A Construção das estruturas lógicas de crianças de 9 e 10 anos com dificuldades de aprendizagem através dos jogos

The construction of logical structures in 9- and 10-year-old children with learning disabilities through games

DOI:10.34117/bjdv7n2-428

Recebimento dos originais: 22/01/2021
Aceitação para publicação: 22/02/2021

Aldianeide Aguiar da Rocha Pereira
Graduada em Pedagoga pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo UNASP.
E-mail: aldianeide@yahoo.com.br.

Elis Aparecida de Abreu de Carvalho
Graduada em Pedagoga pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo UNASP,
Graduada em Letras, pela FIT/SP.
E-mail: elisabreu1@hotmail.com.

Elnaque Ribeiro Costa Leite
Mestre em Psicologia do Desenvolvimento Humano e Educação pela UNICAMP.
Professora do curso de Pedagogia do UNASP
E-mail: e.c.l@uol.com.br.

Jayane Aparecida Lopes Araujo
Graduada em Pedagoga pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo UNASP.
E-mail: jayanearaujo@hotmail.com.

RESUMO
Tendo como objetivo verificar a eficácia ou não dos jogos, visando o desenvolvimento de estruturas lógicas do pensamento, para o presente estudo, de cunho qualitativo, foi selecionado intencionalmente 4 crianças de 9 e 10 anos, de escolas pública e privada que frequentam o Laboratório de Pedagogia e Matemática do UNASP. O projeto foi desenvolvido metodologicamente em quatro etapas: a) investigação bibliográfica; b) aplicação de pré-teste; c) intervenções com jogos; d) aplicação de pós teste. Na primeira etapa foi realizada a investigação bibliográfica através de estudos sobre o tema abordado; na segunda etapa foram realizados estudos sobre o Método Clínico de Jean Piaget e aplicação das provas do comportamento operatório; na terceira etapa, após identificação do nível operatório de cada criança, foi realizado o trabalho de intervenção com jogos; na quarta etapa foram aplicados os pós testes para verificar o comportamento operatório das crianças. Os resultados mostram que o processo de raciocínio é gradual e rápido quando essas crianças são submetidas a intervenções corretas.

Palavras Chaves: Estruturas Lógicas, Desenvolvimento, Jogos

ABSTRACTS
Having observed a lag in the development of logical structures of children 9 and 10 years, attended the Pedagogy and Mathematics Laboratory (LAPEMA) of UNASP, based on studies of Piaget and Kammi, whose method the use of games in development logical structures in a playful and spontaneous, this case study aims to show the effectiveness of thismethod. Methodologically we develop the project in four stages: a) literature search; b) application of pre-test; c) interventions games; d) Application posttest. In the first stage the bibliographical research was carried through studies on the proposed theme; the second step was made studies of the Clinical Method of Jean Piaget and application of the operative behavior tests; the third stage, after identification of the operative level of each child, was carried out the intervention work with games; the fourth stage post tests to check the progress of the children were applied. The research inferred that can develop logical structures through games. Learning was possible due to incoming stimuli that enabled the children go through the equilibration process by providing assimilation and building new structures.

Keywords: Logical Structures, Development, Games

1 INTRODUÇÃO

A defasagem no desenvolvimento das estruturas lógicas é presente em crianças de 9 e 10 anos, atendidas no Laboratório de Pedagogia e Matemática (LAPEMA) do UNASP. Diante da dificuldade encontrada foi desenvolvido um trabalho com jogos, que tem como objetivo verificar a eficácia dos jogos com as intervenções as apropriadas, no processo de desenvolvimento das estruturas lógicas dessas crianças.

Os jogos são utilizados no ambiente escolar, como ferramenta lúdica que potencializa o desenvolvimento do aluno, “o brincar é um recurso que pode auxiliar os profissionais da educação e da saúde a desenvolverem as potencialidades e habilidades das crianças” (Cordazzo e Vieira, 2008; p.367).

Nas atividades lúdicas as crianças desenvolvem a criatividade, a interação com os colegas, realizam trabalhos em grupos, facilitando a aprendizagem; é um exercício que ajuda a relaxar, acalmar e a desenvolver a mente da criança.

Partindo desse pressuposto, e tendo identificado um déficit no desenvolvimento das estruturas lógicas de crianças de 9 e 10 anos, que frequentam o Laboratório de Pedagogia e Matemática (LAPEMA) do UNASP, decidimos trabalhar ludicamente propiciando o desenvolvimento dessas estruturas.

