

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO NA BASE DE EXPERIÊNCIAS PIAGETIANAS: Uma Produção Técnica de Vídeo¹

Tânia Regina Cavinatto Fassbinder²
Luciana Meggiolaro Pretto³
Elenita Costa Beber Bonamigo⁴
Simone Zeni Strassburger⁵
Eliane Roseli Winkelmann⁶

Resumo

A partir de situações-problema que as crianças enfrentam e constroem no decorrer de seu desenvolvimento, propomos uma produção técnica de vídeo baseada na publicação de Iris Barbosa Goulart, em 2005, "Piaget: Experiências básicas para a utilização pelo professor" que tratam de uma avaliação do desenvolvimento cognitivo na base de experiências piagetianas, de tal maneira que para cada prova solicitada há respostas prováveis para as diferentes idades, mostrando a trajetória das etapas da cognição. A avaliação do desenvolvimento cognitivo com base nas experiências piagetianas foi realizada com escolares entre 3 e 12 anos de idade, regularmente matriculados em escolas municipais infantis de Ijuí/RS. Foram realizadas provas do desenvolvimento cognitivo com base nas experiências piagetianas das operações infralógicas e lógicas, assim como provas de conceito estruturado de espaço, tempo, ordem e velocidade. Essa produção técnica é de fácil entendimento e pode ser usada por acadêmicos, professores, pais, profissionais de saúde e de educação para avaliar o desenvolvimento cognitivo das crianças.

Palavras-chave: Crianças. Desenvolvimento da cognição. Habilidades. Teorias piagetianas.

Cognitive Development Evaluation Based in Piagetian Experiences: Technical Production of Video

Abstract

Based on problems-situation in that the children face and build in elapsing of it development, we propose a technical production of video based in the publication of Iris Barbosa Goulart in 2005 with the book "Piaget: basic experiences for the use for the teacher" that have an evaluation of the cognitive development in the base of experiences piagetianas. In such a way, that for each requested proof, there are probable answers for the different ages showing the path of the cognition stages. The cognitive development evaluation with base in the experiences piagetianas was accomplished in students with 3 to 12 years old regularly enrolled in infantile municipal schools of Ijuí/RS. Proofs of the cognitive development were accomplished with base in the piagetianas experiences of the infralógicas and logics operations, as well as, proofs of space, time, order and speed structured concept. Therefore, this technical production is of easy understanding, to which you can be used by academics, teachers, parents, health and education professionals in children to the cognitive development evaluate.

Keyword: Children. Cognition development. Abilities. Piagetianas theories.

¹ Produção desenvolvida no Projeto de Extensão "Acompanhamento do Desenvolvimento Neuropsicomotor de Prematuros e Crianças a termo," do Curso de Fisioterapia/Unijuí.

² Acadêmica do curso de Fisioterapia da Unijuí; participante do Projeto DNPM; Bolsista Pibic/Unijuí. taniafassbinder@hotmail.com

³ Acadêmica do curso de Fisioterapia da Unijuí; bolsista Pibex/Unijuí do Projeto DNPM.

⁴ Docente do DCSa/Unijuí; extensionista do Projeto DNPM/Unijuí; mestre em Ciências do Movimento Humano/Udesc.

⁵ Docente do DCSa/Unijuí; colaboradora do Projeto DNP/Unijuí; mestre em Saúde da Criança/PUCRS; especialista em Fisioterapia Neurológica/Furb.

⁶ Docente do DCSa/Unijuí; Coordenadora do Projeto DNPM/Unijuí; doutora em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares/UFRGS; mestre em Ciências Biológicas (Fisiologia)/UFRGS; especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória/Uniguauá; especialista em curso de Especialização Profissional em Acupuntura/ IBEHE. elianew@unijui.edu.br

O estudo do desenvolvimento do ser humano envolve compreender o homem em todos os seus aspectos, englobando fases desde o nascimento até o seu mais completo grau de maturidade (Atkinson et al., 2002). Para Jean Piaget, o processo cognitivo se concretiza na aprendizagem e no desenvolvimento. A aprendizagem refere-se à aquisição de uma resposta particular, aprendida em função da experiência, obtida de forma sistemática ou não. Já o desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato, sendo este o responsável pela formação dos conhecimentos (Cohen, 2001).

Conforme Davis e Oliveira (2005), Piaget defendeu que se estudasse, cuidadosa e profundamente, a maneira pela qual as crianças constroem as noções fundamentais de conhecimento lógico, tais como as de tempo, espaço, objeto e causalidade. Estes elementos lógicos poderiam levar à compreensão da gênese e da evolução do conhecimento humano. Assim, entender como o conhecimento evolui constituiu-se a preocupação científica de Piaget. Nesse propósito ele desenvolveu uma profunda e extensa investigação teórica e experimental do desenvolvimento qualitativo das estruturas intelectuais. Assim, a preocupação central de Piaget ao tentar entender a construção do conhecimento recaí na inteligência.

