal conquista do primeiro estágio é o desenvolvimento da noção de permanência do objeto. Neste período a criança adquire a noção de causalidade, espaço e tempo e interage com o meio demonstrando inteligência prática.

O segundo estágio (pré-operatório) caracteriza o desenvolvimento da capacidade simbólica instalada em suas diferentes formas: a linguagem, o jogo simbólico e a imitação postergada. A criança passa a dispor de esquemas de ação interiorizados, mas ainda não dispõe da reversibilidade de pensamento. É neste estágio que se estrutura a função semiótica, habilidade cognitiva fundamental para que a criança possa trabalhar com as operações lógicas, passando assim para o estágio seguinte.

Na fase subsequente (operações concretas), as ações desempenhadas pela criança estão presas à realidade concreta. Nessa fase o pensamento alcança o nível de reversibilidade e também a criança empenha-se em transmitir o seu pensamento de modo que sua argumentação seja aceita pelas outras pessoas.

O último estágio (operações formais) apresenta como principal característica a distinção entre o real e o possível. O pensamento operatório formal consegue operar com todos os possíveis, mesmo que isto contrarie o empírico. “O adolescente é capaz de pensar em termos abstratos, formular hipóteses e testá-las sistematicamente, independente da verdade factual [...] opera, agora, através da análise combinatória, da correlação e das formas de reversibilidade” (PALANGANA, 2001, P.29).

Ao longo das descrições feitas dos estudos de Piaget, Palangana (Ibidem) afirma ficar claro que, para ele, “o sujeito tende à descentração maior, ou seja, à lógica na inteligência e à cooperação na conduta, e nesse sentido, avança tanto quanto lhe permite e exige o seu meio” (p.30).

Por isso, o ambiente social e a situação que o professor cria são cruciais no desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático. Considerando que esse conhecimento é construído pelo aluno, através da abstração reflexiva, é importante que o ambiente social incentive o aluno a usá-la.

Piaget (1973) afirma que o sujeito só chega às suas construções intelectuais na medida em que sedia as interações coletivas.

1.2.2 - Os jogos em sala de aula

A perspectiva construtivista é que, se os alunos coordenarem pontos de vista, ou relações, desenvolverão sua inteligência naturalmente e esse desenvolvimento levará à autonomia e construção do conhecimento.

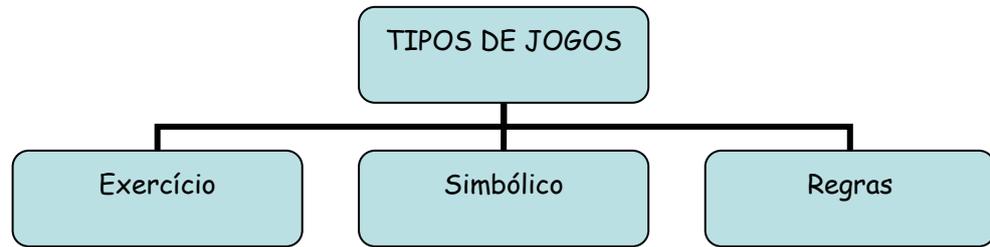
Sem dúvida, o jogo é um aliado importante nessa construção. Em “As formas elementares da dialética” (1996), Piaget examina a função do jogo ao ser veículo para o processo de construção do conhecimento.

Pode-se dizer que o jogo está muito ligado ao próprio funcionamento da inteligência uma vez que a sua construção depende de uma série de assimilações e acomodações que a pessoa faz ao longo da vida.

Segundo Piantavini (1999), Piaget, em suas obras: “O Julgamento Moral na Criança” (1977) e “A Formação do Símbolo na Criança” (1975), retoma a questão dos processos de equilíbrio entre assimilação e acomodação, para discutir sobre o jogo.

Piaget, quando se dedicou a estudar os jogos, chegou a estabelecer uma classificação de acordo com a evolução das estruturas mentais. De acordo com pesquisa realizada por Piantavini (1999), para Piaget os jogos são classificados em:

FIGURA 3 – A classificação dos tipos de jogos de acordo com a teoria de Jean Piaget



✓ Jogos de exercícios - de zero a 2 anos: Esse período se caracteriza pela satisfação das necessidades básicas. O jogo consiste em rituais ou manipulações de objetos em função dos desejos e hábitos motores da própria criança. Aos poucos a criança vai ampliando seus esquemas, adquirindo cada vez mais prazer através de suas ações. O prazer é que traz significado para as suas ações.

Nesta fase conquistas vão surgindo (engatinhar, andar, falar). São todas atividades cheias de prazer.

Ao observar estas condutas a criança percebe que, ao repetir as ações, existe um prazer em fazer funcionar, em exercitar o que já havia aprendido.

O jogo de simples exercício, conforme Piaget não supõe intervenção de símbolos ou regras. A atividade lúdica na criança supera amplamente os esquemas reflexos e prolonga quase todas as ações, daí resultando a noção mais vasta de exercício funcional.

De acordo com Piaget (1965/1973), *apud* Piantavini (1999):

A importância desta categoria de jogo no desenvolvimento reside na exercitação dos esquemas de ação lembrando que estes últimos, por sua vez, anunciam, do ponto de vista funcional, os conceitos e se constituem, em uma espécie de lógica dos movimentos e das percepções (p. 49).

A função dos jogos de exercício é muito importante porque exercita as condutas por simples prazer funcional ou prazer de tomar consciência de seus novos poderes.

✓ Jogos de Símbolos - 2 a 7 anos: É a fase do faz de conta, da representação, do teatro, onde uma coisa simboliza outra. Uma vassoura pode virar um cavalo, e ao brincar com as bonecas a criança pode representar o papel de mãe.

A criança é capaz porque já estruturou as imagens mentais, já domina a linguagem falada com a qual pode se expressar.

Os jogos simbólicos têm características que lhes são próprias: liberdade de regras, desenvolvimento da imaginação e fantasia, ausência de objetivos, ausência de uma lógica da realidade, adaptação da realidade aos seus desejos.

A estrutura do símbolo, diferentemente da do exercício, implica a representação de um objeto ausente, por ser comparação entre um elemento dado e um elemento imaginado.

Os jogos simbólicos permitem que a criança realize transformações, assimile o real conforme suas próprias necessidades de assimilação.

✓ Jogos de Regras - a partir dos 7 anos: Com os progressos da socialização da criança e o desenvolvimento de suas estruturas intelectuais, o jogo egocêntrico é abandonado. O convívio social é mais interessante. As obrigações são impostas por intermédio das relações de reciprocidade e cooperação do grupo.

O jogo de regras é necessário para que as convenções sociais e os valores morais de uma cultura sejam transmitidos.

As estratégias de ação, a tomada de decisão, a análise dos erros, lidar com perdas e ganhos, replanejar jogadas em função dos movimentos dos

adversários, tudo isso é importante para o desenvolvimento das estruturas cognitivas de cada pessoa. O jogo provoca conflitos internos, a necessidade de buscar uma saída, e é desses conflitos que o pensamento sai enriquecido, reestruturado e apto para lidar com novas transformações.

No jogo de regras as atividades em grupo são bastante valorizadas para que as convenções sociais e os valores morais de uma cultura possam ser transmitidos. Piaget (1977) afirmou: “O sujeito só se dá uma regra porque conhece regras por outras vias e interioriza assim uma conduta social” (p. 183).

Para entender a tomada de consciência das regras pelos sujeitos, é necessário conhecer os três estágios, explicados por Piaget (1973):

- ✓ Primeiro estágio: individualizado. A criança joga como bem entende, procurando satisfazer seus interesses motores ou fantasias simbólicas.

- ✓ Segundo estágio: a criança começa a querer jogar de acordo com as regras recebidas do exterior. A consciência da regra no segundo estágio está presa ao egocentrismo. Conforme Piaget (1973, p.52) explica: “Há crianças que jogam mais ou menos como bem entendem [...] mas sem se preocupar em obedecer às regras que conhecem”.

- ✓ Terceiro estágio: consciência da regra, que se torna resultante de uma decisão livre da própria criança. Constitui -se, então, a regra racional.

Por possuir regras supõe-se então que o jogo tenha organização e coordenação que o inserem num quadro de natureza lógica. É necessário conhecer as regras, compreendê-las e praticá-las, exigindo um exercício de operação e cooperação.

De acordo com Macedo (1997), a importância dos jogos de regras na construção do conhecimento aparece sob dois pontos de vista: funcional e estrutural.

A importância estrutural do jogo de regras corresponde ao seu valor operatório. Na estrutura do jogo, fazer e compreender são complementares e implicam a assimilação recíproca de esquemas. Quem conhece as regras e nunca vence o jogo não as conhece operatorialmente.

Como o jogo envolve operações e contato social, a situação problema que o jogo oferece dá ao participante oportunidade de empregar procedimentos cooperativos para alcançar o objetivo que é ganhar.

O lúdico é para o aluno uma possibilidade de desenvolver o afetivo, o motor, o cognitivo, o social, o moral, e possibilita também a aprendizagem de conceitos.

O jogador é constantemente exposto a situações em que precisa olhar, avaliar e entender a realidade e por isso pode mais facilmente aprender adequada e equilibradamente a aceitar pontos de vista diversos: a discutir, questionar e compreender limites e valores estabelecidos; e a vivenciar a riqueza das experiências de flexibilidade e reversibilidade de pensamentos e posturas (GRANDO, 2000).

Estas também são as palavras de Piaget, no prefácio de “jogos em grupo” de Kamii (1991): “O jogo é uma forma de atividade particularmente poderosa para estimular a vida social e a atividade construtiva da criança”.

De acordo com Piantavini (1999):

O aluno vivencia, através do jogo, situações rotineiras de comportamento cotidiano que são importantes em suas interações com os outros por proporcionarem, além dos desafios, espontaneidade e dinamismo. Através do jogo, a criança desenvolve a auto-estima (enquanto avaliação de suas

próprias qualidades), adquire um autoconceito (descrição, não julgamento, sobre si mesmo) que são transformados em possibilidades de realização, ou seja, controle de seu próprio comportamento de maneira que este se adapte à sociedade na qual vive, utilizando regras morais e padrões sociais para orientar suas atitudes. E proporciona à criança, ao sujeito, enfim, construir seu próprio elo de ligação entre o mundo exterior e seu mundo interior, tornando-o afetiva e socialmente aceito por si mesmo e pelos outros (p. 59).

Mas afirmar o jogo como único ou mais eficaz caminho para a aprendizagem, especificamente em Matemática, não pode nem deve se reduzir a uma tautologia. Por outro lado, ignorá-lo ou afirmar que o jogo nada crie por si mesmo é um erro.

Autores como Brenelli (1996); Kamii (1991) e Macedo (1997) afirmam a necessidade da construção da Matemática pelo aluno e de que ela seja aprendida com significado.

O professor deve estar voltado sempre para o raciocínio da criança e não para sua capacidade de escrever respostas certas. Segundo Kamii (1991), os professores devem estimular o desenvolvimento da criança ao invés de definirem objetivos que são estranhos à sua forma de pensar:

[...] o importante é o que acontece na cabeça da criança. Eliminando técnicas insensatas e regras arbitrárias para produzir respostas escritas corretas, e encorajando as crianças a pensarem por si mesmas, podemos gerar estudantes que confiam em seu raciocínio (p. 124).

Por isso é preciso ampliar a visão de conteúdo para além dos conceitos, inserindo procedimentos, atitudes e valores como conhecimentos tão relevantes quanto os conceitos tradicionalmente abordados.

O sucesso de um trabalho, ou do uso de um material, está na confiança e no conhecimento que o professor tem sobre o potencial dos mesmos e na disposição de aprender com alunos conhecê-los cada vez melhor.

Segundo Macedo (1997):

[...] como a criança reage a situações novas, e o que ela faz com informações que recebe a cada instante: aceita o desafio, desiste logo; tenta coordenar informações; depois de tentar, efetivamente, consegue coordená-

las; que atitudes demonstra durante o jogo? Essas e outras perguntas são de fundamental importância para quem quer conhecer melhor o sujeito que joga (p. 81).

Para que os alunos desenvolvam atitude crítica diante das questões sociais, é importante que a Matemática desempenhe seu papel na formação de capacidades intelectuais na estruturação do raciocínio do aluno, na sua aplicação de problemas em situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho, contribuindo para a inclusão social e para o desenvolvimento da cidadania.

Pode-se dizer, baseado em escritores como Brenelli (1996); Kamii (1991) e Macedo (1997), que o essencial valor educativo nas práticas lúdicas é que favorecem o desenvolvimento do pensamento lógico, o poder de atenção e concentração, a imaginação e a criatividade. Sua importância pedagógica implica, entre outros, no exercício da sociabilidade, do raciocínio analítico e sintético, da memória, da autoconfiança no apoio à construção do conhecimento lógico, levando o aluno a pensar, descobrir e construir conhecimentos.

1.2.3 - A evolução dos possíveis

Esta pesquisa está embasada na definição de Piaget (1985), segundo o qual a formação de possíveis é a capacidade do sujeito de construir os próprios procedimentos e compreender seus erros e acertos, ou seja, a atualização de uma ação ou de uma idéia ocorrendo depois que o sujeito a concebe como possível.

De acordo com Piaget (Ibidem), a formação dos possíveis e sua multiplicidade durante o desenvolvimento da criança constituem alguns dos melhores argumentos contra o empirismo, pois o possível é o produto de uma construção do sujeito em interação com as propriedades do objeto, sendo que as

atividades dessa construção determinam abertura de possíveis cada vez mais numerosos, cujas interpretações são cada vez mais ricas.

De acordo com Brenelli, em sua obra “O Jogo como espaço para pensar” (1996): “[...] os jogos permitem à criança inventar novos procedimentos, constituem contextos excelentes para a construção do possível [...]. Os possíveis dizem respeito aos diferentes meios de se alcançar o resultado” (p. 179).

No volume I da obra “O possível e o necessário”, Piaget (1985) também faz relação entre as etapas da construção dos possíveis e do necessário com as etapas de evolução das estruturas operatórias, colocando sobre a evolução dos possíveis a responsabilidade de progressos na construção operatória.

De acordo com a teoria de Piaget (1985) sobre a evolução dos possíveis, considera-se que o jogo de regras, por exigir a construção de estratégias e procedimentos, relaciona-se com a formação de possíveis, na medida que engendra uma situação-problema, com resultado a ser atingido e requer ações do sujeito para alcançar o fim desejado.

Nesta pesquisa optou-se por escolher os jogos Detetive Matemático (REISDOEFER, 1999) e Contig 60®¹ (extraído dos trabalhos de Grandó, 2000 - adaptado pela pesquisadora), por acreditar-se que tais jogos favorecem a observação e análise da evolução dos possíveis e do conhecimento matemático nos sujeitos, lembrando que as atividades propostas nos jogos escolhidos, especialmente o segundo, permitem a observação do possível em combinações livres e após, sob condições.

Do ponto de vista estrutural, a relação com os níveis operatórios é observada:

- possível analógico: quando o possível é engendrado através de sucessões analógicas (corresponde ao estágio pré-operatório);
- co-possível concreto: onde diversos possíveis a serem atualizados são simultaneamente antecipados (corresponde ao nível IIA das operações concretas);
- co-possível abstrato: as atualizações não são nada além de exemplos de muitos de outros concebíveis (corresponde ao nível IIB das operações concretas);
- co-possível qualquer: os possíveis aparecem em número ilimitado (corresponde ao nível III, ou seja, das operações concretas).

É preciso lembrar, conforme Piaget (1985) aconselha, que quando da utilização de algum tipo de prova para observação do nível de possíveis de determinado sujeito “é necessário escolher problemas bastante simples [...] e, todavia, bastante gerais para que os sujeitos de 12 anos cheguem a compreender, se for o caso, o número ilimitado de soluções possíveis”.

Resta determinar o estatuto dos erros, visto que, ao tratar da evolução dos possíveis, os erros têm um papel fundamental: “[...] do ponto de vista dos possíveis, um erro corrigido pode ser mais fecundo para as aberturas ulteriores do que um sucesso imediato” (PIAGET, *Ibidem*, p.8).

A teoria de Piaget preocupa-se em afirmar o erro como construtor de conhecimento e não como um empecilho para a aprendizagem.