Para verificar o nível operatório em que essas crianças se encontravam, foram aplicadas provas do comportamento operatório, utilizando o Método Clínico de Jean Piaget. As provas operatórias utilizadas foram: Quantidades Discretas – fichas,

Quantidades Contínuas – massa e líquido, Classificação com inclusão de classes – flores e frutas e prova da Seriação.

Após identificado o nível de cada criança, foi traçado um plano de intervenção com jogos e atividades lúdicas, visando o objetivo de estimula-las na construção das estruturas lógicas necessárias para operarem com os números.

Os resultados demonstram que o trabalho com jogos e as intervenções adequadas, é possível a aquisição de estruturas lógicas necessárias para a assimilação dos conteúdos escolares.

2 DESENVOLVIMENTO DAS ESTRUTURAS LÓGICAS.

Nas brincadeiras as crianças vão construindo estruturas cognitivas, o simbolismo, laços afetivos que tem início desde muito pequeno ao interagir com seu corpo, como mãos e pés, depois com sua mãe e familiares, aprendendo a interagir com os outros crescendo em autonomia e sociabilidade. Observamos que os jogos e as brincadeiras são instrumentos para desenvolver o aprendizado cognitivo e social. Cordazzo e Vieira (2008) afirmam: "O ser humano necessita do contato com outras pessoas, pois é através da interação social que se desenvolve a linguagem, reconhecem-se as habilidades ampliando-se os conhecimentos".

Para os autores Camargo e Suleiman (2006) as primeiras atividades lúdicas são aplicadas quando a criança se encontra no estágio sensório motor, nos anos iniciais, quando as atividades são repetidas de forma experimental, ela faz uma vez, gosta e repete aquela ação. Despertando a psicomotricidade, autonomia e ética na sociedade e no meio onde ela vive, por meio das brincadeiras elas satisfazem seus interesses, necessidades e desejos particulares, expressam a maneira como refletem, ordenam e reconstroem o mundo.

O desenvolvimento das estruturas lógicas deve ser estimulado desde os anos iniciais da criança. Segundo Wadsworth, o desenvolvimento é um processo contínuo, que não se limita ao observar, mas em explorar tudo a sua volta. Para que essas estruturas sejam desenvolvidas a criança deve passar por quatro estágios de desenvolvimento:

- Sensório motor: esse estágio ocorre de 0 a 2 anos, nele a criança desenvolve a estrutura da construção de esquema do objeto permanente, visão espacial, noção temporal e causalidade.

- Pré-operatório: esse estágio ocorre de 2 a 7 anos, nessa fase a criança desenvolve a linguagem e a função simbólica, elas ainda não possuem conservação e não apresentam pensamento reversível.
- Operatório Concreto: esse estágio ocorre de 7 a 12 anos, nessa fase a criança precisa manipular o material empírico, ela não possui a hipótese expressada verbalmente. Nesse período a criança começa a desenvolver as operações de classificação, ordenação, construção do número, operações espaciais, temporais e as operações da lógica elementar.
- Operatório formal: esse estágio ocorre a partir dos 12 anos, nessa fase a criança não fica mais presa ao concreto, já raciocina sobre hipóteses, atingindo estruturas mais complexas.
- Segundo Piaget (*apud* Wadsworth,1997, p.16-23) o desenvolvimento intelectual passa por quatro processos que explicam como ocorre o desenvolvimento cognitivo: esquema, assimilação, acomodação e equilibração.
- Esquema: são as estruturas mentais ou cognitivas que se adaptam, se modificam e organizam o meio. Os esquemas dispõem as informações de acordo como eles são inferidos pelo organismo e agrupados conforme suas características e se aperfeiçoam constantemente.
- Assimilação: é o processo cognitivo, no qual é incorporado um novo conhecimento em outro já existente. A assimilação é continua, ela promove o crescimento dos esquemas, faz parte do processo de adaptação e organização do indivíduo no ambiente.
- Acomodação: é a adaptação dos esquemas já existentes para incorporar ou assimilar um novo estímulo, isso ocorre quando a criança cria um novo esquema ou modifica um já existente resultando na mudança da estrutura cognitiva.
- Equilibração: é o resultado da assimilação e da acomodação. Na assimilação o indivíduo introduz o novo estímulo na estrutura já existente e na acomodação ele modifica essa estrutura para encaixar o novo estímulo, a equilibração é o mecanismo interno que regula esse processo.