Ele estuda três aspectos fundamentais da inteligência: estrutura da inteligência (são as organizações mentais ou aptidões mentais que a criança possui; são mutáveis no decorrer do processo evolutivo, resultam de seu funcionamento, são inferidas a partir do conteúdo e responsáveis pela organização da inteligência); conteúdo da inteligência (é a conduta externa, aos dados comportamentais não interpretados, o conteúdo expresso sugere diferenças na forma de pensar, ou seja, o conteúdo da inteligência refere-se a dados comportamentais brutos), e função da inteligência (são características amplas de atividade inteligente, válidas para todas as idades e que definem a própria essência do comportamento inteligente. É a maneira pela qual qualquer organismo progride cognitivamente e é invariável ao longo do desenvolvimento) (Matos, 2008).

O desenvolvimento geral do indivíduo será resultado de suas potencialidades genéticas e, sobretudo, das habilidades aprendidas durante as várias fases da vida. A aprendizagem está diretamente relacionada com o desenvolvimento cognitivo. As passagens pelos estágios da vida são marcadas por constante aprendizagem. “Vivendo e aprendendo”, diz a sabedoria popular. Assim, os indivíduos tendem a melhorar suas realizações nas tarefas que a vida lhes impõe. A aprendizagem possibilita ao sujeito compreender melhor as coisas que estão a sua volta, seus companheiros, a natureza e a si mesmo, capacitando-o a ajustar-se ao seu ambiente físico e social (Peres; Oliveira, 2007).

O desenvolvimento cognitivo inicia-se com a capacidade inata de se adaptar ao ambiente e se gradua por meio de três princípios inter-relacionados: (a) organização, que é a tendência de criar esquemas de cognição, cada vez mais complexa mediante aquisições de informações; (b) adaptação, que é a forma como uma criança lida com novas informações. Primeiramente, ao recebê-las, ela assimila e após as incorpora nas estruturas cognitivas existentes, e pela acomodação desses esquemas cognitivos há inclusão do novo conhecimento; (c) equilíbrio, que determina a mudança da assimilação para a acomodação. Piaget divide o desenvolvimento cognitivo em quatro estágios: Sensório-Motor (0-2 anos de idade); Pré-Operatório (2-7 anos); Operatório Concreto (7-11 anos); Operatório Formal (após 12 anos) (Slomp, 2009).

A criança no estágio sensório-motor caracteriza-se por uma inteligência prática, que coordena no plano da ação os esquemas que utiliza. É a fase caracterizada por um contato direto, isto é, sem representação, pensamento ou linguagem, da criança com objetos ou pessoas. Também chamado de estágio da inteligência simbólica, o Pré-Operatório caracteriza-se, principalmente, pela interiorização de esquemas de ação construídos no estágio anterior (sensório-motor). A criança nesse estágio é egocêntrica (centrada em si mesma), não aceita a ideia do acaso e tudo deve ter uma explicação (é fase dos “porquês”). Age por simulação, possui percepção global sem discriminar detalhes e deixa-se levar pela aparência sem relacionar fatos (Coll; Gillieron, 1987; Slomp, 2009).

No estágio Operatório Concreto as crianças desenvolvem noções de tempo, espaço, velocidade, ordem, causalidade, já sendo capazes de relacionar diferentes aspectos e abstrair dados da realidade. Não se limitam a uma representação imediata, mas ainda dependem do mundo concreto para chegar à abstração. Desenvolvem a capacidade de representar uma ação no sentido inverso de uma anterior, anulando a transformação observada (reversibilidade). No Operatório Formal a representação é desenvolvida pela abstração total, a criança não se limita mais a uma representação imediata nem somente às relações previamente existentes, mas é capaz de pensar em todas as relações possíveis, logicamente buscando soluções a partir de hipóteses e não apenas pela observação da realidade. As estruturas cognitivas da criança alcançam seu nível mais elevado de desenvolvimento e elas tornam-se aptas a aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas (Rappaport, 1981).

Refletindo sobre estas situações ou problemas que as crianças enfrentam e as soluções que constroem no decorrer de seu desenvolvimento, propomos uma produção técnica de vídeo baseada na publicação de Iris Barbosa Goulart (2005) com o livro “Piaget: Experiências básicas para a utilização pelo professor” que sugere uma avaliação do desenvolvimento cognitivo na base de experiências piagetianas, de tal maneira que para cada prova solicitada há respostas prováveis para as diferentes idades, mostrando a trajetória das etapas da cognição.

Materiais e Métodos

A avaliação do desenvolvimento cognitivo com base nas experiências piagetianas foi realizada em dez escolares entre 3 e 12 anos de idade, regularmente matriculados em duas escolas municipais infantis de Ijuí/RS. A amostra foi selecionada de forma aleatória, sendo representativa para cada idade. Esta avaliação e as respectivas gravações para o vídeo foram desenvolvidas em 2010 pelas participantes do Projeto de Extensão “Acompanhamento

do Desenvolvimento Neuropsicomotor de Prematuros e Crianças a Termo”, do curso de Fisioterapia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), com prévia autorização dos pais e/ou responsáveis por cada avaliado. Após as filmagens, os vídeos e áudio foram editados pelo programa *Movie Maker* e estará disponível para acesso na Biblioteca Mario Osorio Marques, no campus Ijuí da Unijuí. Foram realizadas provas individuais do desenvolvimento cognitivo com base nas experiências piagetianas das operações infralógicas e lógicas.