Proceder a avaliação da aprendizagem de forma clara e consciente é entendê-la como um processo contínuo de obter informações, de diagnosticar progressos e de detectar habilidades dos educandos, sendo assim possível orientá-

¹ Jogo criado por Dr John C. Del Regato (1980, 1986).

los para a superação das dificuldades avaliando seus erros nas tentativas de acertar, proporcionando apreciação crítica do próprio trabalho.

A avaliação é um processo cujas informações propiciam o redimensionamento da ação pedagógica para os educandos. É, portanto, uma ação humana concreta e contextualizada, inserida e vivenciada no cotidiano da escola.

Infelizmente, observa-se que, quando os alunos realizam uma listagem de exercícios, esperam passivamente que o professor os corrija, e dificilmente são retomados para se trabalhar os erros.

O erro em Matemática geralmente é apontado como um “pecado capital”. Mas deve-se observar que todos têm limitações, todos precisam de estímulos e compreensão para despertar o interesse de, mesmo errando, reconstruir as atividades.

A dificuldade, o esforço e os erros na hora de compreender novos conhecimentos são realidades para os alunos. Segundo Piaget, os erros nada mais são do que o resultado visível de um processo dinâmico que dirige todo o desenvolvimento.

Confia-se no aluno, não somente porque ele se conscientiza de seus erros, mas pela tentativa de superá-los.

Macedo (1997, p.29), escreve sobre o papel construtivo dos erros:

[...] quando se considera o processo, ignorar o erro é supor que se pode acertar sempre ‘na primeira vez’, é eliminá-lo como parte, às vezes inevitável, da construção de um conhecimento, seja de crianças, seja de adultos. Como processo, ‘errar’ é construtivo.

Macedo (Ibidem) defende que os educadores devem ter clareza em lidar com os erros dos alunos para que se caminhe em direção a algo melhor, analisando os diferentes aspectos que compõem uma produção, estejam eles certos ou errados.

Pensando assim, o erro pode servir também como informação na análise do que o aluno fez e como fez para realizar a tarefa. Sendo assim, o erro faz parte do mecanismo de aquisição de conhecimentos e indica o que o aluno pode e o que ele não pode fazer, observando assim quais as dificuldades dos alunos para poder auxiliá-los na superação das mesmas.

Piaget *apud* Macedo (1997), afirma que:

Um erro que atesta uma pesquisa verdadeira é por vezes mais útil do que uma verdade simplesmente repetida, porque o método adquirido durante a pesquisa permite corrigir a falta inicial e constituir um verdadeiro progresso intelectual, ao passo que a verdade apenas reproduzida pode ser esquecida, pois a repetição em si mesma é desprovida de valor (p. 30).

Na prática com jogos, realizada desde 1999, esta pesquisadora vem observando que, na busca de soluções para os problemas apresentados, o erro começa a incomodar o educando, pois o objetivo de ganhar no jogo torna visível algo que antes sequer era notado por ele.

Macedo (*Ibidem*, p.41) também coloca que a evolução do aluno em direção à superação do erro passa por três níveis:

[...] o primeiro caracteriza-se pela impossibilidade de resolver a situação [...] no segundo é capaz de solucionar o problema de maneira empírica, sendo que o erro só é percebido após ter sido cometido [...] o terceiro tem como característica a possibilidade da solução do problema, ou seja, o erro torna-se antecipável.

Além de examinar os erros, é preciso também ter clareza no preparo do material, observando se o grau de dificuldade é adequado a determinado grupo de alunos.

O trabalho com jogos exige uma avaliação que valorize não só a aquisição de conteúdos, mas a experiência social e afetiva num processo que resulte na superação das dificuldades da aprendizagem, contribuindo para a inclusão social.

II – METODOLOGIA

2.1 – PROCEDIMENTOS, INSTRUMENTOS E SUJEITOS DA PESQUISA

2.1.1 – O primeiro contato com o ambiente de pesquisa

Durante o mês de fevereiro de 2006, esta pesquisadora compareceu a uma escola estadual situada junto à uma instituição abrigo, que acolhe meninos de 7 a 14 anos em situação de risco psico-social, os quais, por medida de proteção não podem ficar sob a responsabilidade de suas famílias.

Foram participantes sete alunos de escola pública inserida numa instituição abrigo, todos com doze anos de idade, sendo que cinco freqüentavam a 5ª série e dois a 6ª série. O critério de escolha desses alunos é de que apresentassem dificuldade de aprendizagem.

A condição de abrigados é um indicador de que esses alunos fazem parte de um grupo vulnerável quanto à possibilidade de apresentarem dificuldades de aprendizagem. O encaminhamento ao abrigo por medida de proteção se agrega a outros fatores de privação cultural como implicantes dessas dificuldades.

O primeiro contato com o espaço escolar foi através de uma pesquisa documental, para levantar as informações a respeito do número de alunos abrigados que freqüentavam a 5ª e 6ª séries e que apresentavam algum tipo de dificuldades de aprendizagem.

Conforme Gonsalves (2001), a pesquisa documental recorre a materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, são fontes

primárias. Esse tipo de fonte caracteriza-se pela ação direta com os fatos a serem analisados.

Justifica-se a escolha de alunos de 5ª e 6ª séries, pois supõe-se que os mesmos, por terem 12 anos de idade e freqüentarem a 5ª ou 6ª séries, deveriam estar no nível das operações formais e dominar as quatro operações fundamentais. Após a análise dos documentos constantes na secretaria da escola, como boletins, relatórios de professores e de assistentes sociais, definiram-se os sujeitos da pesquisa.

QUADRO 2 – Alunos selecionados de acordo com os critérios da pesquisa

Série	Total de alunos	Alunos abrigados	Alunos selecionados
5ª	23	17	5
6ª	27	16	2

Eram alunos de 5ª séries: VS, LLO, LVD, LPL e JPCS Da 6ª série foram selecionados NBB e AJT¹. Todos os selecionados tinham 12 anos de idade.

Algumas observações registradas pelos professores, constantes nos documentos de dois alunos, revelam que os mesmos são dependentes dos professores para realização de tarefas e que não dominam o mínimo que a série exige.

Sobre JPCS: “O aluno realiza atividades somente com interferência do professor. Tem dificuldades com situações problema. Retido na 4ª série por 3 anos”.

Sobre NBB: “pela sua imaturidade o aluno não assimilou o necessário. Precisa de acompanhamento do professor e do contraturno”.

¹ Em compromisso assumido com o diretor do Instituto, imagens e nomes dos alunos não serão divulgados na pesquisa, somente os indicadores e resultados de análise.

Posteriormente, por meio de estudo de caso, a pesquisa foi desenvolvida em um processo de intervenção pedagógica com enfoque qualitativo. Lüdke, André (1986) explicam o estudo de caso como sendo uma pesquisa cuja preocupação principal é tratar o objeto estudado como único, considerando-o uma representação singular da realidade, buscando representar essa realidade de forma completa e profunda. De acordo com essas afirmações, e devido ao fato de que a fundamentação teórica se dá sobre a teoria de Jean Piaget, optou-se pela utilização do Método Clínico.

De acordo com Carraher (1983), no Método Clínico o raciocínio do sujeito tende a refletir-se nas suas ações, nas escolhas que faz quando da resolução de um problema. No método clínico piagetiano “a finalidade é compreender como o sujeito pensa, como analisa situações, como resolve problemas, como responde às contra-sugestões do examinador [...] o examinador tenta motivar o sujeito à reflexão, o que não é possível numa situação totalmente padronizada” (p. 7).

Todos os alunos compareceram acompanhados de um cuidador que lhes deu várias recomendações sobre comportamento, tratando-os com firmeza, porém respeito. Os alunos mostraram-se quietos e cabisbaixos.

Quando o cuidador retirou-se, os meninos começaram a conversar e mostraram-se dispostos a colaborar.

LVD comenta aos colegas empolgado: “Acho que é professora de educação física, que jóia”!

LPL é quem toma a iniciativa e pergunta: “Você vai sê a nossa nova professora”?

A partir daí a pesquisadora se apresenta e explica qual será o procedimento dos trabalhos, adotando os seguintes procedimentos: Conversa inicial

com os alunos, apresentações, explicação dos objetivos da pesquisadora e a distribuição dos encontros:

QUADRO 3: Encontros realizados com os alunos

Última semana de fevereiro (dois encontros de 3,5 horas)	Avaliação inicial (aplicação de provas operatórias, de níveis de possíveis e de conhecimento matemático).
Segunda semana de março (três encontros de 3,5 horas)	Estudo de caso – as atividades com os jogos e avaliação final.

2.1.2 - A caracterização dos sujeitos

Procedeu-se então avaliação diagnóstica com os sete sujeitos participantes da pesquisa, em horário de contra-turno, utilizando-se provas de conhecimento matemático e provas piagetianas. Foram identificadas as dificuldades de aprendizagem específicas – nas quatro operações fundamentais - e constatou-se o nível dos possíveis e de pensamento operatório de cada aluno, para então proceder a escolha de um jogo que se adequasse aos objetivos da pesquisa e ao estágio cognitivo dos sujeitos envolvidos. Período de realização: última semana do mês de fevereiro de 2006.

2.1.2.1 – A prova operatória

Conforme explicam Domahidy-Dami e Leite (1987), na utilização de uma prova operatória objetivando caracterizar um grupo de sujeitos, é importante destacar alguns aspectos importantes relacionados aos objetivos de Piaget, quando do desenvolvimento do método. Para Piaget: a inteligência se constrói (construtivismo), sendo esse postulado algo que vai contra o inatismo diretamente; ele interessa-se pelo sujeito epistêmico, ou seja, ao que há de comum a todos os sujeitos de um mesmo nível de desenvolvimento, independente das diferenças

individuais; ele não descreve apenas, mas interpreta as respostas das crianças de acordo com um modelo estruturalista; Piaget estuda a hierarquia dos conhecimentos e se interessa pela criança para responder questões relativas ao desenvolvimento dos conhecimentos; e por fim, Piaget confronta duas análises – a psicogenética e a histórica.

Ao analisar as condutas dos sujeitos, Piaget leva em consideração apenas o que surge de comum às crianças que se situam no mesmo nível de desenvolvimento. É isso que permite o delineamento de um modo universal, bastante geral, referente às etapas pelas quais passa a criança na construção dos conhecimentos (DOMAHIDY-DAMI e LEITE, 1987, p.114).

Com base nessas afirmações é que se propôs realizar a prova operatória da flutuação dos corpos (Carragher, 1983, p.104), utilizando: material concreto, colocado à disposição dos sujeitos; interrogatório flexível, adaptado a cada sujeito, procurando desenvolver um diálogo dirigido; e análise qualitativa das respostas. Ou seja, buscou-se ir além da pura observação ou classificação de respostas, a fim de realizar um elo de ligação entre os trabalho teóricos de Piaget e a aplicação prática dessa teoria.

A prova foi realizada individualmente e consistiu basicamente em oferecer aos sujeitos diversos objetos, de pesos, materiais e formas variados (rolha, pedaços de metal grande e pequeno, vela, tampa de garrafa, agulha, pedaços de madeira pequeno e grande, pedaço de isopor, tampas plásticas, entre outros) e questioná-los sobre quais eles imaginavam que afundariam e quais flutuariam. Após suas respostas, classificando os objetos em itens que flutuam ou afundam, a pesquisadora tornou possível aos sujeitos a experimentação de suas respostas, ou seja, que as constatassem de maneira prática, colocando os objetos, um a um, na água.

Conforme surgiam “contradições” ou “confirmações” das hipóteses, a pesquisadora realizava questionamentos, a fim de acompanhar o raciocínio dos sujeitos e, de acordo com a realização da prova proposta por Piaget, poder identificar os níveis operatórios desses alunos.

Inicialmente, os dados coletados sobre a caracterização dos sujeitos, mostraram o seguinte:

QUADRO 4 - Níveis atingidos na prova operatória “flutuação dos corpos”

Nome	Nível atingido
LPL	IIA
VS	IIA
LVD	IIA
AJT	IIA
JPCS	T IIB / III
NBB	IIA
LLO	IIA

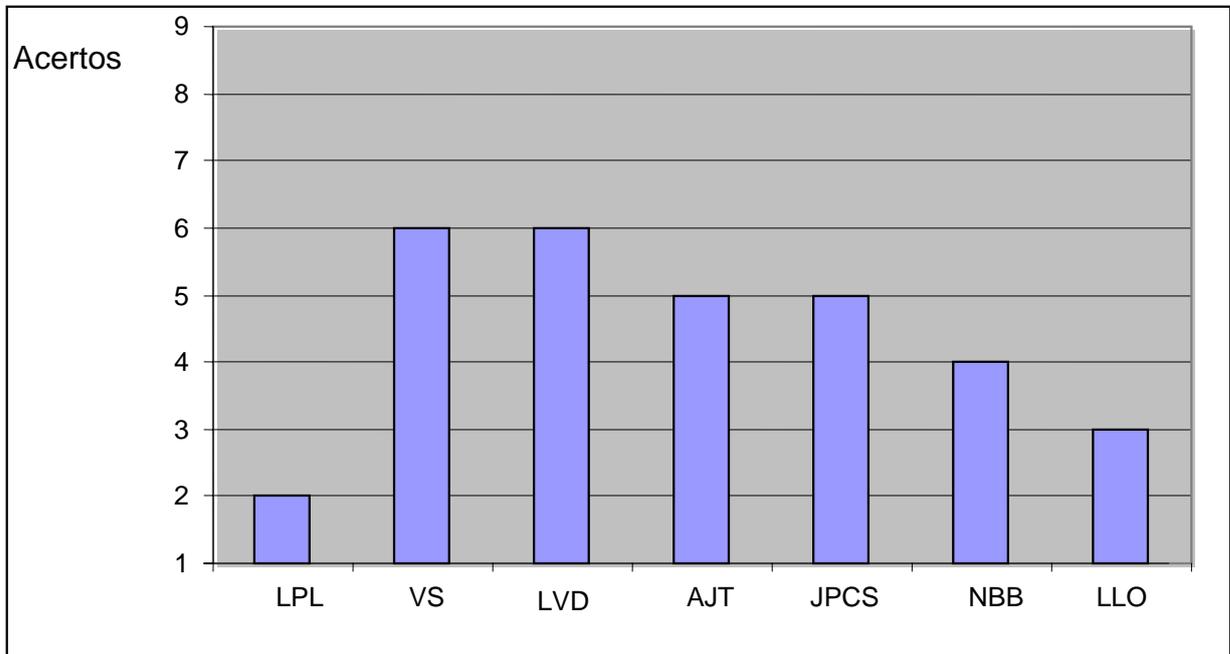
Na prova de flutuação dos corpos de Jean Piaget, a maioria dos sujeitos foi caracterizada na primeira fase do nível das operações concretas. Somente um sujeito se encontrava em transição da segunda fase das operações concretas para o nível das operações formais.

2.1.2.2 – A avaliação dos conhecimentos matemáticos

A seguir apresenta-se o desempenho dos sujeitos na prova de conhecimentos matemáticos (BRENELLI, 1996, p.203) (Anexo 1). Justifica-se o uso dessa prova, que avalia o conhecimento das quatro operações básicas, devido ao levantamento realizado pela pesquisadora (REISDOEFER, 2005), junto a cento e dois professores de Matemática da rede estadual do município de Ponta Grossa, quando se constatou que a maior dificuldade dos alunos está justamente nas quatro operações fundamentais.

Comprovando o que afirmam os professores, obtiveram-se os seguintes resultados:

GRÁFICO 1 – Número de acertos na prova de conhecimentos matemáticos



A prova foi realizada individual e oralmente. Os resultados foram impressionantes, visto que apresentava um grau de dificuldade mínimo e o uso de material concreto foi não somente permitido como oferecido aos alunos.

Durante a realização da avaliação, observou-se que:

- Sujeito 1 - LPL dá as respostas sem pensar muito e acaba cometendo erros em todas as operações.
- Sujeito 2 - VS erra na multiplicação, mas não utiliza o material concreto, apenas mostra-se pensativo.
- Sujeito 3 - LVD oferece respostas rápidas, porém comete erros nas subtrações e divisões.
- Sujeito 4 - AJT mostra-se bastante pensativo, utiliza os dedos para realizar as operações, mas comete erros e não consegue efetuar nenhuma divisão.