O processo de equilibração é fundamental no desenvolvimento das estruturas lógicas. Ele é contínuo no processo de aprendizagem e para avançar de um estágio para outro a equilibração deve ser atingida no estágio anterior.

Segundo Berger (*apud* Machado, *2009*), a partir dos 7 anos, estágio operatório concreto, a criança adquire a reversibilidade, o que é essencial para ela adquirir a conservação, classificação operatória e seriação operatória. As crianças atendidas nessa pesquisa, 9 e 10 anos, ainda não possuíam a reversibilidade ou estava em construção.

2.1 RELAÇÃO DOS JOGOS E O ENSINO DA ARITMÉTICA

Discutiremos a relação dos jogos e o ensino da aritmética dentro da visão piagetiana e das pesquisas realizadas por Kamii.

O objetivo dos jogos, é proporcionar as crianças, situações desafiadoras, que permitem o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. Segundo Piaget Palhares, (*apud* Palhares, 2008), "o raciocínio lógico matemático é o produto da atividade do sujeito que avança em seu pensamento por meio da abstração reflexiva, a qual procede das coordenações mais gerais das ações de classificar, ordenar e colocarem correspondências, sendo a base de conceito de número e de regras aritméticas".

Segundo Kamii e Housman (2002), professores e autores de livro didático ensinam aritmética sem base cientifica de como as crianças adquirem conceitos numéricos, já a teoria de Piaget fornece explicações cientificas convincentes, afirmando que o conhecimento lógico matemático, do número e da aritmética é construído de dentro para fora por cada criança. Para Silva (2013) o desenvolvimento cognitivo é construído internamente, e para que esse conhecimento seja construído é preciso proporcionar à criança o contato com o ensino da matemática, estimulando através da manipulação de objetos, jogos e situações problemas.

Um fator importante na aplicação de jogos e situações problemas, é o modo como os professores fazem as intervenções, eles não podem dar respostas aos alunos, o papel dele é fazer com que o aluno crie suas próprias estratégias para chegar ao resultado, não devem dar ênfase aos erros e acertos, deve-se valorizar as estratégias utilizadas pelos alunos, mesmo que eles não cheguem ao resultado correto. Segundo Starepravo (*apud Cawahisa e Pavanello*, 2007) "são os professores os responsáveis em problematizar os jogos, lançando desafios e oferecendo subsídios para nossos alunos, na busca de respostas".

Na busca de estratégias, para solucionar o desafio proposto, a criança constrói um conhecimento que será internalizado e que não poderá ser tirado dela. Segundo Kamii (*apud* Cunha, Valle e Lopes, 2009) o aprendizado lógico matemático tem sua fonte no interior de cada criança e é elaborado por meio das ações mentais de cada uma delas.

Uma pesquisa realizada por Cawahisa e Pavanello (2007), com professores do ensino fundamental, demonstra que eles têm pouco conhecimento de literaturas sobre os jogos, utilizam pouco como atividade escolar e desconhecem a maneira correta de aplicá-los. Utilizar os jogos sem ter conhecimento de como intervir não vai ajudar a criança no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, o correto é o professor participar do jogo, só assim ele terá como avaliar o raciocínio das crianças e verificar quando o jogo poderá ser dificultado, oferecendo novos desafios pois quando a criança não se sente desafiada ela desmotiva dos jogos.

2.2 A PESQUISA

Trata-se de um estudo de caso, envolvendo 4 crianças com idade de 9 e 10 anos, que frequentam o Laboratório de Pedagogia e Matemática (LAPEMA), do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), na região do Capão Redondo, zona Sul do Município de São Paulo. O mesmo presta serviço à comunidade do entorno deste campus atendendo crianças de 6 a 11 anos que estejam cursando o ensino fundamental.

Os 4 alunos foram selecionados intencionalmente, pois com 9 e 10 anos de idade cursando o 4º e 5º ano, apresentavam dificuldades de aprendizagem.

Inicialmente foram aplicadas as provas do comportamento operatório, utilizando o Método Clínico de Jean Piaget, visando identificar em que nível do desenvolvimento cognitivo encontravam-se. As provas operatórias utilizadas foram: Quantidades Discretas – fichas, Quantidades Contínuas – massa e líquido, Classificação com inclusão de classes – flores e frutas e prova da Seriação.