As provas das operações infralógicas foram: Prova para Conservação de Quantidade de formas contínuas (Prova de Transvasamento dos Líquidos e Prova de Alteração da Forma de uma Porção de Massa) e de formas descontínuas, Prova de Conservação do Volume, Prova de Conservação Espacial (comprimento) e Prova de Conservação de Superfície.

As provas das operações lógicas são divididas em vários aspectos e as que foram descritas são: de classificação (Prova de operação lógica de classificação aditiva visual, Prova de operação lógica de classificação aditiva tátil-cinestésica, Prova de operação lógica de classificação aditiva antecipatória) de seriação (Prova de operação lógica de seriação complexa, Prova de operação lógica de seriação transitividade, Prova de operações lógicas de seriação correspondências seriais), de compensação (Prova de operação lógica de compensação simples, pensamento proporcional (Prova de Pensamento Proporcional por meio da experiência pictórica), combinatória (Prova de Combinações de Objetos), indução de leis (Prova de Indução de Leis mediante a flutuação dos corpos e eliminação de contradições).

Prova de Conceito estruturado de Espaço, Tempo, Ordem e Velocidade: nesta incluiu-se a Prova de Conceito Estruturado de Espaço, Prova de Conceito Estruturado de Tempo – a noção de sucessão de eventos, Prova de Conceito Estruturado de Velocidade – noção de velocidade quando o movimento é de forma não visível e visível.

Descrição das Provas Cognitivas e Resultados Esperados de Acordo com Piaget

As provas cognitivas e os resultados esperados registrados na produção técnica do vídeo estão relatados a seguir:

Operações Infralógicas: As provas das operações infralógicas foram: Prova para Conservação de Quantidade de formas contínuas (Prova de Transvasamento dos Líquidos e Prova de Alteração da Forma de uma Porção de Massa) e de formas descontínuas, Prova de Conservação do Volume, Prova de Conservação Espacial (comprimento) e Prova de Conservação de Superfície.

Prova para Conservação de Quantidade de formas contínuas:

1) *Prova de Transvasamento dos Líquidos:* foram mostrados à criança dois copos estreitos e altos (iguais) e uma taça larga e baixa capaz de conter a mesma quantidade de água de um dos copos. Após encher os dois copos com água e mostrar à criança que em ambos havia a mesma quantidade, o conteúdo de um dos copos foi virado na taça e questionado se havia mais água no copo ou na taça (Figura 1). A partir de 6 ou 7 anos as crianças adquirem o domínio da conservação, e responderam que a água era a mesma; porém antes do domínio da conservação responderam que era na taça, pois é mais larga, ou então no copo, pois é mais alto ou ainda apresentavam confusão ao afirmarem não saber.



Figura 1: Prova de Transvasamento dos Líquidos

2) *Prova de Alteração da Forma de uma Porção de Massa:* foi dividida ao meio uma massa plástica e feitas duas bolas iguais (com a mesma quantidade de massa) diante da criança. Após foi enrolada uma das bolas até atingir o formato de “salsicha” e questionado onde havia mais massa (Figuras 2, 3 e 4). A partir 6 a 7 anos a criança adquire este domínio. Antes de 6 ou 7 anos ela afirmou ter mais massa na salsicha, pelo seu comprimento; após 6 ou 7 anos declarou que em ambas havia a mesma quantidade.



Figuras 2, 3 e 4: Prova de Alteração da Forma de uma Porção de Massa

- *Prova para Conservação de Quantidade de forma descontínua:* foram utilizados um copo, uma taça e uma caixa com grãos de feijão. Alternadamente eram colocados um grão na taça e outro no copo, na frente da criança, depois foi questionado onde havia mais grãos (Figuras 5 e 6). Antes dos 6 anos a criança respondia que era no copo (pois era mais alto) ou ainda na taça (pois era mais larga); dos 6 aos 7 anos afirmava ter a mesma quantidade em ambas, sem explicar o porquê, dos 7 aos 8 anos conseguia explicar o que havia acontecido.



Figuras 5 e 6: Prova para Conservação de Quantidade de forma descontínua

- *Prova de Conservação do Volume:* foram utilizados copos d'água e massa plástica. Nos dois copos iguais, com água no mesmo nível, foram colocadas 2 bolas de massa plástica (uma em cada copo), e observado o quanto o nível da água subiu. Uma das bolas foi retirada do copo e trans-

formada em um objeto cilíndrico. A criança deveria dizer se o nível da água continuava subindo à mesma altura. Ao utilizar copos d'água e cilindros, colocou-se água nos dois copos no mesmo nível, formado com a massa plástica dois cilindros iguais e um deles cortado em cilindros menores. A criança deveria saber por que o nível da água subiu da mesma forma nos dois copos. Ainda utilizamos copos d'água, bola de pingue-pongue e massa plástica: foi mostrada para a criança uma bola de pingue-pongue e outra de massa plástica, ambas do mesmo tamanho. Após o reconhecimento de que eram diferentes, foram colocadas em dois copos iguais e com a mesma quantidade de água; o questionamento feito foi em relação ao nível da água (Figuras 7 e 8). A partir de 9 a 10 anos a criança tem este domínio e as respostas foram: copos d'água e massa plástica. Antes dos 9 ou 10 anos as crianças afirmaram que o nível da água iria aumentar mais na bola ou então na salsicha; em copos d'água e cilindros: antes dos 9 ou 10 anos, concluíram que o nível irá aumentar mais no copo com a peça grande, ou no com os 3 cilindros; para copos d'água, bolas de pingue-pongue e massa plástica: disseram que o nível iria aumentar mais com a massa plástica, pois a de pingue-pongue é mais leve. Depois dos 9 ou 10 anos as crianças responderam que o nível da água aumentaria a mesma quantidade, independente do teste.