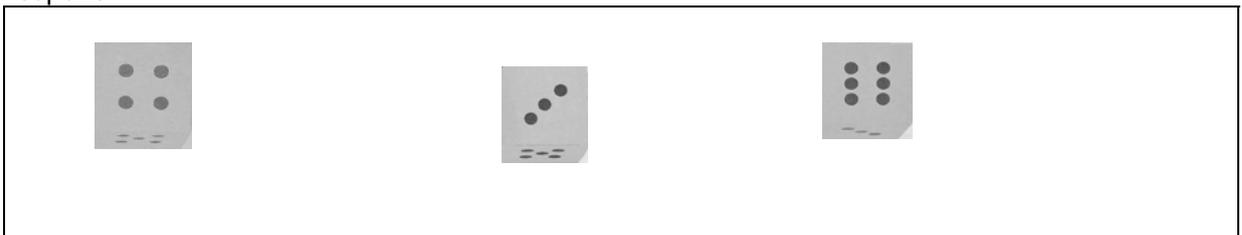
- Sujeito 5 - JPCS mostra-se pensativo, utiliza o material concreto, mas comete erros em algumas situações. Não consegue dividir.
- Sujeito 6 - NBB apesar de conseguir dividir comete erros nas demais operações.
- Sujeito 7 - LLO erra as subtrações, mostra-se bastante pensativo nas multiplicações, cometendo erros e não consegue fazer as divisões.

Nesta avaliação pôde-se constatar que os alunos apresentavam dificuldade em todas as operações, principalmente na divisão. As ações dos sujeitos durante a prova demonstraram: impulsividade (sujeitos 1 e 2); tentativa de abstração reflexiva (sujeitos 2, 6 e 7) pois dispensaram o uso de material concreto; abstração empírica (sujeitos 4 e 5).

2.1.2.3 – A avaliação dos níveis de possíveis

A terceira avaliação realizada baseou-se na prova “As posições possíveis de três dados sobre um suporte” (PIAGET, 1985, p.12), que consiste em se propor ao sujeito que coloque três dados sobre um suporte retangular de tantas formas quanto pensar possíveis, contando com questionamentos da pesquisadora no decorrer da prova. (Obs: na prova realizada por Piaget os dados tinham faces coloridas, e na prova realizada pela pesquisadora, os dados tinham as faces numeradas).

FIGURA 4 - Modelo do material utilizado na prova “as possíveis posições de três dados sobre um suporte”



Para Piaget (Ibidem), de acordo com o procedimento do sujeito, é possível identificar o nível de possíveis:

- possível analógico (Níveis IA e IB) – **encontrava-se neste nível**

LPL: combinou pequenas diferenças com semelhanças. Para chegar a outra configuração movia apenas um dado. Repetiu posicionamentos. Posicionou os dados por alinhamento, amontoamento, utilizando preferencialmente as laterais e pouco o centro da superfície.

SEQUÊNCIA 1 – Realização da prova “as possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por LPL.

Iniciou os movimentos colocando os dados nos cantos do suporte.

POSIÇÃO 1



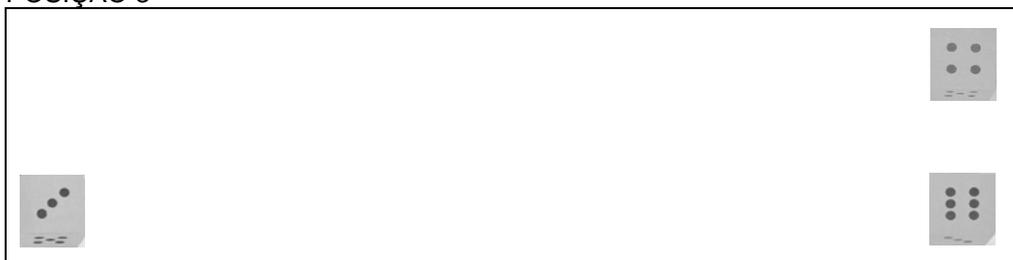
Para mudar de posição moveu apenas um dado.

POSIÇÃO 2



Novamente para mudar de posição moveu apenas um dado.

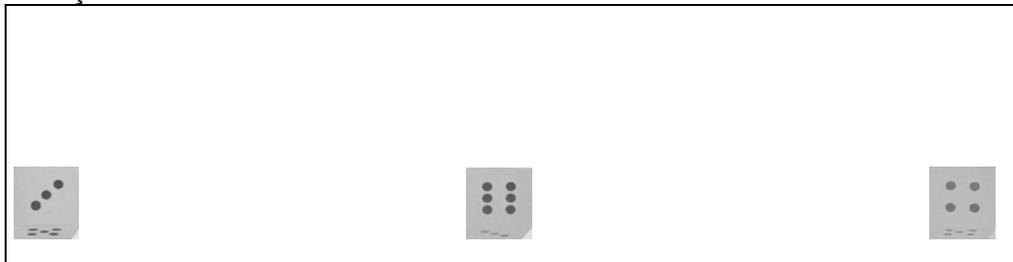
POSIÇÃO 3



-
-
-

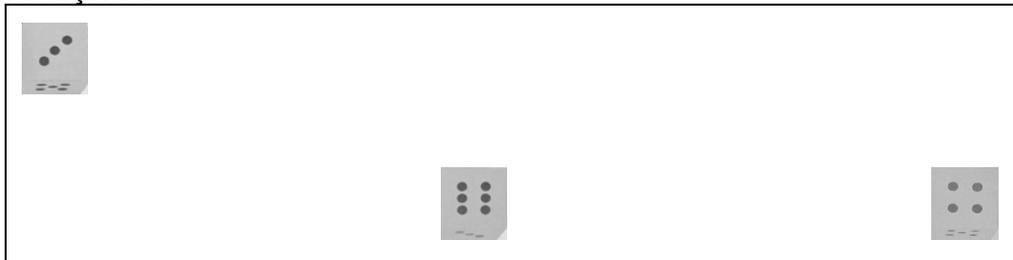
Após “esgotar” as possibilidades de colocar os dados nos cantos do tabuleiro, a pesquisadora questionou se haveriam ainda outras formas de colocar os dados. LPL coloca então os dados alinhados em uma das laterais, perguntando se “assim pode?”

POSIÇÃO 8



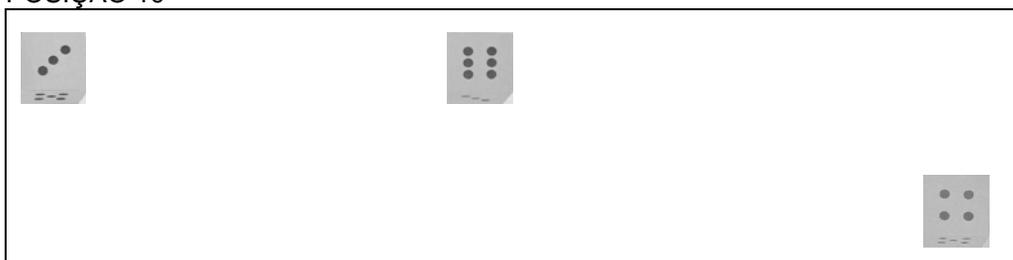
Novamente começou a tentar novas posições movendo apenas um dado por vez.

POSIÇÃO 9



Continuou movendo apenas um dado por vez, sempre tentando colocá-los na mesma lateral, tentando esgotar todas as possibilidades.

POSIÇÃO 10

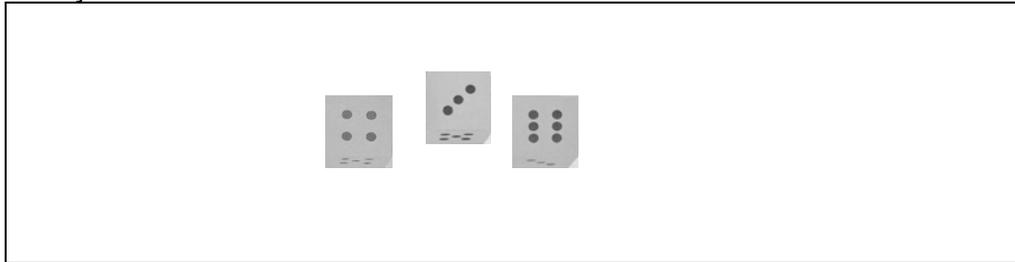


-

-
-

Questionado pela pesquisadora se “deve usar apenas as laterais”, o sujeito amontoou os dados no centro do tabuleiro.

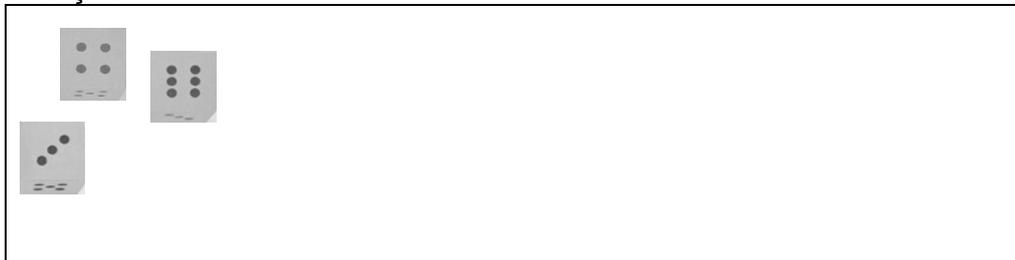
POSIÇÃO 18



-
-
-

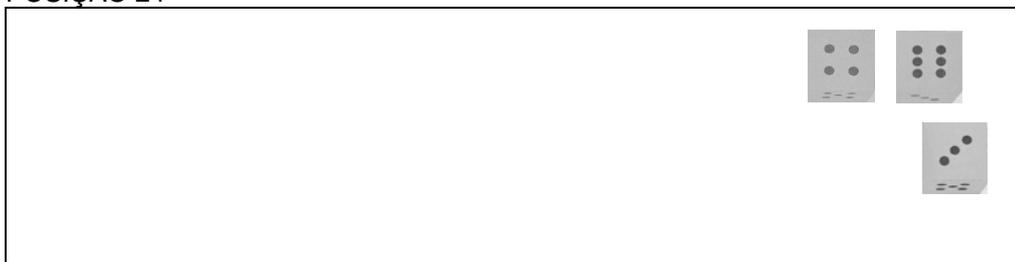
Movendo um a um levou os dados aos cantos do tabuleiro, deixando-os amontoados.

POSIÇÃO 21



-
-
-

POSIÇÃO 24



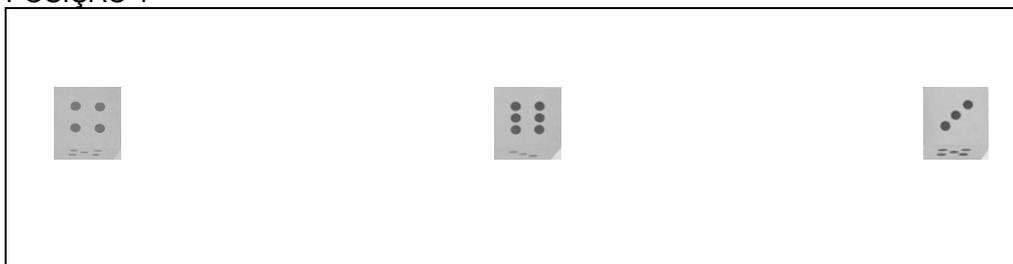
Após 36 tentativas de mudança a pesquisadora questionou se “há ainda formas possíveis de colocar os dados?” O sujeito concluiu ter esgotado todas as possibilidades de posições.

- co-possível concreto (Nível IIA) – **encontravam-se neste nível LVD e LLO**: buscavam maiores diferenças e aceitavam quanto às possíveis posições dos dados tanto as formas irregulares quanto as “boas”. Reuniam os dados com predomínio das extremidades e utilizavam às vezes a região central como uma das possibilidades. Chegavam a mover mais de um dado por vez.

SEQUÊNCIA 2 – Realização da prova “as posições possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por LVD.

Iniciou as movimentações espalhando os dados no tabuleiro.

POSIÇÃO 1



-
-
-

Começou a realizar variações, levando os dados às laterais. Moveu os dados rapidamente.

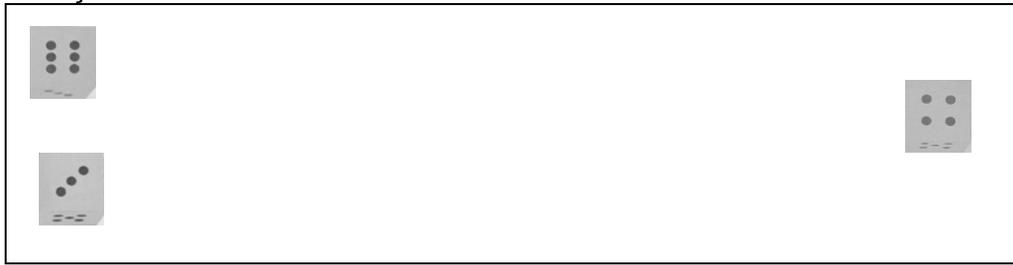
POSIÇÃO 3



-
-

▪

POSIÇÃO 5

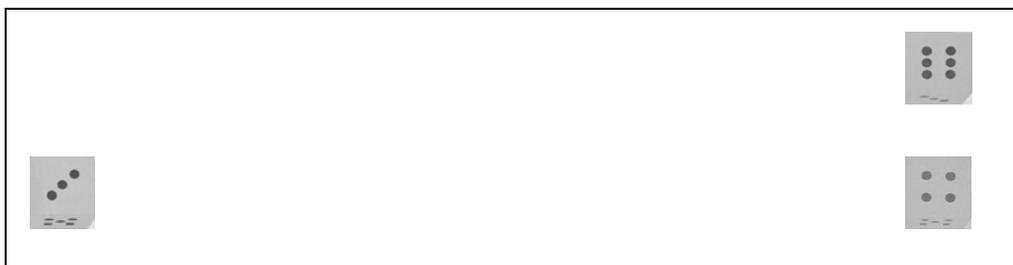


▪

▪

▪

POSIÇÃO 8



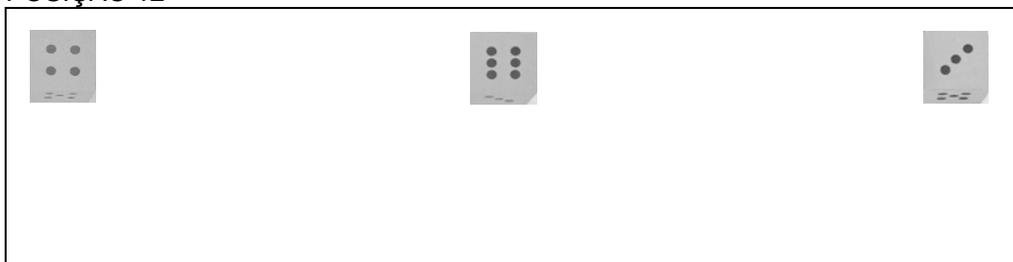
▪

▪

▪

Realizou uma seqüência de posicionamentos nas laterais do tabuleiro (até o momento realizou movimentações rapidamente, sem questionamentos da pesquisadora).

POSIÇÃO 12



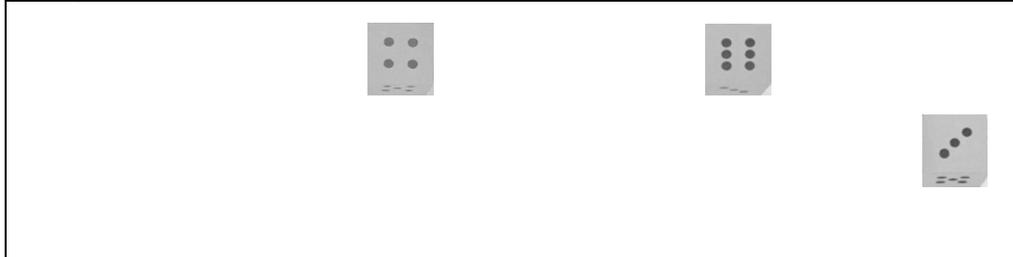
▪

▪

▪

Quando questionado se “é preciso sempre manter os dados na mesma distância uns dos outros” respondeu que não e começou a posicioná-los aleatoriamente nas laterais do tabuleiro.