As provas operatórias aplicadas foram baseadas no Método Clínico experimental de Jean Piaget, de investigação do nível de pensamento da criança. Essas provas foram criadas para avaliar o desenvolvimento cognitivo da criança. Perguntas são elaboradas diante de situações problemas propostos para verificar se elas já possuíam noções de conservação de quantidades, classificação, seriação e inclusão de classes.

O investigador intervém com perguntas pedindo à criança para que explique como chegou até determinada conclusão, e a partir das respostas dadas cria-se novas questões, sem esgotar as possibilidades ou tornar-se cansativo com as atividades apresentadas.

Segundo o Método Clínico de Jean Piaget, o investigador deve se atentar primeiramente a observação, deixar a criança falar e agir sobre o objeto, buscando sempre novas hipóteses em cima das atividades aplicadas, para compreender o pensamento da

criança e depois realizar a transcrição das respostas gravadas para facilitar a análise e compreensão das respostas obtidas.

É necessário que o local para aplicar os testes seja tranquilo e agravável, para que a criança se mantenha concentrada em suas atividades. Não possui um horário exato de início e término dos testes, depende da evolução e do nível que a criança se encontra. O mais importante é que a criança realize todas as atividades propostas sem pressão e no seu tempo.

As provas foram aplicadas individualmente, gravadas em áudio e transcritas para posterior análise dos dados. Abaixo, uma breve análise dos resultados do pré teste.

2.3 PRÉ TESTE

2.3.1 Criança k – 10 anos – 5ºano

No pré teste não apresentou conservação de fichas, mudava muito as suas respostas, sabe que a quantidade é igual só quando conta; não possui conservação de massa, pois sempre afirma que a quantidade muda conforme a massa vai sendo dividida; não conserva líquido, sempre afirma que a quantidade de água muda quando é transferida de copo, e que um sempre bebe mais água que o outro; não possui noção de classificação operatória, ainda não entende que a cor é só uma característica dos vasos, que embora sejam azuis e rosas todos são vasos.

2.3.2 Criança T – 9 anos – 4ºano

Na prova das fichas a criança ficou um pouco confusa quando modificada a disposição das fichas. Para certificação, a prova da conservação da massa foi aplicada e o resultado obtido foi a não conservação. Sendo esta avaliação de caráter qualitativo, avançou-se com mais uma prova, a de conservação de líquido, mas nesta a aluna sempre afirmava ao mudar a água de copo que o copo com nível de água mais alto era o que tinha mais água. Em algumas contra argumentações oscilava afirmando que “beberemos a mesma quantidade” porque eu só mudei o copo, em outros momentos afirmava que “uma de nós beberá mais”. Esta criança demonstrou estar em um estágio de transição para a conservação de líquido. Uma vez não conservando fichas, nem massa e líquido, não haveria necessidade de aplicar a prova de inclusão de classes, mas para não haver dúvida sobre o diagnóstico, a mesma foi aplicada, e o resultado foi a de que não possui a não de classificação com a inclusão de classes.

2.3.3 Criança J – 9 anos – 4ºano

A criança possui a noção de quantidades discretas, mas não possui a noção de conservação de líquidos, pois afirma que a quantidade de água não é a mesma do copo B e C, sendo que os três copos têm o mesmo nível de água, mudando só o formato do copo.

O investigador não aplicou as provas de conservação de massa e inclusão de classe devido à criança não ter conservado o líquido.

2.3.4 Criança ME – 9 anos – 5ºano

A criança não conserva fichas, afirma que o investigador tem mais fichas por sua fileira ser maior; e um segundo momento, afirma que o círculo maior contém mais fichas. Na contraprova sempre concorda com o ponto de vista da outra criança, mas quando a pergunta é refeita, responde ao contrário do que havia concordado; ainda não conserva massa, na contraprova concorda com a outra criança, porém não sabe explicar por que concorda, só repete a fala da criança para justificar; está em fase de transição na conservação de líquido; em alguns momentos dá respostas de conservação, em outros não; não possui noção de inclusão de classe e classificação operatória, apresentando dificuldade para entender as perguntas.

A tabela abaixo apresenta o nível operatórios em que cada criança se encontra. Eles foram divididos em Não Conservadores, são as crianças que ainda não possuem conservação, Transição, são as crianças que estão passando de um estágio para o outro e Conservadores, são as crianças que já possuem conservação.