Figuras 7 e 8: Prova de Conservação do Volume

• *Prova de Conservação Espacial (comprimento)*: utilizaram-se tiras plásticas, uma ondulada e outra não ondulada, ambas com os extremos coincidentes. Foi perguntado se as duas eram do mesmo tamanho (Figura 9). Quando mostradas as duas tiras (uma ondulada e outra sem ondulação), as crianças de 4 anos e meio admitiram que as duas tinham o mesmo tamanho. Quando se estendia a tira admitia ser mais longa, mas se ondulava novamente, voltava a admitir que o tamanho era o mesmo; as crianças de 5 a 7 anos ora consideravam uma mais longa, ora consideravam ambas iguais; a partir dos 7 anos percebiam claramente que a ondulada era mais longa que a outra. Outra prova foi com 3 lápis igualmente longos sobre a mesa, com seus extremos coincidindo. Adiantamos um deles em relação aos demais e questionamos se todos são do mesmo tamanho. Ao adiantar um lápis em relação aos outros dois (todos do mesmo tamanho), as crianças de 4 anos e meio, consideravam o lápis que sobressaiu mais longo, pois centralizam sua atenção em um dos extremos e desviam a atenção dos outros.



Figura 9: Prova de Conservação Espacial (Comprimento)



Figura 10: Prova de Conservação de Superfície

• *Prova de Conservação de Superfície*: foram utilizadas duas superfícies iguais, representando dois pastos, e alguns quadrados representando casas. Foram distribuídas do seguinte modo: no 1º os pastos foram centralizados e no 2º os quadrados foram distribuídos espalhadamente. A criança foi questionada “se as vacas que fossem pastar nestes campos teriam a mesma quantidade para se alimentar” (Figura 10). As respostas obtidas para a conservação de superfície foram: até 5 anos não se interessava pelo problema, dos 5 aos 7 anos acreditava que a quantidade de pasto era diferente, a partir dos 8 anos respondia ser o mesmo espaço e o demonstrava de forma segura.

• *Provas de Operações Lógicas*: são divididas em vários aspectos e as que foram descritas são: de classificação (Prova de operação lógica de classificação aditiva visual, Prova de operação lógica de classificação aditiva tátil-cinestésica, Prova de operação lógica de classificação aditiva antecipatória), de seriação (Prova de operação lógica de seriação complexa, Prova de operação lógica de seriação simples, Prova de operação lógica de seriação de Transitividade, Prova de operação lógica de Seriação Correspondências Seriais), de compensação (Prova de operação lógica de Compensação Simples, Prova de operação lógica de Compensação Complexa), de pensamento proporcional (Prova de Pensamento Proporcional por intermédio da experiência pictórica), combinatória (Prova de Combinações de Objetos), indução de leis (Prova de Indução de Leis por meio da flutuação dos corpos e eliminação de contradições). As descrições dessas provas encontram-se na sequência.

- *Prova de operação lógica de classificação aditiva visual:* foram entregues à criança conjuntos de quadrados e círculos, nas cores azul e vermelha, em dois tamanhos. Depois de manipular, deveria descrever as peças e organizar em classes, de acordo com cor, forma e tamanho (Figura 11). Nas operações lógicas, a classificação aditiva visual foi atingida somente com crianças de 5 ou 6 anos de forma simples. Por volta de 8 ou 9 anos efetuaram a classificação solicitada.



Figura 11: Prova de classificação aditiva visual



Figura 12: Prova de classificação aditiva tátil-cinestésica

- *Prova de operação lógica de classificação aditiva tátil-cinestésica:* foram cobertas várias formas e objetos familiares com uma toalha, havendo somente uma abertura para colocação das mãos. Sem ver, a criança manipulou os objetos e classificou-os (Figura 12). Conclusão: A maioria das crianças mais jovens con-

siderou mais difícil classificar de acordo com critérios táteis-cinestésicos do que com critérios visuais.

- *Prova de operação lógica de classificação aditiva antecipatória:* foram utilizados seis círculos, seis quadrados e seis triângulos. De cada conjunto de seis, três eram grandes e três pequenos e a cada três, um era azul, outro vermelho e outro amarelo. Foram dados à criança vários envelopes e solicitado que pusesse as figuras em ordem, utilizando o mínimo de envelopes, ou seja, todas as coisas que têm a mesma característica vão ser postas num envelope (Figura 13). Para a classificação aditiva antecipatória, observamos diferentes graus de maturidade e evolução de cada um. A transitividade e as correspondências assim tiveram êxito com crianças de 7 anos.

Resposta 1: seis envelopes, um para círculos grandes, um para círculos pequenos, um para quadrados grandes, um para quadrados pequenos, um para triângulos grandes e um para triângulos pequenos.

Resposta 2: três envelopes, um para círculos (grandes e pequenos), um para quadrados (grandes e pequenos) e um para triângulos (grandes e pequenos).