POSIÇÃO 23



-
-
-

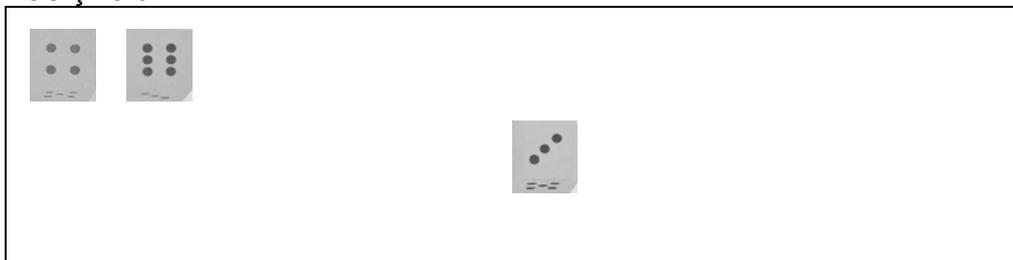
POSIÇÃO 27



-
-
-

Após ser questionado se “é para usar somente as laterais”, começou, sem responder, a colocar os dados um a um também no centro do tabuleiro.

POSIÇÃO 32



-
-
-

Após mover várias vezes os dados, sem preocupar-se em repetir as posições já realizadas, começou a colocá-los amontoados em várias posições diferentes.

POSIÇÃO 39



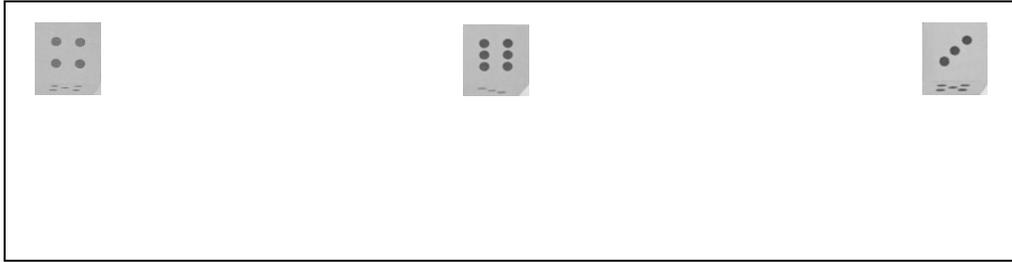
Depois de 46 tentativas percebeu que conseguiria vários posicionamentos se não se preocupasse tanto em deixar os dados “arrumados”, e realizou várias modificações. Sendo questionado, disse que ainda teria “alguns jeitos de colocar os dados”, mas realizou seqüências e afirmou que “assim eu já fiz”, então conclui que “fiz de tudos jeito que dava pra fazê”.

- co-possível abstrato (Nível IIB) – **encontravam-se neste nível VS, AJT, JPCS e NBB**: As formas de colocação dos dados são bem mais numerosas, mas não infinitas. Consideravam as faces do dado também como fator de movimento. Chegavam a mover os três dados simultaneamente;

SEQUÊNCIA 3 – Realização da prova “as posições possíveis posições de três dados sobre um suporte”, realizada por JPCS.

Iniciou os posicionamentos alinhando os dados nas laterais do tabuleiro. Realizou várias movimentações, tentando colocar os dados em todas as laterais.

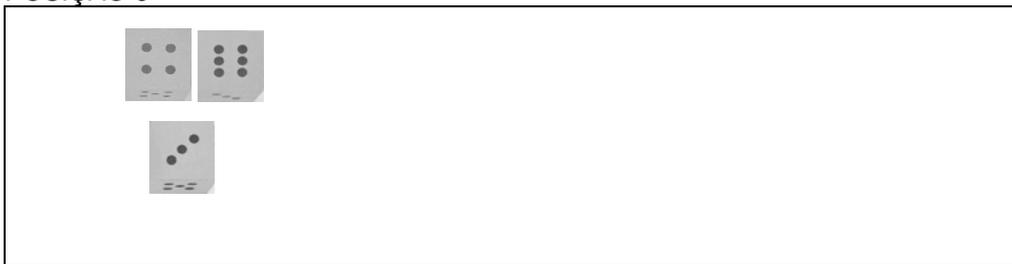
POSIÇÃO 1



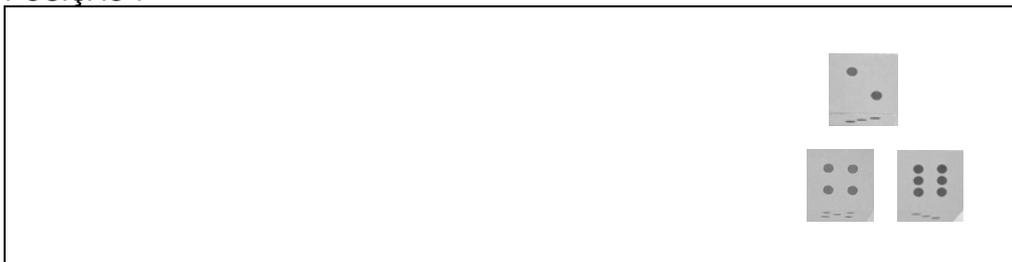
-
-
-

Ficou em pausa por alguns instantes, e após ser questionado se “há ainda maneiras de colocar os dados?”, afirmou não haver mais possibilidades nas laterais. Começou então à colocar os dados amontoados em vários posicionamentos diferentes do tabuleiro. Moveu todos dados de uma vez.

POSIÇÃO 6



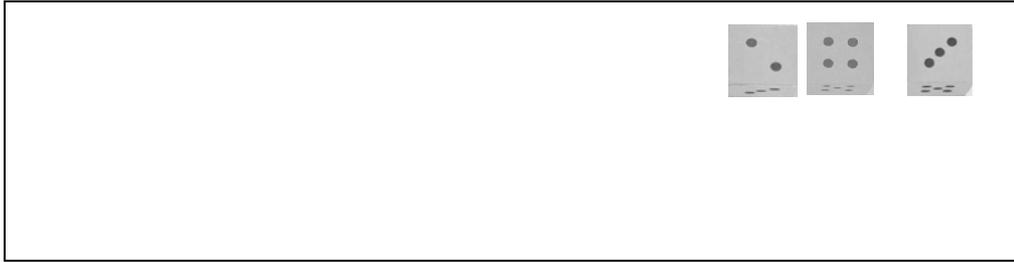
POSIÇÃO 7



-
-
-

Questionou se, virando as faces dos dados também valeria como movimentação. Obtendo resposta afirmativa, realizou algumas movimentações que já havia realizado no início, justificando que, com os dados virados “vale de novo”.

POSIÇÃO 15



-
-
-

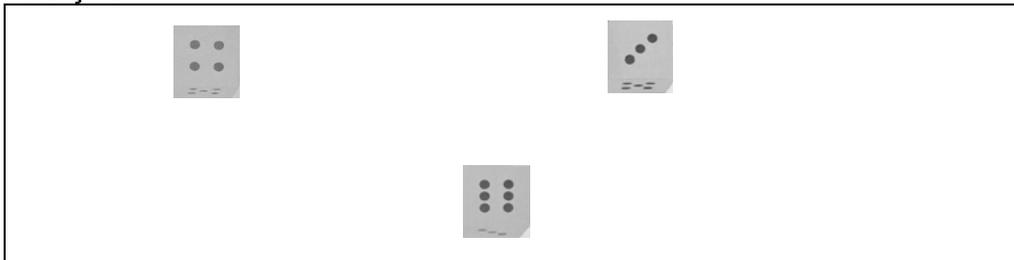
Começou a espalhar os dados aleatoriamente no tabuleiro, movendo dois ou três dados por vez, se preocupar-se em deixá-los “arrumados”

POSIÇÃO 26



-
-
-

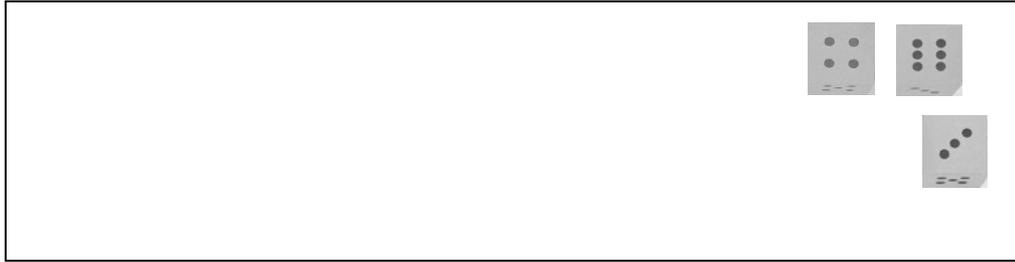
POSIÇÃO 27



-
-
-

Após várias movimentações amontoou os dados novamente nas laterais e centro do tabuleiro.

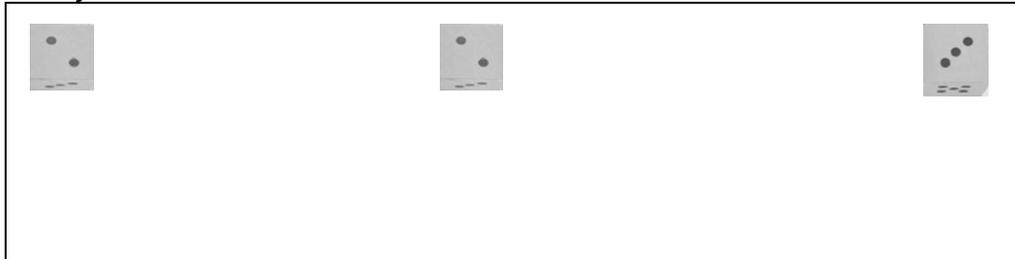
POSIÇÃO 32



-
-
-

Voltou a colocar os dados espalhados nas laterais, virando as faces a cada novo posicionamento.

POSIÇÃO 40



Por fim, depois de realizar 58 movimentações, disse que “já tô cansado”, pois já havia remexido os dados “umas mil vezes”. Quando questionado se haveria ainda outras formas de posicionar os dados, afirmou que deveriam ainda existir “umas cem vezes... ou talvez um pouco mais”, mas não admitiu que poderia ficar mais muito tempo nas tentativas, ou seja, concluiu que em algum momento se esgotariam as possibilidades.

- co-possível qualquer: os possíveis aparecem em número ilimitado, ou seja, o sujeito posiciona os dados de inúmeras formas e chega a afirmar, quando questionado, que existem infinitas maneiras de posicioná-los. Nenhum dos sujeitos atingiu esse nível na avaliação.

O quadro seguinte mostra os resultados obtidos com os sujeitos:

QUADRO 4 - Níveis dos possíveis atingidos na prova “as posições possíveis de três dados sobre um suporte”.

Nome	Nível atingido
LPL	IB
VS	IIB
LVD	IIA
AJT	IIB
JPCS	IIB
NBB	IIB
LLO	IIA

Constatou-se com os resultados dessa prova que apenas um dos sujeitos encontrava-se no nível analógico, dois sujeitos no nível co-possível concreto e quatro no nível co-possível abstrato.

2.1.3 – A escolha dos jogos

Após o estabelecimento do nível de pensamento operatório dos alunos, da identificação das dificuldades de aprendizagem e dos níveis de possíveis, procedeu-se a intervenção com os jogos de regras Detetive Matemático e Contig 60® , escolhidos especialmente por tratarem das quatro operações fundamentais, estarem de acordo com o nível operatório em que se encontravam os sujeitos da pesquisa, e oferecerem uma dinâmica construtiva que se encaixava com o que se pretendia observar: a construção do conhecimento em alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática e a evolução dos possíveis, buscando relacioná-los ao jogo de regras. A intervenção educativa, e posterior avaliação da evolução do nível de possíveis e de conhecimentos matemáticos dos sujeitos, foram observadas e registrados em vídeo e diário de campo. Período de realização: segunda semana de março de 2006.

A razão do uso do registro em vídeo é a de que a imagem oferece um registro poderoso das ações dos sujeitos e dos acontecimentos reais. Conforme Bauer e Gaskell, (2002, p.140) “o vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto ele se desenrola”.

Para poder analisar os dados coletados, o uso de meios de registros, além da observação, torna-se indispensável quando se pretende interpretar o significado das ações dos sujeitos.

A intervenção também se mostra fundamental quando do desenvolvimento da pesquisa. A importância de que o pesquisador saiba dirigir a situação e colocar os questionamentos adequados é garantia do início do sucesso em seus objetivos.

Ou o pesquisador sugere à criança “tudo aquilo que deseja descobrir, ou não sugere nada, pois não busca nada, e portanto também não encontra nada” (Piaget, 1926 *in*: Carraher, 1983, p. 13).

Sempre que se pretende investigar a relação do sujeito com o objeto, neste caso o jogo, a intervenção é significativa e indispensável, podendo ser definida como uma interferência feita no processo de aprendizagem do sujeito. O procedimento adotado pelo pesquisador interfere nas jogadas buscando compreendê-la e explicitá-la.

Sobre a intervenção, afirma Souza (1996): “Uma fala, um assinalamento, uma interpretação são exemplos de intervenções, com a finalidade de desvelar um padrão de relacionamento, uma relação com o mundo e, portanto, com o conhecimento” (p. 115).

A ligação que foi estabelecida entre a prova piagetiana de “As posições possíveis de três dados sobre um suporte” e o jogo Contig 60® , está no fato de que os dois têm como conteúdo a construção de novidades e uma necessidade lógica. Assim como no jogo a necessidade lógica é o descobrimento da resposta final, com quaisquer números, na prova dos dados, a necessidade lógica é a maior maneira possível de colocar os dados sobre o suporte.

Da mesma forma, a ligação que se estabeleceu entre os jogos e a construção de conhecimentos matemáticos se justifica pelo fato de que ambos os jogos apresentam em sua estrutura a utilização das quatro operações fundamentais. E foi justamente na realização dessas operações que os sujeitos da pesquisa apresentaram grande dificuldade.

As informações foram coletadas em quatro sessões de intervenção pedagógica, via jogos de regras, em sala de aula, no período de contraturno, assim distribuídas:

Jogo 1: Detetive Matemático (anexo 2), foi realizada uma intervenção.

Jogo 2: Contig 60® (anexo 3), foram realizadas três sessões.

A sala de aula disponibilizada pela escola reunia os sete sujeitos da pesquisa e a pesquisadora.

Podem-se caracterizar os dois jogos trabalhados na pesquisa como jogos de regras (Piaget, 1978), conforme descrito no Capítulo I.

Considerando os aspectos apontados no quadro teórico e na metodologia da pesquisa, realizaram-se as situações de intervenção com o jogo Detetive Matemático e, posteriormente, com o jogo Contig 60® .

Durante a realização dos jogos, as ações da pesquisadora consistiram em: apresentação dos jogos e regras, coordenação dos grupos, registro das observações e anotação dos raciocínios dos alunos em diário de campo (na medida em que verbalizavam os procedimentos que adotavam frente às situações de jogo), intervenções verbais e filmagem.

Reafirma-se a importância da filmagem, pois permitiu revisão e reflexão para a pesquisadora no momento de análise das situações de jogo.

Para que se procedesse a análise e apresentação dos dados, optou-se por abordar inicialmente a sessão de intervenção com o jogo Detetive Matemático e, em seguida, com o jogo Contig 60® , pois se considerou o jogo inicial motivador para a atividade com o próximo jogo, que permite visualizar de forma mais clara a evolução dos sujeitos nas jogadas, e conseqüentemente, na aprendizagem.

A seguir, são descritos e analisados os dois jogos em questão, suas características relevantes para o processo de ensino e aprendizagem e que foi discutido nos capítulos anteriores.

JOGO 1: DETETIVE MATEMÁTICO – (REISDOEFER, 1999)

Descrição: é um jogo que envolve as quatro operações fundamentais inseridas em uma seqüência de cinco situações problema.

Material: Duas seqüências de problemas (não foram utilizadas as cinco seqüências, ante a inexistência de cinco grupos para participar do jogo), descritos em fichas e espalhados pelas paredes da sala de aula.

Objetivos: Ser o primeiro grupo a concluir a seqüência de problemas de forma correta.

Regras:

1. Os adversários jogam separadamente. Cada grupo tenta resolver a sua seqüência de problemas e não interfere no desempenho dos adversários.

2. Tentar responder aos problemas corretamente, pois a resposta de cada um será a “pista” para o próximo problema.

3. O grupo não poderá se dirigir às outras fichas sem ter concluído o problema inicial e assim sucessivamente.

4. Vence o grupo que chegar ao último problema e resolvê-lo corretamente primeiro.

Características do jogo: É um jogo de regras que utiliza as quatro operações inseridas em situações-problema. O uso de lápis e papel é permitido, mas é vedado o uso da calculadora.