Tabela 1: Nível Operatório em que as crianças se encontravam no Pré-Teste.

Provas Operatórias		Não Conservadores	Transição	Conservadores
		Qtd.	Qtd.	Qtd.
Quantidade Discreta		2	0	2
Quantidade Contínua	Líquido	2	2	0
	Massa	3	1	0
Classificação Operatória		4	0	0
Seriação Operatória		4	0	0

Através das provas operatórias aplicadas, foi diagnosticado que essas crianças ainda estavam no estágio pré-operatório, não possuindo a noção de quantidade e

consequentemente, estavam por construir a noção de número. Propusemos um plano de intervenções com jogos e atividades lúdicas visando estimulá-las na construção das estruturas lógicas necessárias para operarem com os números.

As informações que seguem têm o objetivo de oferecer orientações gerais sobre os procedimentos utilizados e seus resultados. Iniciou no dia 12 de agosto de 2015, reuniões com as pesquisadoras e a orientadora da pesquisa, para definir como seria feita o diagnóstico das crianças, material a ser trabalhado para o desenvolvimento de cada uma delas e artigos para o estudo de apoio.

Após essa sondagem foi elaborado um plano com atividades a serem desenvolvidas por um período de dois meses com encontros semanais de uma hora. Esse trabalho de intervenção foi desenvolvido em duplas e ora, com os quatro.

As atividades propostas foram realizadas através dos jogos descritos abaixo.

- Balancinha Pedagógica: Nesse jogo a criança utiliza uma balança onde equilibra as peças comparando os pesos. Durante o jogo elas podem comparar as peças experimentar diversas possibilidades de combinações até obter o equilíbrio.
- O Bairro: Nesse jogo a criança tem o desafio de construir uma cidade com diferentes cenas urbanas e rurais. A criança tem a liberdade de construir da forma que desejar, possibilitando a construção do conhecimento.
- Casas lógicas: Esse jogo contém várias casas com características semelhantes e diferentes, como cores, janelas, telhado, chaminé e porta. Nesse jogo a criança é desafiada a organizar as casas, porém ela tem a liberdade de organizar da maneira que achar melhor, aos poucos ela vai descobrindo o que há em comum entre elas e vai separando em classes conforme suas características.
- Máscaras Lógicas: Semelhante às Casas Lógicas, porém contém menos características, mas a criança tem o mesmo desafio de organizar em classes e subclasses.
- Descubra a Lógica: Esse jogo tem como objetivo trabalhar o pensamento lógico, ele contém dois tabuleiros e cartas que possibilitam o aplicador montar situações problemas. O aplicador escolhe algumas cartas e coloca sobre o tabuleiro, o aluno deverá continuar a sequência solucionando a situação proposta.
- Blocos Lógicos: Esse jogo contém peças com diversas formas geométricas e cores variadas. Os blocos lógicos fornecem possibilidades de trabalhar, a nível concreto

com as crianças, possíveis relações lógicas que serão descobertas manipulando os atributos.

- Brinquedos diversos e tampas variadas: Foi trabalhado classificação e seriação com uma variedade de minibrinquedos e tampas expostas em cima da mesa, onde a criança separava como queria. Através dos questionamentos do pesquisador, a criança expressava porque havia separado daquela forma.
- Loto Numérica: Esse jogo contém tabuleiros, com operações de adição e subtração (parecidas com bingo), nove bolinhas para cada tabuleiro e fichas numeradas. Os tabuleiros e as bolinhas são distribuídos entre as crianças, uma criança fica com as fichas numeradas, cada ficha corresponde aos resultados de uma operação do tabuleiro. A criança que está com a ficha pega uma qualquer e canta o resultado, o tabuleiro que contém a operação, que resulta o número cantado, coloca-se uma bolinha no quadro correspondente, quem primeiro completar o tabuleiro vence o jogo.

2.4 PÓS TESTES E RESULTADOS

O sucesso para alcançar o desenvolvimento das estruturas lógicas, no processo de intervenção, através dos jogos, é saber utilizá-lo corretamente. O aplicador deve levar em consideração os conhecimentos prévios da criança, saber o objetivo que quer alcançar, considerar sua faixa etária. O vocabulário utilizado pelo professor, deve ser uma linguagem clara e simples para que suas instruções e perguntas possam ser perfeitamente compreendidas pelas crianças.