Resposta 3: dois envelopes, um para quadrados, círculos e triângulos grandes e o outro para quadrados, círculos e triângulos pequenos.



Figura 13: Prova de operação lógica de classificação aditiva antecipatória



Figura 14: Prova de operação lógica de seriação complexa

- *Prova de operação lógica de seriação complexa*: utilizou-se 10 pausinhos cortados em tamanhos diferentes, variando entre 5 e 15 cm, entregues à criança para que ordene do menor para o maior (Figura 14). A criança deve ser capaz de fazer a ordenação usando a reversibilidade por reciprocidade. Assim, as crianças com aproximadamente 6 anos formaram pares ou pequenos conjuntos, mas não os coordenaram entre si, enquanto as crianças após os 7 anos utilizam o método sistemático que consiste em procurar, comparando de dois em dois, primeiro o menor, depois o maior que restou, etc.
- *Prova de operação lógica de seriação transitividade*: foi testada com um conjunto de 15 bolinhas brancas (A), 20 bolinhas pretas (B) e 25 bolinhas verdes (C) e dito às crianças que havia menos bolinhas brancas que pretas e que havia menos bolinhas pretas que verdes, e questionado qual a cor do menor e do maior conjunto (Figura 15). Conclusão: quando a criança compreende que $A < C$ se $A < B$ e $B < C$, depois de comparar perceptivamente A e B e depois B e C, escondendo A para deduzir sua relação com C, ela dominou a transitividade, e isto se dá por volta dos 7 a 8 anos de idade.
- *Prova de operação lógica de seriação correspondências seriais*: foram utilizadas figuras de bonecas e de sombrinhas de diversos tamanhos e solicitado que ordenasse de forma correspondente (Figuras 16 e 17). Conclusão: a seriação ou ordenação consiste em ordenar, dispor seus elemen-



Figura 15: Prova de operação lógica de seriação de transitividade

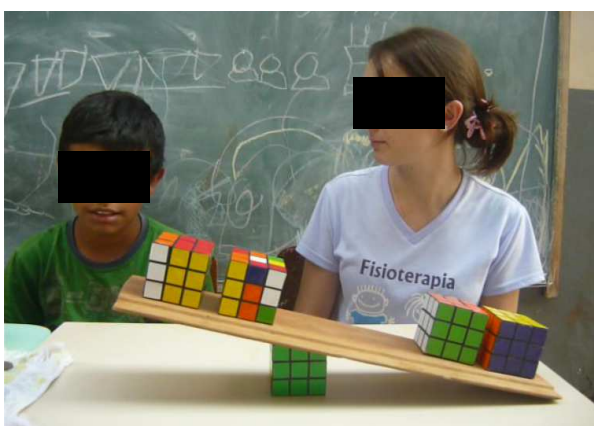
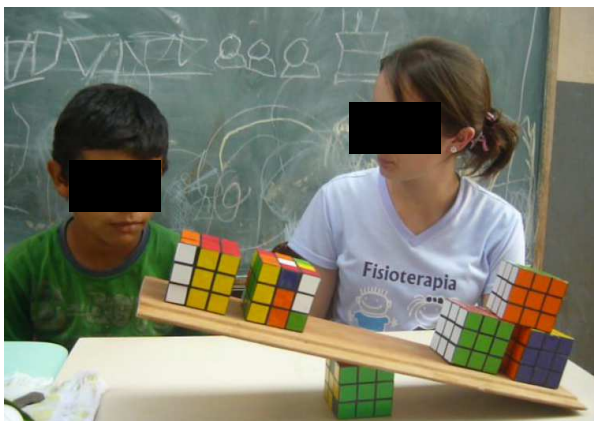
tos segundo sua grandeza crescente ou decrescente, que surge por volta dos 7 anos. Inicialmente a criança domina a seriação simples, depois as seriações complexas e, finalmente as correspondências seriais ou seriações de duas dimensões.



Figuras 16 e 17: Prova de operação lógica de seriação de correspondência

• *Prova de operação lógica de compensação simples*: foi utilizada uma balança de madeira, com dois braços, e em cada extremidade foram colocados cubos. Aumentou-se a quantidade de cubos em um dos lados e perguntou-se como a balança poderia ser equilibrada; em seguida foi retirada a quantidade extra e deslocado o braço da balança para um dos lados, causando um novo desequilíbrio. Novamente o questionamento foi sobre como a balança poderia ser equilibrada (Figuras 18 e 19). Na compensação simples, as crianças de 6 a 7 anos resolvem a questão de cubos excedentes de um lado retirando alguns ou colocando na outra extremidade mais cubos. Por volta dos 11 a 12 anos já se consegue resolver o deslocamento do braço da balança, retornando para o local ideal de equilíbrio ou acrescentando mais cubos na ponta elevada. Antes dos 11 anos as crianças se mostraram confusas com relação à experiência pictórica; entre 11 e 12 anos responderam corretamente.

• *Prova de pensamento proporcional através da experiência pictórica*: com a ilustração de duas árvores, foi explicado que uma havia crescido 80 cm em 1 ano e a outra 200 cm em 2 anos, a criança foi indagada sobre a proporção e a rapidez de crescimento das duas, e ainda qual delas cresceu mais rapidamente (Figura 20). Conclusão: o pensamento proporcional permite relacionar medidas métricas com a operação lógica, utilizando o fator variável de compensação, em que as respostas das crianças menores de 11 anos são confusas, podendo acertar mas não tendo a certeza plena da resposta. Após os 11 anos o adolescente responde corretamente.