Para este jogo os alunos dividiram-se em dois grupos, que a princípio ficaram assim (houve rodízios durante as atividades):

Grupo 1: LPL, VS, JPCS e LLO.

Grupo 2: LVD, AJT e NBB.

...

JOGO 2: CONTIG 60® – criado por John C. Del Regato (1980, 1986) e extraído de Grandó (2000).

Material: Tabuleiro (Anexo 3), 25 fichas de uma cor, 25 fichas de cor diferente e 3 dados numerados.

Objetivo: Para ganhar o jogador deve ser o primeiro a colocar cinco fichas de mesma cor em linha reta, horizontal ou verticalmente, ou seja, marcar cinco pontos.

Regras:

1. Adversários jogam alternadamente. Cada jogador lança os três dados e constrói uma sentença numérica usando os números indicados pelos dados e uma ou duas operações diferentes. Por exemplo, com os números 2, 3 e 4 o jogador poderá construir $(2 + 3) \cdot 4 = 20$. O jogador, neste caso, cobriria o espaço marcado 20 com uma ficha de sua cor, marcando um ponto. É permitido utilizar as quatro operações básicas.

2. Se um jogador passar sua jogada, por acreditar que não é possível fazer uma sentença numérica com aqueles valores dos dados, e o adversário pensar que seria possível fazer uma sentença com os dados jogados pelo colega, poderá fazê-lo, e somente então realizar a sua jogada, tendo a possibilidade de marcar dois pontos.

3. O jogo termina quando o jogador conseguir colocar 5 fichas de mesma cor em linha reta sem nenhuma ficha do adversário intervindo. Essa linha poderá ser horizontal ou vertical.

Características do jogo: Trata-se de um jogo onde o cálculo mental com as quatro operações básicas é bastante utilizado.

Procedeu-se então a análise do material empírico coletado, estabelecendo relações entre o jogo, a aprendizagem de conceitos matemáticos, o nível operatório dos alunos e a evolução dos possíveis, construindo relatório, tabelas e gráficos, demonstrando os resultados da análise. Período de realização: de abril a setembro de 2006.

2.2 – ESPAÇO

Escola Estadual Alberto Valente, situada do Abrigo Instituto João XVIII, Vila DER, s/n.

O Instituto foi fundado em 1967 e é dirigido por padres, que seguem os fundamentos da Educação Piamartina. Tem por fins: incrementar a formação e instrução de crianças e adolescentes de 07 a 18 anos, com preferência pelos mais pobres, órfãos e/ou abandonados, em atendimento gratuito; proporcionar-lhes ambiente sadio para estudo, formação, trabalho e lazer; promover obras sociais em favor dos alunos. A educação visa a formação integral a inclusão social. São oferecidas oportunidades de formação profissional na área artesanal, técnico-industrial e técnico-agropecuário.

Berger e Gracino (2005) explicam que os abrigados residem em cinco casas-lares (Para melhor atender as disposições da alínea “c” do Art. 92 do Estatuto da Criança e do Adolescente) de acordo com a faixa etária. O acompanhamento e orientação é realizado por uma equipe do sexo masculino, em diferentes fases de formação de vida religiosa em período integral, exceto durante o período de aula na escola regular.

III – RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

3.1 - A INTERVENÇÃO COM OS JOGOS

3.1.1– A construção do conhecimento lógico-matemático

Primeiro contato com o jogo – jogar sem a intervenção da pesquisadora; tomando conhecimento das regras.

Neste momento, a pesquisadora distribuiu um jogo para cada grupo dividido a critério da turma, explicando-o rapidamente. Vale salientar que um grupo ficou com três participantes, e jogavam “todos contra todos” e o outro grupo contou com quatro participantes, jogando em duplas. Durante as atividades os sujeitos iam alternando os grupos.

O jogo propiciou um momento importante para a interação social, na medida em que o desenrolar do jogo exigiu um maior envolvimento com o outro.

Não foi permitida a utilização de calculadoras, mas o uso de lápis e papel foi liberado devido às dificuldades demonstradas pelos sujeitos na prova de conhecimentos matemáticos, porém, incentivou-se o cálculo mental. Deixou-se que jogassem várias vezes, trocando parcerias.

A percepção de que o jogo envolvia raciocínio foi ressaltada pelos sujeitos, tão logo eles foram capazes de compreender o movimento do jogo. Por exemplo, durante uma tentativa de conseguir uma “boa jogada”, NBB se manifestou:

- Nossa professora! Como esse jogo mexe com a cabeça da gente!

Nas situações de jogo, houve o acompanhamento da pesquisadora e intervenção verbal, quando necessária. Optou-se por intervir pouco durante a

situação de jogo a fim de minimizar a perda de ludicidade pelas constantes interrupções no seu decorrer.

Confirmou-se nesse primeiro contato com o jogo, a dificuldade dos sujeitos com as quatro operações (conforme gráfico 1). Constatou-se que adição foi a mais utilizada, seguida da subtração. Multiplicação e divisão praticamente não aparecem nos cálculos dos sujeitos. Nessa primeira fase os resultados foram apenas números pequenos, não ultrapassando a linha externa do tabuleiro.

Segundo contato com o jogo – o início da intervenção da pesquisadora; a tomada de consciência das regras.

Nesse momento, a pesquisadora interfere com questionamentos, e também relembra que todas as operações poderiam ser usadas.

Evidenciou-se novamente das dificuldades com as quatro operações, pelos sujeitos e também o papel construtivo dos erros nas situações de jogo. Eis um diálogo entre a pesquisadora e LPL, que, jogando os dados tirou os números 5, 5 e 3, e tentou utilizar a divisão:

- Deu 8.

- Explique como você conseguiu 8.

- Eu dividi.

- Me explique passo a passo o que você fez.

- Se eu tenho 5 bala, ganho mais 5 e dô três pra um amigo, fico com

8.

- Aí você fez uma divisão?

- Sim, eu dividi.

- Tem certeza?

- Sim.

Percebeu-se nessa situação, que apesar de o sujeito ter errado a operação e mesmo a resposta, do ponto de vista da pesquisadora, ele tentou efetuar uma divisão. Para o sujeito pesquisado, ele realmente “dividiu” as suas balas com algum colega, apesar da divisão não ter sido em partes iguais.

Acredita-se, que neste caso, o sujeito está num processo de consolidação da teoria através dos procedimentos centrados no êxito. Considera-se nesse caso que esses erros são positivos, pois não significam algo totalmente sem sentido. Ao contrário, se o que se busca é somente a resposta final, o erro seria apontado diretamente, sem que houvesse a análise do procedimento que o sujeito utilizou para chegar a tal resultado.

Tentar buscar somente respostas corretas despreza o processo pelo qual a criança chega a essas respostas. Quando se prioriza somente o resultado final, a criança é considerada, predominantemente, um receptor passivo dos estímulos exteriores [...] o erro é fecundo e produtivo porque tem um lugar no mecanismo produtivo do conhecimento (CASTORINA *et al*, 1988, p. 33).

Ao contrário de simplesmente considerar a resposta do aluno como errada, o ideal, nesses casos, acredita a pesquisadora, é realizar questionamentos como: “E se você dividisse de forma diferente? De quantas formas poderia ser possível dividir? E dividindo em partes iguais”?

Deixa-se claro que, nesse momento a pesquisadora não aponta ou corrige os erros, apenas questiona as operações efetuadas pelos componentes dos grupos a fim de compreender melhor as jogadas e respostas.

Terceiro contato: O jogo pra valer; a interferência da pesquisadora; a tomada de consciência das regras.

A seguir, descrevem-se situações de jogo a fim de que se identifiquem as unidades de análise que foram resgatadas na apresentação e análise das situações de jogo. As situações descritas a seguir ocorreram num

terceiro contato com o jogo. Nesse momento os sujeitos já tinham o domínio das regras, e a pesquisadora intervinha nas situações de jogo para fazer questionamentos e dar sugestões. As unidades de análise identificadas foram: o interesse pelo lúdico, as antecipações, a interação social.

O interesse pelo lúdico

Várias situações chamam atenção, dentre elas destacam-se:

Conversa entre JPCS e a pesquisadora:

- Tá mais legal fazê assim porque a gente tem que fazê pra ganhá o ponto, senão a gente pode perdê o jogo.

- Está mais legal do que o quê?

- Ah de quando a gente copia do quadro...

- Porquê?

- Daí a gente só espera a profe corrigir pra copiá. É mais fácil.

(pausa). Mas não é tão legal.

Conversa entre LPL e LVD, que formavam uma dupla:

- Anda cara... temo que ganhá, faz a conta aí...

- Tô fazendo, to fazendo... deu o 22!! Ainda bem!

- Aí, jóia!

- Tá animado hein? Vô contá pra profe que você não pode sê tão lerdo na sala.

- Te quebro! E eu não sô nem um poquinho lerdo, tô fazendo porque tô achando divertido, e também acho que vamo ganhá alguma coisa no final.

- Ta bom... (risos)

Foram vários os momentos em que os sujeitos demonstraram interesse pelo jogo, inclusive interrompendo o trabalho e as explicações da pesquisadora. O interesse demonstrado voltou-se para o jogo e suas regras, para a vontade de vencer, pela possível premiação e também pelo material utilizado.

Ao observar o interesse dos alunos pelo jogo percebe-se que embora com histórico de dificuldade de aprendizagem, além de demonstrarem interesse, obtêm êxito em suas jogadas. Piaget (1998), já afirmava a importância de se despertar o interesse no aluno considerado fraco em Matemática:

É freqüente aparecerem alunos medíocres nas aulas de cálculo, que evidenciam um espírito compreensivo e mesmo inventivo quando os problemas são levantados em função de uma atividade qualquer do interesse de quem é argüido... em um contexto de atividade autônoma, ele é solicitado a descobrir por si mesmo as correlações e as noções, e assim recriá-las até o momento em que experimentará satisfação ao ser guiado e informado (p. 57).

Antecipações

Conversa (quase um discussão) entre VS e LLO:

- *“LLO” se não marcar aqui agora (aponta o número desejado) depois ele marcam ali e nos perdemos o jogo!*

- *Temo que consegui o 12 de qualque jeito!! Assim tamo quase ganhando, vamo cara se mexe! Faz a conta!*

- *To tentando, mas vê se ajuda, né!*

Os alunos AJT e NBB também demonstram a antecipação de uma jogada:

- *Olha lá, eles marcaram o 29, agora ficou preta a coisa...*

- *Não, não, é só nós consegui o 55 que eles tão lascado, trancamo eles ali e daí eles vão ter que começa tudo de novo num otro lado.*

- *Ta, então vamo vê (jogam os dados e tiram os números 6, 3 e 2).*

- *lxxxx, danô-se.*

- *Não, calma lá... (faz os cálculos...) é num dá... fazendo vezes vai dá 36...*

Verificou-se que os sujeitos, no decorrer do jogo, passavam a elaborar as suas antecipações, às vezes antes mesmo de a pesquisadora propor alguma operação. Os resultados mostraram que os sujeitos puderam, a partir de suas antecipações construir estratégias e testá-las. Todos esses aspectos, é necessário assinalar, contribuíram para a reconstrução do conhecimento matemático.

No desenvolver do jogo, as antecipações favoreciam a vitória no jogo com maior rapidez, o que foi percebido pelos sujeitos. Conforme coloca Petty (1995): “Quando joga, a criança descobre a importância de valorizar a antecipação, o planejamento, o pensar antes de agir. Por sentir-se desafiada, aprende a persistir [...] como um desejo próprio de auto-superação, pois quer ganhar a partida” (p.5).

Interação social

Piaget (1973) afirma que, para compreender a natureza do processo de construção do conhecimento, é preciso analisar as razões que o retardam e as condições que o tornam possível. Nesta pesquisa se constatou que uma das razões para o retardo da aprendizagem das quatro operações fundamentais foi o ensino no modelo tradicional, sem muito contato entre os colegas, e se constata também que o jogo é uma condição para torná-lo possível, justamente por favorecer a interação entre os sujeitos.

Esse modelo tradicional oferece aos alunos uma quantidade considerável de conhecimentos. No caso de esquecimento, tem ele, segundo Piaget (1998) “... a satisfação de ter exercido a inteligência, mas a realização de pesquisas livres e do esforço espontâneo levará a retenção maior do conhecimento,

possibilitando ao aluno um método que [...] lhe será útil por toda a vida e aumentará permanentemente a sua curiosidade” (p. 54, grifo nosso).

De acordo com Piaget (1973, p. 416) “[...] o indivíduo só chega às suas invenções ou construções intelectuais na medida em que é sede de interações coletivas [...]”

Foram várias as situações em que se constatou a interação entre os sujeitos, principalmente nas tentativas de ajudar uns aos outros. Mas o curioso é que houveram situações em que a ajuda era dada ao adversário, quando o colega percebia que ele não estava conseguindo nenhum resultado. Em alguns casos ficavam até angustiados, pedindo permissão à pesquisadora, como se isso fosse “burlar” alguma regra do jogo.

- Profe, pode ajudá?

- Claro, vocês é que estabelecem o que pode e o que não pode.

- Ta, fala aí pra ele... (ajuda o colega com as operações).

A cooperação entre a dupla na situação de jogo é considerada típica, mas o que chamou a atenção da pesquisadora foi que o comportamento cooperativo entre os adversários no decorrer do jogo. Ajudar o amigo configurou-se, neste momento, mais importante do que vencer o jogo. Algumas hipóteses foram levantadas para explicar esse comportamento: 1) solidariedade que decorre da situação de abrigado, a qual gera um processo de identificação e de reciprocidade entre os mesmos; 2) solidariedade que decorre da aprendizagem de valores humanísticos, característicos da educação piagetiana, seguida no abrigo.

Em outra situação, o envolvimento entre os colegas é tão grande que acaba gerando uma reclamação:

- Vê se fazem de uma vez, ta demorando demais.

- *Calma eu só to tentando ajudá o “LLO”*

- *São umas comadre mesmo, só falta a pipoca como diz a profe “X”.*

Toda a interação observada nas atividades com os jogos mostrou o quanto os alunos aprendem mais e com mais ânimo. O trabalho nos grupos mostrou ser muito importante no resgate da aprendizagem e também na auto-estima dos alunos. Acredita-se que não seria possível constituir uma atividade baseada em ações sem uma livre colaboração também entre os colegas, e não apenas entre professor e aluno. Conforme Piaget (1998) coloca:

A colaboração entre alunos e mesmo a comunicação direta entre eles acham-se assim excluídas do trabalho de classe e dos deveres de casa. A escola ativa pressupõe uma comunidade de trabalho [...] porque a vida coletiva se revelou indispensável ao desenvolvimento [...] é evidente que nem a autoridade do professor e nem as melhores lições que ele possa dar serão o bastante para determinar essa relações intensas, fundamentada ao mesmo tempo na autonomia e na reciprocidade (p.63).

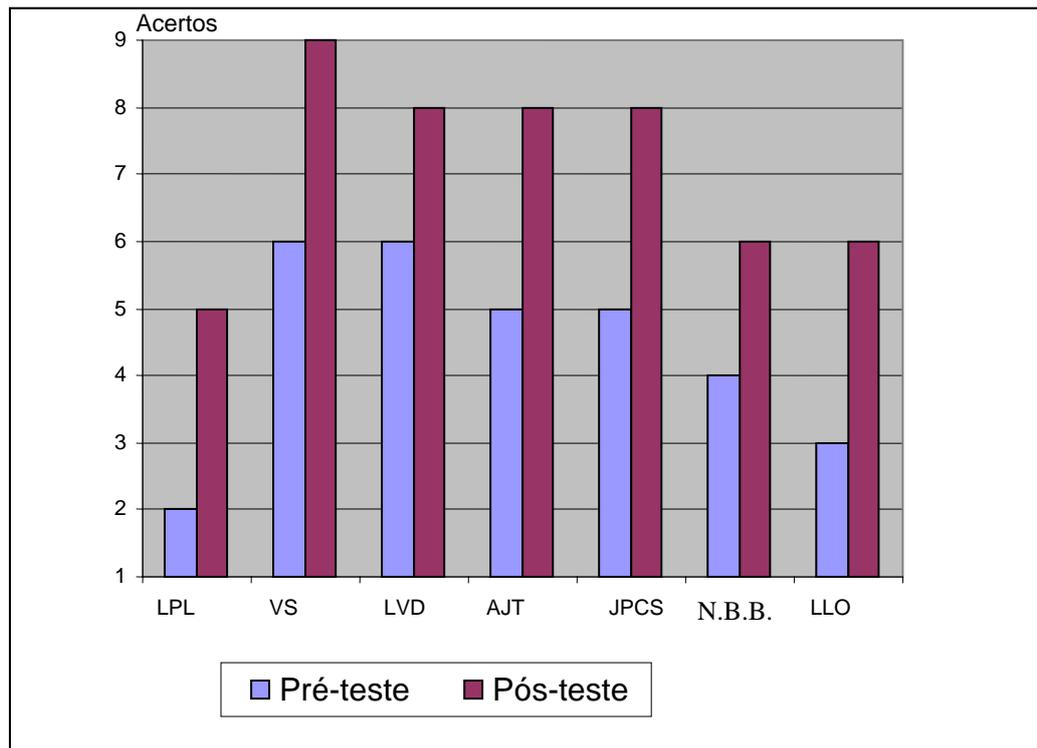
Acredita-se que a vida social entre os alunos durante as aulas poderá conduzir a uma satisfação maior de estar em sala de aula, estar com o seu colega, e principalmente, estar aprendendo com ele.