As crianças atendidas nesse estudo de caso, passaram por intervenções e situações problemas, e através do comparativo da evolução dessas crianças, pode-se observar como o raciocínio é estimulado através das intervenções com os jogos. Observa-se que nos jogos as crianças estabelecem o raciocínio lógico matemático, desenvolvendo uma fluência na elaboração de hipóteses ao elaborar estratégias para solucionar o desafio proposto. A tabela abaixo, mostra a comparação de seu desenvolvimento entre pré e pós teste.

Tabela 2: Comparativo da evolução dos níveis operatórios das crianças entre Pré e Pós Testes.

Provas Operatórias		Não Conservadores		Transição		Conservadores	
		Quantidade		Quantidade		Quantidade	
		Pré	Pós	Pré	Pós.	Pré	Pós
Quantidade Discreta		2	0	0	1	2	3
Quantidade Contínua	Líquido	2	0	2	3	0	1
	Massa	3	0	1	2	0	2
Classificação Operatória		4	2	0	0	0	2
Seriação Operatória		4	3	0	0	0	1

Identificamos que no pré teste, de quatro crianças, apenas duas apresentavam conservação de fichas. Nos pós-teste, uma adquiriu a conservação e uma avançou para o estágio de transição, sendo assim, ao final das intervenções, três crianças possuíam a conservação de fichas e uma ficou no estágio de transição.

Na conservação de massa, no pré teste, três crianças não conservavam e uma estava em estágio de transição. No pós teste, duas avançaram para o estágio de transição, e a que estava no estágio de transição avançou para conservação e uma que nem estava no estágio de transição adquiriu a conservação.

Na conservação de líquido, no pré teste, duas crianças não conservavam líquido e duas estavam no estágio de transição. No pós teste, uma permaneceu não conservando, duas avançaram para a o estágio de transição e a que estava em transição permaneceu no mesmo estágio.

Na classificação operatória, no pré-teste, as quatro crianças não classificavam, no pós teste, duas passaram a classificar.

Na seriação operatória, apenas um aluno fez a prova, por alcançar os objetivos nas provas anteriores, alcançando sucesso, também nessa prova. Os demais alunos, não realizaram essa prova por não atingirem os resultados exigidos nas provas anteriores, consequentemente não atingiriam o estágio de seriação operatória.

Concluímos que houve um avanço significativo no sistema cognitivo dos alunos, que foram submetidos às intervenções através de jogos. Portando as atividades lúdicas e

jogos utilizados nesta intervenção, passa a ter o caráter de material favorável ao desenvolvimento do pensamento operatório. A criança colocada diante de intervenções com o jogo, e atividades lúdicas estruturadas para este fim, aprende de forma prazerosa, desenvolvendo as estruturas lógicas ludicamente. O jogo instiga o aprendiz a estabelecer planos de ação para alcançar determinados objetivos e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos.

Através dos resultados obtidos, observa-se que o uso de jogos propicia o desenvolvimento das estruturas lógicas das crianças, observa-se no gráfico que algumas evoluíram de um estágio para outro e outras avançaram para o estágio de transição. É importante ressaltar, que o período de intervenção é determinante para o avanço das crianças, quanto mais estímulos ela é submetida maior é o seu desenvolvimento.

3 CONCLUSÃO

Com base no desenvolvimento das crianças, percebemos que o objetivo desse estudo de caso foi alcançado e a hipótese comprovada, pois os jogos são ferramentas eficazes no desenvolvimento das estruturas lógicas, desde que aplicados corretamente e feitas as intervenções adequadas. O tempo disponibilizado para a intervenção com essas quatro crianças foram de dois meses com um encontro semanal de uma hora, totalizando em oito horas. Consideramos que os avanços obtidos foram significativos, pois foi um período curto de tempo, mas suficiente para visualizar que os jogos aplicados da forma apropriada, são ferramentas eficazes no desenvolvimento das estruturas lógicas. Na prova de conservação de fichas uma criança adquiriu a conservação e uma avançou para o estágio de transição; na prova de conservação de massa duas crianças avançaram para o estágio de transição e duas adquiriram a conservação; na prova de conservação de líquido duas crianças avançaram para o estágio de transição e uma adquiriu a conservação; na prova de classificação operatória duas crianças passaram a classificar; na prova de seriação operatória uma criança avançou para esse estágio.