Figuras 18 e 19: Prova de operação lógica de compensação simples

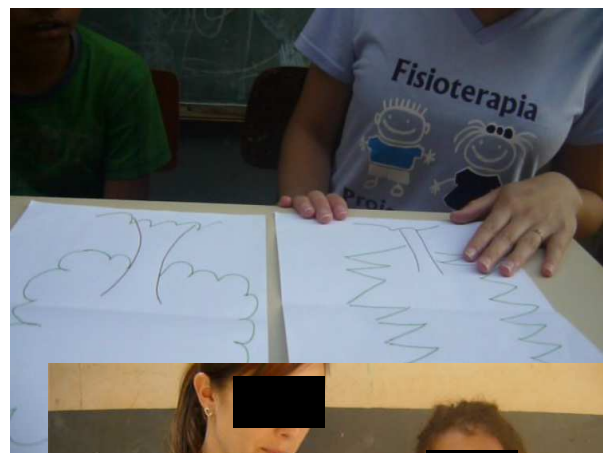


Figura 21: Prova de combinação de objetos

- *Prova de combinações de objetos*: fizemos uso de potes com tintas de diferentes cores. Em outro frasco misturamos duas cores (vermelho e verde) na frente da criança, e após, sem que ela visse, foram misturadas mais duas cores (azul e amarelo), perguntando-se que cores formaram esta mistura (Figura 21). Em resposta às combinações, as crianças a partir de 7 anos conseguiram definir as cores componentes da mistura formada.
- *Prova de indução de leis mediante a flutuação dos corpos e eliminação de contradições*: diante de um recipiente com água, o adolescente deveria responder se objetos familiares a sua volta afundariam ou não (Figura 22). Com relação à flutuação dos corpos e eliminação de contradições, as crianças de 4 a 5 anos identificaram corretamente os objetos que iriam flutuar ou não, porém não sabiam explicar o motivo; as de 7 a 8 anos iniciaram a classificação dos objetos. As de 7 a 9 anos, por possuírem a noção de peso e volume, também classificam. De 9 a 10 anos, além da conservação de peso, utilizam operações concretas; por volta dos 11 a 12 anos já possuem o conceito de densidade bem desenvolvido.



Figura 22: Prova de indução de leis mediante a flutuação dos corpos e eliminação de contradições



Figura 23: Prova de conceito estruturado de espaço – a noção de medida espacial

Prova de conceito estruturado de espaço, tempo, ordem e velocidade: esta avaliação incluiu a prova de conceito estruturado de espaço, prova de conceito estruturado de tempo – a noção de sucessão de eventos; prova de conceito estruturado de velocidade – noção de velocidade quando o movimento é de forma não visível e visível.

- *Prova de conceito estruturado de espaço – a noção de medida espacial*: apresentamos à criança uma superfície, uma fita métrica e tiras de papel de aproximadamente 25 cm. Após orientamos que medisse para poder comprar um barrado para enfeitá-la, e observamos qual recurso ela utilizou (Figura 23). De 4 a 7 anos as crianças utilizaram os braços na prova da medida espacial; de 7 a 8 anos utilizaram as tiras de papel e o palmo de sua mão; após os 9 anos, usaram a fita métrica.
- *Prova de conceito estruturado de tempo – a noção de sucessão de eventos*: foi organizada para que a criança conseguisse montar, com o auxílio de figuras, uma história em quadrinhos muda. O conceito de ordem aplicada a corpos móveis foi analisada com o uso de um barbante, onde estavam argolas coloridas. Este foi passado por um canudo de papel com as mãos tapando as extremidades. O que as crianças deveriam responder é em que ordem as argolas saíam do outro lado (Figura 24). Houve dificuldades na noção de tempo para 4 e 5 anos, pois confundiram as relações temporais e espaciais; entre 5 e 6 anos iniciaram a diferenciação entre espaço e tempo imperfeitamente, dos 7 aos 8 anos já conseguiam distinguir ordem espacial e temporal.

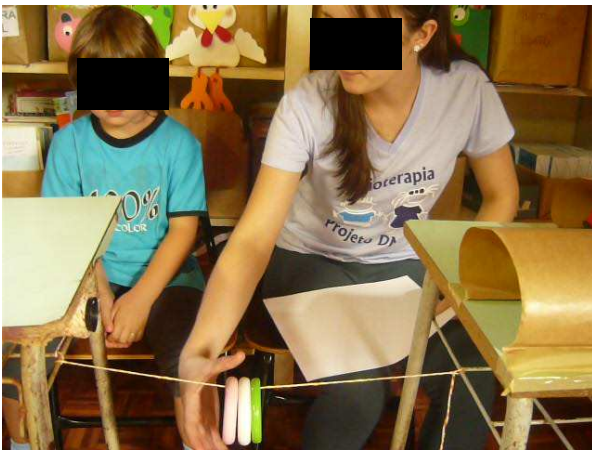


Figura 24: Prova de conceito estruturado de tempo – a noção de sucessão de eventos