Para Piaget (1973) “as estruturas lógico-matemáticas e os intercâmbios culturais são inerentes a toda experiência” (p.417).

A evolução dos conhecimentos matemáticos

Após a realização dos jogos, os alunos foram novamente avaliados com a prova de conhecimentos matemáticos (BRENELLI, 1996), dispondo-se de material concreto.

GRÁFICO 2 – Comparação entre a prova de conhecimentos matemáticos realizada antes e após a intervenção com os jogos



Conforme se pode perceber no gráfico 2, todos os sujeitos apresentaram uma melhora significativa no que diz respeito ao resgate das quatro operações fundamentais.

Durante os três contatos com o jogo, constataram-se modificações qualitativas nas ações dos sujeitos. No início se mostravam “tímidos”, utilizavam apenas adições e subtrações, conseguindo números pequenos do tabuleiro. Não se preocupavam em qual número conseguir, apenas operavam mecanicamente com os números conseguidos nos dados. Com o passar do tempo e conforme o jogo foi evoluindo, começaram a preocupar-se em marcar pontos, tentando utilizar divisão e multiplicação, antecipando jogadas, percebendo seus próprios erros, aprendendo com os colegas e vibrando com as “boas” jogadas. O ápice com certeza foi o momento em que um dos sujeitos questionou se poderia usar potência, para conseguir um número maior. Nas últimas jogadas analisadas constatou-se que além

de jogar com “competência”, os sujeitos haviam resgatado o uso das quatro operações.

[...] ao estudar o desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas na criança, observa-se que a necessidade se impõe ao sujeito, não de início, mas muito progressivamente até o momento em que, muitas vezes, se cristaliza subitamente (PIAGET, 1973, p.357).

3.1.2 - A evolução dos possíveis

O jogo Contig 60® , extraído do trabalho de Grandó (2000) e adaptado pela pesquisadora segundo as propostas de Piaget (1985) sobre a evolução dos possíveis, se desenvolve à medida que o jogador observa possíveis operações e resultados, de acordo com três números sorteados em dados. No jogo, o jogador tem até três tentativas para descobrir um número possível do tabuleiro, segundo regras especificadas pelos próprios sujeitos. As jogadas contam ainda com a interferência da pesquisadora. É importante evidenciar que a intervenção é a possibilidade que o pesquisador tem de ser um mediador entre o sujeito e seus objetos de conhecimento.

A cada tentativa, os adversários respondem ao jogador se ele obteve resposta correta ou não, ou seja, além do jogador, todos os outros componentes do grupo devem realizar a operação. E é na colocação adequada, na busca por preencher espaços do tabuleiro que está o verdadeiro desafio do jogo, pois o jogador tentará sempre, além de obter uma resposta adequada, tentar possíveis maneiras de não permitir que o seu adversário consiga marcar um ponto no tabuleiro.

Em diário de campo a pesquisadora procedeu os registros dos procedimentos dos sujeitos, à medida que o jogo se desenrolava. Os critérios de observação da pesquisadora foram os seguintes: Compreensão da seqüência

estrutural das operações; consideração da abertura para a utilização de outras operações; exclusões de operações que não se adequavam ao resultado que o sujeito pretendesse alcançar; compreensão e utilização das operações; erro relativo às operações utilizadas; busca por resultados cada vez mais específicos com os três números sorteados.

Questionados e incentivados a dar a melhor resposta para a jogada ou para a estratégia que escolheram, provocados a pensar sobre a jogada do adversário, os sujeitos demonstraram desenvolvimento na argumentação, no conhecimento das regras, e acabaram sugerindo novas regras, sendo que novas posturas se apresentaram, tendo como consequência a percepção por parte dos sujeitos de tentar tornar possíveis situações de jogo que para eles pareciam impossíveis.

Novos possíveis / Novas regras

Conforme as jogadas foram acontecendo e os sujeitos entendiam mais claramente as regras e as utilizavam, surgiu entre eles a necessidade de que novas regras fossem criadas. Tentar tornar possíveis novas regras foi algo constatado em várias situações de jogo, dentre elas podem-se destacar:

QUADRO 5 - Solicitação da criação de novas regras

ALUNO	AFIRMAÇÕES	NOVO
JPCS	Eu acho que se nós pusesse mais número no tabuleiro a gente pode sê que ganhasse mais fácil, porque daí eles não iam trancá a gente tão fácil... (reclama que não está conseguindo vencer o jogo, e imagina que criando regras diferentes esse quadro possa mudar).	“mais número”
LPL	Professora, o VS qué sabê se dava pra, quando o LVD e o LLO não consegui o número a gente pudesse usá os mesmo número deles. (questiona se ele e o seu colega podem utilizar-se dos números sorteados pelos colegas, pois percebem um resultado possível).	“usa os mesmo número deles”
AJT	Eu acho que em vez de sorteá os dadinho eles	“eles podiam aponta os

	podiam apontá um número pra nós consegui esse número com alguma conta, que eles podiam dizê também, e depois nós fazia a mesma coisa com eles. Daí quem conseguisse marcava um ponto.	número”
VS	Professora vamo fazê que dá pra marcá os cinco ponto de assim também? (aponta para as diagonais)	Uso da diagonal
AJT	Profe será que dá pra gente usá potência? (explica que gostaria de conseguir um número maior e não estava conseguindo utilizando somente as quatro operações)	sugere “dá pra usa potência” para conseguir números maiores

Diante das proposições dos novos possíveis: foram criadas novas regras para o jogo; os sujeitos demonstravam um avanço nos acertos das jogadas; houve uma evolução dos conhecimentos matemáticos. Constatou-se, portanto, uma abertura para novas possibilidades, visto que os sujeitos não se contentavam apenas jogar corretamente, mas resgatavam conceitos anteriores para evoluírem nas jogadas. As situações de jogo proporcionaram ao aluno que se tornasse sujeito de sua aprendizagem.

Para Brenelli (1996) a construção dos possíveis corresponde justamente a isso: “abertura de possíveis constitui liberdade de procedimento [...] o possível refere-se aos diversos modos de procedimento, gerando ‘esquemas de procedimento’ para alcançar certos objetivos [...] o possível é a fonte das transformações” (p. 40).

É importante assinalar que não ocorreu “bagunça” ou indisciplina durante as intervenções com os jogos, contrariando os indicadores obtidos no levantamento realizado pela pesquisadora (REISDOEFER, 2005) junto aos professores da rede pública, que afirmaram que a grande dificuldade em utilizar jogos estava principalmente na “bagunça” que tal recurso gerava. Os resultados obtidos na situação de intervenção descrita podem ser explicados pelas seguintes razões: a turma era de apenas sete alunos; estes tinham clareza sobre as regras;

demonstraram gosto e interesse pelo jogo; e contaram com a correta intervenção da pesquisadora. Para Macedo (2005b) quando os alunos têm um baixo rendimento ou então são indisciplinados no momento do jogo, significa que: “a criança não dominou as regras; não prestou atenção ao jogo; e/ou tentou jogar da melhor maneira, mas não conseguiu acertar” (p. 27).

Conclui-se que a situação de jogo possibilitou aos sujeitos passarem das ações às reconstruções, às conceituações. Durante o jogo, os esquemas de conhecimento tornaram-se insuficientes para a evolução das jogadas, gerando conflito cognitivo, o qual desencadeou a necessidade de abertura para novos possíveis, ou seja, novos procedimentos para jogar.

E esta necessidade para Piaget (1973) não se reconhece simplesmente por um sentimento interior, impossível de verificar, mas pelo comportamento intelectual do sujeito, que utiliza com segurança o novo instrumento que acaba de conquistar.

O impossível tornado possível em situação de jogo

De acordo com Macedo (2005b), na perspectiva do sujeito, não se realizam tarefas ou atividades impossíveis. Esse talvez seja o maior desafio do impossível: criar circunstâncias para sua realização e promover as transformações, ou seja, torná-las possíveis.

Logo no início das intervenções, os alunos se mostravam bastante “tímidos” ao jogar. Supõe-se que, além de não conseguirem operar corretamente, também não tinham interesse por um jogo que apresentava apenas números em um tabuleiro. E ainda com números “muito grandes”, de acordo com comentários dos

sujeitos – para eles a idéia de conseguir o número 150, por exemplo, utilizando apenas três números sorteados em dados, parecia impossível.

A princípio, os sujeitos apenas jogavam os dados, realizavam qualquer operação (adição e subtração principalmente) e conseguiam números aleatoriamente, depois verificavam se tal número constava no tabuleiro.

Após algumas jogadas começaram a fazer o inverso. Tentavam tornar possível um resultado previamente escolhido. Eles podiam até não ter respostas suficientes, podiam até errar ou se atrapalhar, mas os resultados não satisfatórios frente às jogadas acabavam fazendo algum sentido e criando uma demanda.

Para Piaget (1973), novas estruturas devem ser uma reconstrução da precedente, pois do contrário não há coerência nem continuidade, e devem também ampliar a precedente, com elementos próprios do novo plano de reflexão, pois do contrário “não haveria qualquer novidade” (p.363).

Um bom exemplo é o caso de NBB: nas primeiras situações jogava os dados sem muito interesse e realizava operações conseguindo números que por vezes nem se encontravam no tabuleiro, e após algumas partidas já se mostrava mais integrado ao grupo e ao jogo, buscando realizar jogadas cujas operações tornavam possível marcar pontos.

Mas isso é estudar? (LLO)

Afirma-se, com base em todas as observações realizadas, que o brincar e o estudar estão intimamente ligados. O espírito lúdico tem a vantagem e a qualidade de despertar o ser “possível” das coisas, pois propicia o uso da imaginação. Se falta o lúdico é provável que o desinteresse e a indisciplina ocupem o seu lugar.

Qual é a relação entre o jogar com prazer e as atividades rotineiras da escola? Aos olhos de muitos professores nenhuma, mas ao olhar de quem pesquisa, observa e intervém, é possível constatar o quanto as atividades com os jogos podem contribuir para uma nova postura do aluno frente a todos os seus empecilhos ao aprendizado: o desinteresse, a indisciplina, a dificuldade.

Os alunos devem aprender a transpor limites para vencer os múltiplos desafios da vida de estudante, (MACEDO, 1997, 2005a, 2005b). Quando o aluno é desafiado por um jogo de regras, vai aprendendo a aguçar o olhar sobre o que está produzindo, encontrando erros e acertos e criando novas possibilidades de ação. Esse processo cognitivo-afetivo se reflete positivamente nas atividades cotidianas da sala de aula.

Para Macedo (2005b), há relação entre o bom jogador e o bom aluno:

QUADRO 6 – Critérios de análise de procedimentos de atitude

BOM JOGADOR	BOM ALUNO
Ganhar o jogo.	Passar de ano.
Fazer o maior número de pontos.	Tirar boas notas.
Planejar ações.	Planejar ações.
Analisar as possíveis formas de vencer o jogo.	Analisar as formas de estudar que prefere (ler, sublinhar, etc).
Observar atentamente o ambiente do jogo e as ações dos adversários.	Observar o ambiente de sala de aula e as ações do professor e dos colegas.
Aprender com as jogadas alheias.	Aprender com as dúvidas dos outros.
Participar mesmo quando não é a sua vez de jogar.	Participar mesmo quando não está falando.
Saber o que está acontecendo, acompanhar o jogo.	Saber o que está acontecendo, acompanhar a aula.

FONTE: Macedo, 2005b, p.35

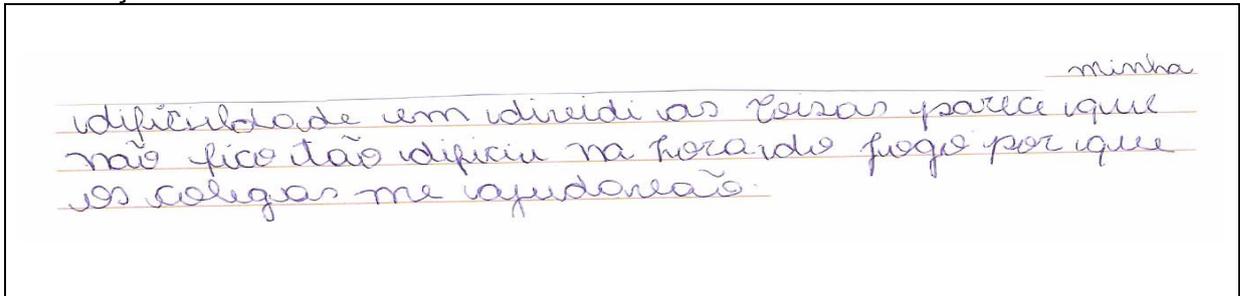
3.2 - A AVALIAÇÃO FINAL

Muito além de constatar o avanço na aprendizagem, percebeu-se, ao final das atividades o quanto os sujeitos mostravam-se mais interessados pela Matemática. O caso de LPL é um exemplo de superação dos erros e de maior estímulo à aprendizagem. Os sujeitos deixaram clara essa afirmação em sua

avaliações das atividades. Ao final das intervenções percebeu-se que acima de tudo, os meninos mostravam-se mais sorridentes.

A pesquisadora propôs aos sujeitos que realizassem uma breve avaliação, comparando a rotina de sala de aula com as situações realizadas com os jogos. Apresentam-se algumas colocações interessantes, que reafirmam a importância do jogo no contexto pedagógico:

AVALIAÇÃO DE NBB



Neste recorte evidenciou-se a importância da interação social para a aprendizagem. Ele afirma sua dificuldade, mas ao mesmo tempo percebe que, com a ajuda do colega tornam-se mais fáceis conceitos que ele pensava difíceis. De acordo com Grandó (2000), os conceitos formam o conhecimento matemático que é produzido pelo indivíduo através de suas relações com outras pessoas e objetos.

É conveniente lembrar, assim como afirma Moro (2003), que é muito comum que os professores tentem ensinar conteúdos que não dominam. Torna-se difícil para um professor compreender o processo construtivo do conhecimento de seus alunos, acompanhando e intervindo nesse processo, se ele próprio não fez essas construções. Para Soares (1998), há resultados mostrando o quanto a qualidade do trabalho do professor, no ensino da Matemática, pode melhorar quando este passa a reelaborar os conceitos que ensina.

AVALIAÇÃO DE AJT

nesso ambiente a professora
 foi boa explicando para gente e também os colegas podiam se
 ajudar em todas horas.

Nesta avaliação reafirma-se a importância da adequada intervenção da professora e da ajuda dos colegas, evidenciada pela interação entre todos.

Para Piaget (1998), se o aluno fica simplesmente submetido à autoridade adulta, e se os únicos relacionamentos que constituem a vida em sala de aula são os que ligam os alunos individualmente a um mestre que detém todos os poderes, ele não conseguirá ser ativo intelectualmente.