Diante do desafio proposto, a criança se desequilibrava e equilibrava constantemente em busca de estratégias para solucionar o que lhe foi proposto. Nesse processo de equilibração e desequilibração, elas foram construindo novas estruturas, podendo esse desenvolvimento ser notado a evolução que obtiveram nos resultados dos pós testes. Em oito encontros de uma hora as crianças atendidas nesse estudo de caso tiveram uma evolução significativa; isto nos sugere que se elas tivessem o pensamento provocado constantemente na escola, por meio dos jogos, poderiam desenvolver um

pensamento reflexivo que lhes possibilitassem superar as dificuldades encontradas no seu processo de aprendizagem.

Para que a utilização dos jogos seja eficaz em sala de aula, o professor deve utiliza-lo corretamente, fazendo as intervenções a partir da observação do pensamento que a criança apresenta no momento da realização de sua jogada. Aplicar o jogo por aplicar, sem ter um objetivo a ser alcançado pode ser ineficaz, pois a criança precisa ser questionada para que busque novas estratégias para solucionar a situação proposta.

REFERÊNCIAS

SIMS, C. T. "A history of superalloy metallurgy for superalloy metallurgists." Superalloys, p. 399-419, 1984.

ASM METALS HANDBOOK. Volume 2 - Properties and selection of nonferrous alloys and special purpose materials: nickel and nickel alloys. [S.l.]: ASM International, 1990.

DECKER, R. F. "The Evolution of Wrought Age-Hardenable Superalloys - Nickel: a Century of Innovation -Overview". The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society (TMS), p. 32-36, 2006.

REZENDE, M.C.; ARAÚJO, L.S.; GABRIEL, S.B.; DILLE, J.; DE ALMEIDA, L.H. "Oxidation assisted intergranular cracking under loading at dynamic strain aging temperatures in Inconel 718 superalloy". Journal of Alloys and Compounds, v.643, p. S256 - S259, 2015

de VASCONCELOS, V. A., de Deus, H. D., de SIQUEIRA, M. C., REZENDE, M. C., de ALMEIDA, L. H. "Oxidation assisted intergranular cracking in 718 Nickel Superalloy: on the mechanism of dynamic embrittlement". Journal of Materials Research and Technology, v. 7(3), p. 319-25, 2018.

REZENDE, M.C. "Estudo sobre o efeito de diferentes tratamentos térmicos na ocorrência de envelhecimento dinâmico no Inconel 718". Tese de doutorado, COPPE/ UFRJ, 2015.

SINGH, J., K. NAGARATHNAM, J. MAZUMDER. "Laser cladding of Ni-Cr-AI-Hf on Inconel 718 for improved high temperature oxidation resistance." High Temperature Technology, v. 5(3), p. 131-137, 1987.

SINGH, J., MAZUMDER, J. "Effect of extended solid solution of Hf on the microstructure of the laser clad Ni-Fe-Cr-Al-Hf alloys". Acta Metallurgica, v. 35(8), p. 1995-2003, 1987.

STAICU, A.R., "Review of the Laser Cladding Technology", Metalurgia, v. 64-5, p. 36-40, 2012.

WOOD, G.; HAMRE, D. "Laser Cladding Process - Fundamentals and Applications". Welding Journal, v. 97, p. 32-35, 2018.

FRANCISCO, A. C., SANTANA, A. I. C., REZENDE, M. C. "Estudo sobre soldagem de revestimento utilizando o processo laser cladding." Brazilian Journal of Development, v. 6.9, p. 64681-64694, 2020.

DONACHIE, M., DONACHIE, S., Superalloys: A Technical Guide. ASM International, 2 ed., USA, 2002.

DAVIS, J. R., ed. ASMS Specialty Handbook: Heat-Resistant Materials. ASM International, 1997.

CAMPBELL, F.C, Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials, Elsevier Science & Technology Books, 2006.

RAM, G. D. J. et al. "Microstructure and tensile properties of Inconel 718 pulsed Nd-YAG laser welds." Journal of Materials Processing Technology, v. 167.1, p. 73-82, 2005.

RICHARDS, N. L., HUANG, X., CHATURVEDI, M. C. "Heat affected zone cracking in cast Inconel 718." Materials Characterization, v. 28.4, p. 179-187, 1992.

REBELLO, J. M. A., Apostila: “Metalurgia da Soldagem”, Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, COPPE/ UFRJ.