Figura 25: Prova de conceito estruturado de velocidade – noção de velocidade quando o movimento é de forma não visível

- *Prova de conceito estruturado de velocidade – noção de velocidade quando o movimento é de forma não visível e visível:* Na forma não visível construímos dois túneis de papel, um maior que o outro. De dentro deles foram puxados dois carrinhos simultaneamente e perguntado qual deles andou mais depressa (Figura 25). Já de forma visível foram desenhadas em um papel duas pistas, uma em linha reta e outra com desvios, mas ambas chegando ao mesmo destino. A criança deveria identificar qual o caminho mais rápido (Figura 26). No conceito de ordem aplicada a corpos móveis, dos 4 a 7 anos todos tiveram condições lógicas para responder a questão. Ao conceituar velocidade de forma não visível, dos 5 a 6 anos foi admitido o mesmo tempo de chegada; aos 6 anos admitiram que um dos carros percor-

reu uma estrada mais longa, a partir dos 7 anos entenderam de forma correta as reações de tempo e de espaço.



Figura 26: Prova de conceito estruturado de velocidade – noção de velocidade quando o movimento é de forma visível

Discussão

É possível afirmar que avaliar é comparar a “realidade” com um “modelo ideal”. Esse “modelo ideal” expressa, por meio do delineamento de metas e objetivos, um padrão de qualidade a ser atingido. No processo de aprendizagem, a interação de experiências e vivências viabiliza o desenvolvimento adquirido. Avaliadores e avaliados devem ter consciência sobre qual é o ideal, e entender a serviço de quem está esse ideal. Ideal para quê e para quem? Avaliar é um processo dinâmico de reflexão sobre o que fazemos. É um movimento constante e permanente entre *Ação*, *Reflexão* e, novamente, *Ação*. Nesse sentido, o processo de avaliação e o processo de aprendizagem são entendidos como um só (Goulart, 2005).

No processo de avaliação há três momentos importantes: a coleta de informações, a subjetividade e o conhecimento do avaliador referente ao julgamento do que é considerado padrão no teste solicitado e demonstrado pelo avaliado. Estes três momentos, ao mesmo tempo que definem a avaliação como um processo, também indicam as suas etapas

esquemáticas na ordem em que se sucedem, obviamente para efeito imediato de compreensão (Ramos, 2000).

A falta de bibliografia e material de auxílio relacionados com o desenvolvimento da inteligência infantil nos motivaram a desenvolver as filmagens destas avaliações, feitas com escolares do município de Ijuí/RS, para integrar um vídeo e comprovando com experimento prático as teorias da literatura de Piaget.

O objetivo desta produção técnica permitiu discutir as prováveis respostas dos testes avaliados quanto ao desenvolvimento cognitivo e lógico da criança, conforme a publicação de Goulart (2005) *Piaget: Experiências básicas para a utilização do professor*. Considerando que uma mesma prova foi solicitada para várias idades, podemos verificar a resposta esperada para cada faixa etária, e concluindo a idade em que a criança consegue realizar de forma prática e certa seguindo sua aprendizagem e conhecimento até sua idade atual.

Assim, o experimento enfatiza os seguintes tópicos: (a) os parâmetros do contexto, caracterizados pelo modelo Jean Piaget (Goulart, 2005), o qual direta ou indiretamente proporciona à criança que busque descobertas no mundo das experiências e descobertas de significados culturais; (b) os atributos da criança, identificados como desempenho, capacidades e lógicas; (c) as dimensões do conhecimento cognitivo, enfatizado tanto pelas suas características lógicas quanto pelas histórico-culturais; e, finalmente, (d) o processo, que explica as respostas adequadas ou inadequadas do desenvolvimento humano.

Por exemplo, o Comportamento X refere-se a uma criança de 4 anos e o Comportamento Y a uma criança de 7 anos. Apresentam-se a estas crianças dois frascos (A e B) finos, contendo igual quantidade de água colorida. Pergunta-se: Em qual dos dois você acha que tem mais água? Depois de se obter a resposta “estão iguais”, derrama-se, na frente das crianças, o conteúdo do frasco B em um novo frasco C, que é baixo e largo. Terminada a operação, pergunta-se: E agora, qual dos dois tem mais? A resposta típica da criança com 4 anos (Comporta-

mento X) é indicar o frasco A. Já a criança com 7 anos (Comportamento Y) compreende que a quantidade de água em A e C permanece igual, o que mudou foi a aparência. A diferença entre os conteúdos dos dois comportamentos indica estruturas distintas para as crianças aqui exemplificadas. As estruturas explicam porque surgiu um determinado conteúdo, e não outro, compreendendo um contexto de reversibilidade por compensações e por reciprocidade de relações (Goulart, 2005).

Quando se exige uma explicação de alguma resposta que evidencia noção de causalidade na criança, as respostas são diferentes em cada nível de idade. A relação de causa e efeito é significativa para a integralidade do raciocínio. As operações lógicas de adição visual observam-se nas crianças de 5 – 6 anos de idade além da organização de objetos em grupos de acordo com um ou alguns atributos comuns a eles, e crianças por volta de 8 anos classificam considerando dois a três atributos simultaneamente.