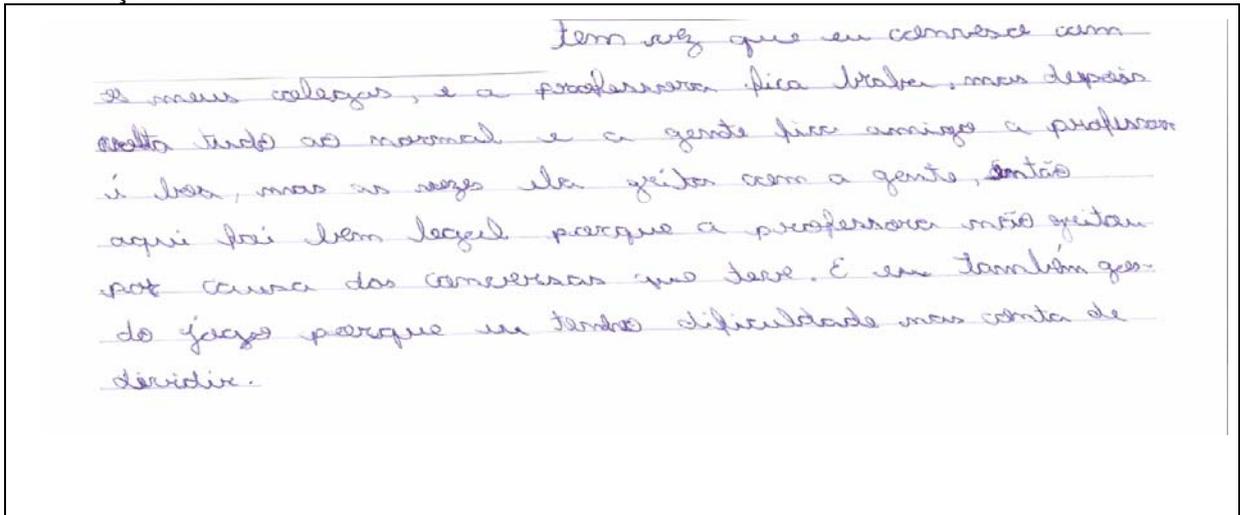
AVALIAÇÃO DE LVD

O meu relacionamento com a professora é bom, mas eu não gosto dela porque ela é muito eficiente e passa muita matéria no quadro.

Com você eu achei bom porque não tem que copiar muitas coisas e também você ajuda a resolver o jogo.

Na compreensão do menino, os momentos normais de aula são tediosos, pois deve passar boa parte do tempo copiando matéria do quadro, o que evidencia o modelo tradicional de ensino criticado por Piaget. Paralelo a esse comentário, o aluno avalia as atividades com os jogos de forma positiva, por ser menos cansativo do que somente copiar do quadro. Também percebe que a presença da professora é bem mais proveitosa para sua aprendizagem do que se estivesse em frente ao quadro, de costas para os alunos.

AVALIAÇÃO DE VS



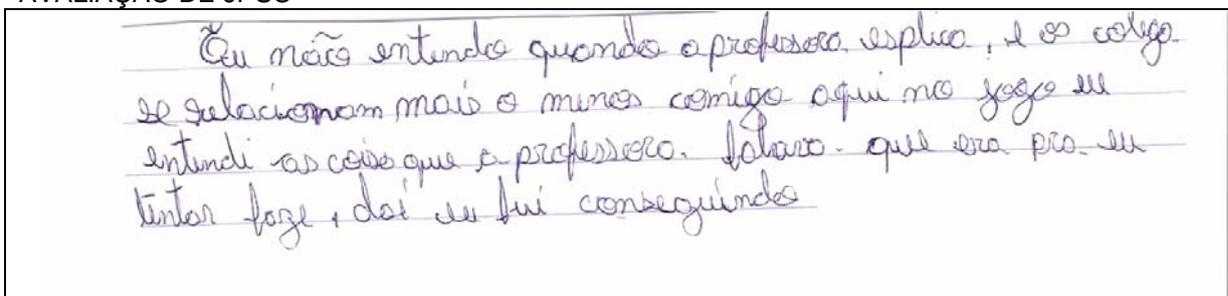
Evidencia-se nessa avaliação a questão do relacionamento com a professora. Em aulas normais, seguindo o modelo tradicional, o aluno é passivo, somente “recebe” informações do professor, não tem oportunidade de se expressar, e quando o faz, talvez por descontentamento ou mesmo tédio, a professora se irrita. No envolvimento que o jogo proporciona, as conversas são uma consequência natural, não atrapalham o desenvolvimento do jogo. São elas que evidenciam para a pesquisadora as ações dos sujeitos, a sua aprendizagem e entendimento dos conceitos envolvidos. E também é através da conversa que os alunos se ajudam, trocam idéias, ou seja, é um momento de descontração, com aprendizagem. Constatou-se que é mais fácil explicar, orientar um grupo de 4 alunos, do que 4 alunos individualmente.

Saravali (2003), apresenta uma proposta de que a solução para a indisciplina é que os professores procurem também nas próprias ações as possíveis explicações para o problema. Afirma ser preciso buscar uma escola democrática, que valorize o respeito, o diálogo, o afeto. Supõe que é possível que a criança procure um meio para fugir da situação em que encontra dificuldades em aprender,

como, por exemplo, apresentar mau comportamento em sala de aula na tentativa de mudar o foco da incapacidade cognitiva para o da indisciplina e rebeldia.

Nesse ponto surge o dilema entre o controle da classe, que os professores não abrem mão, e o fato de que para haver a construção do conhecimento é necessária, conforme toda obra de Piaget, a ação do sujeito sobre o objeto de estudo e a interação entre os sujeitos.

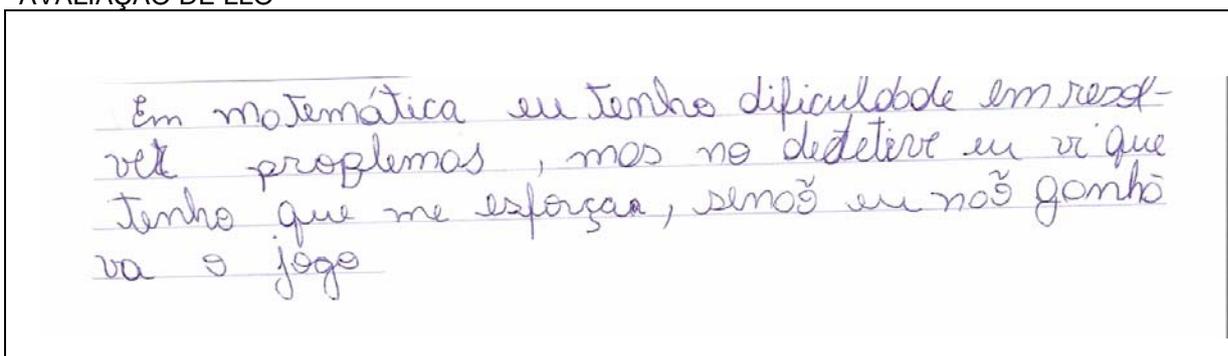
AVALIAÇÃO DE JPSC



Este menino afirmou não entender quando sua professora explicava, mas que percebeu uma melhora quando teve a orientação da pesquisadora. Mais uma vez comprova-se que a interferência docente é eficaz no momento do jogo. A explicação e as sugestões da pesquisadora mostraram-se adequadas e necessárias para o desenvolvimento das atividades com esse sujeito. Sobre esta questão afirma Souza (1996):

Na intervenção, o procedimento adotado interfere no processo, com objetivo de compreendê-lo, explicitá-lo ou corrigi-lo. Introduzir novos elementos para o sujeito pensar poderá levar à quebra de um padrão anterior de relacionamento com o mundo das pessoas e das idéias (p.115).

AVALIAÇÃO DE LLO



Nesta avaliação, aparece claramente a questão da motivação gerada pelo jogo como fator positivo para a aprendizagem dos alunos. O aluno deixou claro que a vontade de vencer o jogo foi determinante para que se empenhasse.

Todo jogo é mediador de desejo, traz consigo uma satisfação e permite expressar seu desejo aos outros. O aluno gosta de encontrar dificuldades e superá-las; gosta do objeto que lhe resiste e de vencer o obstáculo: gosta de encontrar limites para sua liberdade para exercitar-se em derrubá-los. (MAURUTTO, 1999, p.23).

Palangana (2001) também defende que a aprendizagem tem mais chance de ser efetiva quando pautada sobre as necessidades da criança. Primeiro porque o interesse parte da própria criança, segundo porque a aprendizagem passa a ser o meio através do qual a necessidade pode ser satisfeita, assim a aprendizagem passa a ser necessária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta pesquisa serão tratadas a partir das questões que orientaram as investigações, lembrando que se pretendia focalizar as dificuldades de aprendizagem apresentadas por alunos de 5ª e 6ª séries de uma escola pública inserida numa instituição abrigo: Quais dificuldades encontram em matemática? Dominam as quatro operações fundamentais? O jogo favorece a evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático?

Para responder às questões propostas e os objetivos estabelecidos é imprescindível a compreensão da lógica construída no decorrer do trabalho: a opção teórica por Piaget, a metodologia de pesquisa e os jogos escolhidos.

Considerando o referencial teórico adotado nesta pesquisa, basicamente utilizando obras de Piaget e interpretações afins, pôde-se reafirmar a importância do jogo no contexto educativo.

A opção teórica e metodológica pelo construtivismo piagetiano subsidiou a análise e discussão dos indicadores e mostrou-se perfeitamente adequado aos objetivos da pesquisa. O uso do Método Clínico nas avaliações iniciais contribuiu para a caracterização dos sujeitos e o delineamento subsequente dos procedimentos metodológicos da pesquisa sobre os jogos. A análise e interpretação de todas as situações que ocorreram durante as jogadas foram construídas fundamentadas na teoria de Piaget, principalmente no que se referiu ao interesse pelo lúdico, às antecipações, os erros, a interação social social, a construção do conhecimento lógico-matemático, a criação de novas regras, ao surgimento de novas posturas dos sujeitos nas formas de jogar, ao imaginar

possíveis procedimentos anteriormente imaginados como impossíveis e conseqüentemente, a evolução dos possíveis.

Verificou-se durante a realização desta pesquisa que o reduzido número de alunos é fator positivo (comparando com as demais experiências da pesquisadora em sala de aula normal), pois a intervenção se torna mais produtiva.

Talvez a maior contribuição desta pesquisa seja a sinalização de que o modelo tradicional de ensino, evidenciado nas avaliações dos sujeitos, mostra-se ultrapassado e incompetente. Esse estudo deu ênfase ao processo da aprendizagem e não ao resultado final, evidenciando-se coerente com a perspectiva piagetiana.

Essa pesquisa também abre possibilidades para que novos estudos sejam realizados sobre “o necessário”, a seqüência da obra de Piaget (1986) sobre o possível e o necessário.

Um trabalho realizado junto aos professores de Matemática de escola pública envolvendo os jogos também se mostra atrativo, visto que os professores demandam esse tipo de contribuição, ao afirmarem, em levantamento realizado, que aula expositiva ainda é predominante, *juntamente com o uso de jogos, mas este segundo aparenta ser mal utilizado, de acordo com as colocações dos professores.*

A análise dos resultados mostrou a validade do uso de jogos que transcende a concepção utilitarista como motivação e fixação de conteúdos, afirmando-se como elemento que viabiliza a construção do conhecimento lógico-matemático e a evolução dos possíveis.

Embora demande nova compreensão do professor quanto à criatividade, espírito investigativo, habilidades de interação e comunicação com os alunos, esse tipo de trabalho abre possibilidades para o ensino da Matemática. Na

situação de jogo não há como explicar o certo. São as tentativas de acertar (tão presentes nos jogos) que permitem a construção do conhecimento e a abertura de novos possíveis.

Ao buscar-se ligação entre a construção do conhecimento lógico-matemático, a evolução dos possíveis e o jogo, pretendeu-se demonstrar que o jogo deve priorizar muito mais a construção de estratégias cognitivas do que a obtenção do resultado final. A evolução dos estágios de pensamento e níveis de possíveis passam a ocupar o centro da atenção do trabalho docente.

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam o que a teoria afirma a respeito da ação do sujeito sobre a realidade, como sendo a principal forma que ele tem para conhecê-la e compreendê-la. Em outras palavras, o jogo, como um saber elaborado no cotidiano do trabalho pedagógico, se constitui um referencial importante para que as teorias a respeito de sua utilização sejam validadas.

Em alguns momentos, talvez a pesquisadora tenha se empolgado com a visão de seus sonhos. E se não fossem os sonhos? Toda idéia, antes de se tornar ação foi pensada possível de ser realizada. Esse foi o “possível” desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. **Entre a ciência e a sapiência**, São Paulo: Loyola, 2004.
- ANACHE, A. A. Intervenção psicopedagógica: Como e o que planejar? **Seminário de Educação Inclusiva**: um compromisso político com a diferença, Faxinal do Céu, PR, 2000. 113 p., mimeografado.
- AQUINO, J. G. O mal-estar na escola contemporânea: erro e fracasso em questão. *In*: **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BECKER, F. O que é construtivismo? **Revista de Educação AEC**, nº 83, 1992, p.7-15.
- BERGER, M. V. B.; GRACINO, E. R. Aspectos históricos e educacionais dos abrigos de crianças e adolescentes: A formação do educador e o acompanhamento dos abrigados. Campinas: **Revista HISTEDBR On-line**, nº 18, junho de 2005, p. 170-185.
- NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** [online]. jan/abr. 2004, vol.20, no.1 p.77-85. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid.
- BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei nº 8096 de 13 de julho de 1990. Brasília. Senado federal: Centro Gráfico, 1990.
- _____. Ministério da Educação. **Ensino Fundamental de nove anos**. Esplanada dos Ministérios, Brasília, 2004.
- BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar**, Campinas: Papirus, 1996.
- CARRAHER, T. N. **O método clínico: usando os exames de Piaget**, Cortez, 1983.
- Conhecimento e atitudes para a vida: **Resultados do PISA 2000**. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro.
- Conhecimento e atitudes para a vida: **Resultados do PISA 2003**.

CASTORINA, J. A. *et al.* O papel construtivo dos erros na aquisição dos conhecimentos. *In:* CASTORINA, J. A. **Psicologia genética: aspectos metodológicos e implicações pedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

CIASCA, S. M. **Distúrbios e dificuldades de aprendizagem em crianças: Análise de diagnóstico interdisciplinar**. Tese de doutorado, Campinas: Faculdade de Ciência Médica da Unicamp, 1994.

_____. **Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

COLL, C. **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

DOMAHIDY, C. e LEITE, L. B. **As provas operatórias no exame das funções cognitivas**. *In:* Piaget e a Escola de Genebra. São Paulo: Cortez, 1987.

DUBET, F., A escola e a exclusão. *In:* **Cadernos de Pesquisa**, Fundação Carlos Chagas, nº 119, São Paulo, 2003, p. 29-46.

FONSECA, V. da. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**, Porto Alegre: Artes médicas, 1995.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. 2ª edição. Campinas: Alínea, 2001.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**, Dissertação de Mestrado, Campinas: UNICAMP, 1995.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula**, tese de Doutorado, Campinas: UNICAMP, 2000.

IDE, S. M. O jogo e o fracasso escolar. *In:* **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Tizuko Kishimoto (org.), São Paulo: Cortez, 1996, p.89 – 108.

PENTATHLON INSTITUTE, John C. Del Regato. **Contig 60®**. 1980, 1986.

LDB, **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, (Lei nº 9394/96). Brasília, 1996.

LIMA, E. L. Sobre o Ensino da Matemática. *In:* **Revista do Professor de Matemática**, nº 28, 2º quadrimestre, São Paulo: Alciléa Augusto, 1995. p.1-5.

- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- KAMII, C. **Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.
- KLINE, M. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.
- MACEDO, L. de. Ensaio Construtivistas: O construtivismo e sua função educacional. **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre, v.18. n.1, 1992.
- _____. de. **4 cores, senha e dominó**. Oficina de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica. 2ª edição, São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- _____. **Ensaio pedagógicos**. Como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005a.
- _____. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005b.
- MACHADO A. M. **Reinventando a avaliação psicológica**. São Paulo, tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 1995.
- MANZOLI L. P. **Classe especial: caracterizando o aluno portador de deficiência**. São Paulo, Tese de Doutorado, faculdade de educação – USP, 1994.
- MAURUTTO, N. Agressividade: dos problemas disciplinares aos distúrbios de conduta. *In: Seminário de Educação Inclusiva: um compromisso político com a diferença*. Faxinal do Céu, PR, 1999.
- MITTLER, P. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Porto Alegre: Artmed, 2003a.
- _____. Em direção à prática inclusiva. *In: Revista Gestão em Rede*, Brasília: Reproset, 2003b, nº 45, p. 07-12.
- MORO, M. L. F. Implicações da epistemologia genética de Piaget para a educação. *In: Psicologia & Educação: revendo contribuições*. São Paulo: Educ, 2003.
- OLIVEIRA, A. S. S. **Educação inclusiva, utopia possível: uma leitura psicopedagógica de crianças/adolescentes com dificuldades de aprendizagem**. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2001.
- PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. 3ª ed, São Paulo: Summus, 2001.

PETTY, A. L. S. **Ensaio sobre o Valor Pedagógico dos Jogos de Regras: uma perspectiva construtivista.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, USP, São Paulo, 1995.

PIAGET, Jean. **Development and learning.** In: LAVATELLY, C. S. e STENDLER, F. Reading in child behavior and development. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972a.

_____. Comments on mathematical education. [trans].: Joan Bliss. In: **Developments in mathematical education: proceedings of the 2nd International congress on mathematical education**, Exeter, August 29th September 2nd, 1972b.

_____. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos.** Petrópolis: Vozes, 1973.

_____. **A tomada de consciência.** São Paulo: Melhoramentos / EDUSP, 1977.

_____. **O possível e o necessário: a evolução dos possíveis na criança.** Porto Alegre: Artes médicas, 1985.

_____. **O possível e o necessário: a evolução do necessário na criança.** Porto Alegre: Artes médicas, 1986.

_____. **As formas elementares da dialética.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

_____. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1998, 14ª edição.

PIANTAVINI, F. N. O. **Jogo de regras e construção de possíveis: análise de duas situações de intervenção psicopedagógica.** Campinas: Unicamp, 1999. Dissertação de Mestrado.

REIS, M. C. F. Por que ensinar Matemática? In: **Revista Presença Pedagógica.** Ed. Dimensão, março e abril de 1995, p.46-55.

REISDOEFER, D. N. **Jogos, história e construções – MATEMÁTICA,** trabalho de conclusão de curso superior, CEFET-PR, 1999.

_____. Jogos – um estudo sobre seu histórico e a construção do conhecimento matemático no trabalho dos docentes das instituições de ensino

estaduais do município de Ponta Grossa. *In: V Encontro de Pesquisa da UEPG*, Ponta Grossa, 2004. Comunicação Oral.

_____. **Levantamento realizado junto a professores de Matemática de 5ª a 8ª séries da rede pública estadual do município de Ponta Grossa**, Ponta Grossa, 2005, (*por aparecer*).

ROCHA, I. C. B. Ensino da Matemática: Formação para a exclusão ou para a cidadania? *In: Educação Matemática em Revista*, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, nº 9, São Paulo, 2001.

ROSSINI, S. R.; SANTOS, A. A. A. Fracasso escolar: estudo documental de encaminhamentos. *In: Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico*, Fermino Fernandes Sisto, Evely Boruchovich, Lucila Diehl Fini (org.), Petrópolis: Vozes, 2001.

ROSSO, A. J. **O pensamento operatório formal e o ensino de exercícios de ecologia**: Um estudo de caso. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 1993.

ROSSO, A. J. **A correlação no contexto do ensino de biologia**: - Implicações psicopedagógicas e epistemológicas. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 1998.

SAEB (2003), **Relatório final**, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), Brasília: o Instituto, 2004.

SARAVELI, E. G. **Dificuldades de aprendizagem e interação social**. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, 2003.

SATER, A. e DANIEL. Tocando em Frente. São Paulo: warner music, 2002. Cd. Faixa 3 (4min 10s).

SOARES, M. T. C. Educação matemática na escola elementar: professor, aluno e compreensão conceitual do saber escolar. *In: Anais do VII Simpósio de Pesquisa e Intercâmbio Científico da ANPEPP*. Gramado, 1998.

SOUZA, P. R. M. **A queixa escolar e a formação do psicólogo**. São Paulo, SP, tese de doutorado, Instituto de psicologia, USP, 1996.

TEDESCO, J. C., Os fenômenos da segregação e exclusão social na sociedade do conhecimento. *In: Cadernos de Pesquisa*, Fundação Carlos Chagas, nº 117, São Paulo, 2002, p. 13-28.

VARGAS, J. O., Educar en los derechos humanos, universalismo y diferencia. *In: Revista Contexto & Educação*, nº 52, Ijuí: Unijuí, 1998.

ZAIDAN, S., A Educação Matemática em Movimento. *In: Revista Presença Pedagógica*, nº 16, Ed. Dimensão, julho e agosto de 1997.

GLOSSÁRIO DE TERMOS DA TEORIA DE JEAN PIAGET

Extraído de: <http://penta.ufrgs.br/~marcia/piaget.htm>, e adaptado conforme referencial teórico.

- **Abertura:** realização das possibilidades operativas de uma estrutura de comportamento (verbal, motora e mental).
- **Acomodação:** reestruturação dos esquemas de assimilação. O novo conhecimento representa a acomodação.
- **Adaptação:** movimento de equilíbrio contínuo entre a assimilação e a acomodação. O indivíduo modifica o meio e é também modificado por ele.
- **Aprendizagem:** modificação da experiência resultante do comportamento.
- **Assimilação:** incorporação da realidade aos esquemas de ação do indivíduo ou o processo em que o indivíduo transforma o meio para satisfação de suas necessidades. O conhecido (conhecimento anterior) representa a assimilação. Só há aprendizagem quando os esquemas de assimilação sofrem acomodação. Assimilação e acomodação são processos indissociáveis e complementares.
- **Conservação:** uma invariante que permite a formação de novas estruturas.
- **Construtivismo:** o desenvolvimento da inteligência é como se fosse uma construção realizada pelo indivíduo.
... "É de natureza construtivista, isto é, sem pré-formação exógena (empirismo) ou endógena (inatismo) por contínuas ultrapassagens das elaborações sucessivas, o que do ponto de vista pedagógico leva incontestavelmente a dar ênfase nas atividades que favoreçam a espontaneidade na criança" (Piaget, 1908).
- **Desenvolvimento:** é o processo que busca atingir formas de equilíbrio cada vez melhores ou, em outras palavras, é um processo de equilibração sucessiva que

tende a uma forma final, ou seja, a aquisição do pensamento operatório formal. Pode-se dizer ainda que é a construção de estruturas ou estratégias de comportamento. Gira em torno da atividade do organismo que pode ser motora, verbal e mental. É a evolução do indivíduo.

- **Epistemologia:** (epistemo = conhecimento; e logia = estudo) estudo do conhecimento.
- **Epistemologia genética:** estudo de como se passa de um conhecimento para outro conhecimento superior.
- **Equilibração:** concepção global do processo de desenvolvimento e de seus resultados estruturais sucessivos. O processo de equilibração define as regras de transição que dirigem o movimento de um estágio a outro dentro do desenvolvimento Ou refere-se ao processo regulador interno de diferenciação e coordenação que tende sempre para uma melhor adaptação.
- **Esquema:** modelo de atividade que o organismo utiliza para incorporar o meio.
- **Estágios:** patamares de desenvolvimento que se dá por sucessão.
- **Estrutura:** um conjunto de elementos que se relacionam entre si. A modificação de um gera a modificação do outro. Ou ainda, "é um conjunto de elementos relacionados entre si de tal forma que não se podem definir ou caracterizar os elementos independentemente destas relações" (Ramoszi-Chiarottino, 1988: 13).
- **Evolução:** processo de organização em níveis progressivamente superiores.
- **Experiência:** contato do organismo com a realidade ou a interação do sujeito com o objeto.
- **Funcionamento:** capacidade que o organismo tem de adquirir determinada ordem na maneira de agir.

- **Inatismo:** teoria psicológica que sustenta que o desenvolvimento do comportamento humano dá-se a partir de condições internas do próprio organismo, como se este já trouxesse dentro de si as possibilidades de seu desenvolvimento.

Esta teoria valoriza a maturação do organismo;

- **Inteligência:** capacidade de adaptação do organismo a uma situação nova.

Ou, "a inteligência é uma adaptação" (Piaget, 1982).

Ou, "dizer que a inteligência é um caso particular da adaptação biológica é, pois, supor que ela é essencialmente uma organização e que sua função é a de estruturar o universo como o organismo estrutura o meio imediato" (Piaget, 1982).

- **Interesse:** sintoma da necessidade.

- **Motivação:** sentimento de uma necessidade.

- **Necessidade:** desequilíbrio na organização interna do organismo.

- **Operação:** "ação interiorizada que alcançou as características do 'grupo' matemático (reversibilidade, associatividade, identidade, tautologia, etc.), devendo-se notar que o nível operatório é alcançado mediante reconstruções sucessivas de complexidade crescente (equilíbrio majorante)" (Lima, 1980: 151).

"As operações (...) são as ações escolhidas entre as mais gerais (...) interiorizáveis e reversíveis. Nunca isoladas, porém coordenáveis em sistemas de conjunto. Também não são próprias deste ou daquele indivíduo, são comuns a todos os indivíduos do mesmo nível mental e intervêm não apenas nos raciocínios privados, senão também nas trocas cognitivas, visto que estas constituem ainda em reunir informações, colocá-las em relação ou correspondência, introduzir reciprocidade, o que volta a construir operações isomorfas às das que se serve cada indivíduo para si mesmo" (Piaget, Inhelder, 1989: 82).

- **Pensamento:** interiorização da ação.

- **Psicologia genética:** estudo dos problemas psicológicos do ponto de vista do conhecimento.
- **Reversibilidade:** quando a operação deixa de ter um sentido unidirecional. A reversibilidade seria a capacidade de voltar, de retorno ao ponto de partida. Aparece portanto como uma propriedade das ações do sujeito, possível de se exercerem em pensamento ou interiormente.

ANEXO 1 – Prova de conhecimentos matemáticos realizada com os alunos

Prova 1 – Problemas de subtração e formalização de equações

Objetivos:

- verificar se os sujeitos estabelecem relações corretas entre parte e todo em problemas de subtração que envolvem idéias de separar, comparar e igualar, por meio de respostas verbais;

Procedimento:

São colocados aos sujeitos três problemas de enredo em subtração que deverão ser respondidos verbalmente:

1º (separar) – você tem sete balas. Se me der três, com quantas ficará?

2º (comparar) – Você tem sete balas. Eu só tenho três. Quantas a mais do que eu você tem?

3º (igualar) – Tenho 3 velinhas. Preciso de nove para um bolo de aniversário. Quantas mais eu preciso?

Prova 2 – Multiplicação e divisão aritméticas.

Objetivo:

- Verificar quais estratégias os sujeitos utilizam nas situações que envolvem multiplicação e divisão, e os erros ou acertos finais.

Procedimento:

Sobre a mesa são colocados, horizontalmente, 9 mini-brinquedos. Sob cada objeto um cartão é colocado com o preço, que varia de um a nove reais. São dadas ao aluno algumas notas de dinheiro de um real (de brinquedo).

Duas situações são apresentadas:

1ª situação – multiplicação:

- Pede-se ao sujeito que valor é necessário para comprar um carrinho (que custa três reais);

- Pergunta-se o valor necessário para comprar quatro bonequinhas (que custam dois reais cada);
- Colocam-se quatro carrinhos sobre a mesa e pergunta-se quanto se precisa para comprar tais carrinhos.

2ª situação – divisão

- Entrega-se ao sujeito 18 reais e pergunta-se quantos carrinhos de três reais é possível comprar com tal dinheiro.
- é possível comprar carrinhos de seis reais, utilizando todo o dinheiro?;
- com o mesmo valor, quantos outros brinquedos poderia comprar, sem sobrar ou faltar dinheiro.

ANEXO 2 - Jogo “Detetive Matemático” realizado com os alunos

1ª Sequência (Tempo)

A – Laís é uma menina muito inteligente e que adora praticar esportes. Na sua escola foi realizada uma olimpíada e ela participou de 3 esportes diferentes. Vamos descobrir o tempo total em que ela participou das competições?

Primeiro ela participou de um jogo de vôlei. Este jogo teve 3 tempos: o 1º teve 10 minutos; o 2º teve 8 minutos, um intervalo de 3 minutos e mais 12 minutos de jogo; o 3º teve o dobro do 1º mais a metade do 2º. Quanto tempo ela ficou jogando?

Resposta: 1º jogo: 10 minutos; 2º jogo: $8+12 = 20$ minutos; 3º jogo: $20 + 20/2 = 30$. Ou seja, o total do jogo de vôlei foi de $10 + 20 + 30 = \underline{60 \text{ minutos}}$.

60 – Muito bem! Você descobriu o tempo do jogo de vôlei de Laís!

Após descansar por 80 minutos. Laís participou da natação. Sabendo que a piscina tem 20 m de comprimento e que Laís levava em média 2 segundos para nadar 1 metro quanto tempo ela levou para nadar o total de 150 metros?

Resposta: 150 metros X 2 segundos por metro = 300 segundos, ou seja, $300/60 = \underline{5 \text{ minutos}}$.

5 – Parabéns! Você descobriu que Laís levou 5 minutos para concluir a natação. A última competição que Laís participou foi o ciclismo. Nesta competição Laís chegou 2 minutos atrás de Tânia, que foi a 1ª colocada. Tânia deu 7 voltas na pista levando 3 minutos em média para dar cada volta. Quanto tempo Laís demorou para chegar ao final?

Resposta: Tânia: $7 \times 3 = 21$ minutos. Laís: $21 + 2 = \underline{23 \text{ minutos}}$.

23 – É isso aí!! Laís levou 23 minutos para completar a prova do ciclismo. Agora coleguinhas, qual o tempo total em que Laís participou das competições na olimpíada de sua escola? E mais uma charadinha: Sua idade é a quarta parte do tempo que ela competiu. Que idade Laís tem?

Resposta: tempo total: $60 + 23 + 5 = 88$ minutos; idade: $88/4 = 22$ anos.

88 e 22 – Parabéns, você chegou ao final do Detetive Matemático, e descobriu a idade de Laís: 22 anos e o tempo total em que ela ficou competindo, que foram 88 minutos.

2ª Sequência (Idade)

B – Olá coleguinhas! O meu nome é Bruno e vou fazer algumas charadinhas para que vocês descubram a minha idade. Primeiro vocês terão que descobrir a idade de meu avô. Ele tem o dobro da idade de meu irmão que nasceu em 1980, mais a metade da idade de minha avó, que nasceu em 1939. Que idade meu avô tem?

Obs: estamos em 1999.

Resposta: idade do irmão: $1999 - 1980 = 19$ anos; idade da avó: $1999 - 1939 = 60$ anos; idade do avô: $2 \times 19 + 60/2 = 38 + 30 = 68$ anos.

68 – Ótimo! Você descobriu a idade de vovô: 68 anos. Agora vou contar a vocês: Tenho uma professora de português que é nota dez, tanto que tirei 9 na última prova. Querem saber a idade dela? Pois a idade dela é a diferença da idade de vovô pelo quádruplo da minha nota. Qual a idade dela?

Resposta: $68 - 4 \times 9 = 68 - 36 = 32$ anos.

32 – Parabéns! Minha professora tem 32 anos. Finalmente, para saber minha idade, você terá que descobrir a idade de Gabriel, meu irmãozinho. Tire 4 unidades da idade de meu avô. A idade de meu irmão será o quociente desse resultado pela idade de minha professora..

Resposta: $68 - 4 = 64$; $64/32 = \underline{2 \text{ anos}}$.

2 – Muito bem! Meu irmão Gabriel tem 2 anos. Então, para saber minha idade, basta você calcular a quarta parte da idade de vovô menos o quociente da idade da professora pela idade do meu irmão, mais uma dezena.

Resposta: $68/4 - 32/2 + 10 = 17 - 16 + 10 = \underline{11 \text{ anos}}$.

11 – Parabéns, você chegou ao final do Detetive Matemático e descobriu a minha idade que é 11 anos! Um abraço do Bruno!

FICHA PARA AS RESPOSTAS

(complete na ordem)

A (Tempo)

A				
---	--	--	--	--

FICHA PARA AS RESPOSTAS

(complete na ordem)

B (Idade)

B				
---	--	--	--	--

ANEXO 3 - Tabuleiro do jogo “Contig 60®”

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)