Nas provas de conservação é a noção operatória que permite que a criança compreenda as alterações de quantidade, de forma ou de volume. Crianças em nível pré-operatório (antes dos 6 anos) do desenvolvimento raciocinam apenas sobre os estados ou configurações, desprezando as transformações (Goulart, 2005). Por isso elas observam o resultado final (estado), que é a água no copo e na taça, e desprezam a transformação observada, que foi o derramar da água. Na fase pré-operacional a criança é incapaz de descentração, isto é, de centrar sua atenção em dois ou mais aspectos da realidade ao mesmo tempo. A conservação de peso é alcançada por volta dos 8 anos em diante e a conservação de volume por volta dos 9-10 anos.

Em pesquisas realizadas sobre aprendizagem e desenvolvimento infantil, Negrine (1994) destaca que “quando a criança chega à escola, traz consigo toda uma pré-história, construída a partir de suas vivências, grande parte delas através da atividade lúdica”. Dessa maneira, o desenvolvimento da aprendizagem, com a estimulação de novos desafios, em situações-problemas proporciona à criança um ganho para complementar e diferenciar o desempenho escolar.

Nos seus estudos sobre crianças Jean Piaget descobriu que elas não raciocinam como os adultos. Esta descoberta levou-o a recomendar aos adultos que adotassem uma abordagem educacional diferente ao lidar com crianças. Ele modificou a teoria pedagógica tradicional que, até então, defendia que a mente de uma criança é vazia, esperando ser preenchida pelo conhecimento (Goulart, 2005). Na visão de Piaget, as crianças são as próprias construtoras ativas do conhecimento, constantemente criando e testando suas teorias sobre o mundo. Grande parte desse conhecimento é adquirida por meio das zonas do conhecimento em que os jogos e brincadeiras infantis têm sua principal influência, as noções de regras são criadas, a socialização se faz presente, o simbólico é exercitado, além do físico e do mental.

Retomando os conceitos piagetianos de assimilação e acomodação citados anteriormente, é preciso considerar, como aponta Perrenoud (1999), que todo hábito se caracteriza como um esquema, mas nem todo esquema é um hábito, ou seja, a prática é fundamental para a utilização dos conceitos aprendidos na escola, e quando o sujeito tem a oportunidade de ser desafiado, não permanece com os esquemas rígidos, mas torna-os cada vez mais complexos.

Nas palavras de Fonseca (2005), a cognição ou processos cognitivos que dão sustentação ao pensamento são modos e estratégias de processamento da informação, são dispositivos potenciais de adaptação e de pensamento lógico que podem ser aprendidos.

Considerações Finais

A análise das respostas dos participantes indica que os níveis de capacidade de raciocínio lógico estão coerentes com as respostas esperadas para cada idade, correspondendo com os estudos experimentais de Piaget. Provavelmente isso decorre do processo de aprendizagem, que privilegia a automatização pelas experiências vivenciadas.

Assim, a aprendizagem tem um vínculo direto com o meio social que circunscreve não só as condições de vida do indivíduo, mas também a sua relação com o ambiente escolar e o estudo, sua percepção e compreensão das matérias. A consolidação dos conhecimentos depende dos significados que eles carregam em relação à experiência social do jovem e dos adultos na família, no meio social e no trabalho. Esta produção técnica, portanto, é um material que irá auxiliar pais, profissionais da saúde e educadores no conhecimento de provas de avaliação cognitiva, assim como identificar o período em que as provas são automatizadas na construção da inteligência da criança.

Referências

- ATKINSON, R. L. et al. *Introdução à neuropsicologia*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- COHEN, H. *Neurociências para fisioterapeutas – incluindo correlações clínicas*. São Paulo: Manole, 2001.
- COLL, C.; GILLIÈRON, C. *Jean Piaget: o desenvolvimento da inteligência e a construção do pensamento racional*. In: LEITE, L. B. (Org.). *Piaget e a escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 1987. p. 15-49.
- DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. *Psicologia na educação*. São Paulo: Cortez, 2005.
- FONSECA, V. *Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem*. Lisboa: Âncora, 2005.
- GOULART, I. B. *Piaget: Experiências básicas para a utilização pelo professor*. Revista e Ampliada. 21. ed. São Paulo: Vozes, 2005.
- MATOS, A. A. Fundamentos da teoria Piagetiana: Esboço de um modelo. *Revista Ciências Humanas*, Brasil, Universidade de Taubaté (Unitau), v. 1, n. 1, 2008.
- NEGRINE, A. *Aprendizagem e desenvolvimento infantil*. Porto Alegre: Prodil, 1994.
- PERES, M. R.; OLIVEIRA, M. H. M. A. *Psicopedagogia: limites e possibilidades a partir de relatos de profissionais*. *Revista Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, ano 4, v. 12, p. 115-133, dez. 2007.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

RAPPAPORT, C. R. Modelo Piagetiano. In: RAPPAPORT, C. R.; FIORI, W. R.; DAVIS, C. *Teorias do desenvolvimento: conceitos fundamentais*, p. 51-75, 1981. V. 1.

RAMOS, E. M. F. *O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizados autônomos e cooperativos*. Depto. de Inform. e de Estat. do Centro Tecnol. da UFSC, 2000.

SLOMP, P. F. *Desenvolvimento e aprendizagem sob o enfoque da Psicologia*. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.