O PENSAMENTO LÓGICO MATEMÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

JOYCE BARBOSA DOS SANTOS LIMA

RESUMO

O conhecimento lógico, matemático segundo Piaget (1978) é uma construção, e resulta da ação mental da criança sobre o mundo. O conhecimento lógico-matemático não é inerente ao objeto; ele é construído a partir das relações que a criança elabora na sua atividade de pensar o mundo. Contudo, da mesma forma que o conhecimento físico, ele também é construído a partir das ações sobre os objetos. O conceito de número é um exemplo de conhecimento lógico-matemático. Ele é uma operação mental, e consiste em relações que não podem ser observáveis. O pensamento lógico-matemático consiste em uma construção mental que se deve a diversos estados de abstração.

Palavras-chaves: Aprendizagem; Pensamento Lógico; Pensamento Matemático; Piaget.

INTRODUÇÃO

Diante de diferentes perspectivas e abordagens, o estudo da aquisição da linguagem passou a ser dominado pela controvérsia. De um lado, a proposta inatista da Teoria Linguística e, de outro, diferentes posturas em relação ao quanto de especificidade é necessário atribuir à linguagem quando comparada a outros sistemas cognitivos e ao quanto de independência pode ser atribuída ao desenvolvimento linguístico no conjunto do desenvolvimento cognitivo.

De um lado, a centralização do problema da aquisição da linguagem em seu aspecto sintático e, de outro, a preocupação com os conceitos e relações semânticas expressas na fala da criança é a hipótese de uma precedência da semântica sobre a sintaxe, no processo de aquisição (Bloom, 1970; Schlesinger, 1971; Bowerman, 1973).

De um lado, a ideia da precariedade do input linguístico da criança (Chomsky, 1970 e 1986) e, de outro, a caracterização da fala dirigida à criança como um registro peculiar (Snow, 1986). De um lado, o desenvolvimento linguístico tomando forma a partir da discriminação do sinal acústico da fala nos primeiros dias de vida e, de outro, o desenvolvimento linguístico visto como fundado em habilidades comunicativas ou pragmáticas pré linguísticas (Bates, 1976).

Este trabalho defende o pensamento lógico-matemático na concepção de Piaget sustentando a que o raciocínio matemático pode existir sem a linguagem (linguagem dos linguistas) a partir do estudo publicado pela Academia Nacional de Ciências-Grã-Bretanha que mostra pacientes que perderam a capacidade de compreender a gramática e são capazes de realizar operações aritméticas complexas.

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO MATEMÁTICO NA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA: JEAN PIAGET, VYGOTSKY E GERARD VERGNAUD

Fazer um estudo do pensamento matemático dos principais autores deste século. Como pensam a matemática e quais caminhos seguir para a construção da ação matemática é essencial para a compreensão e resposta aos questionamentos.

Segundo Piaget, a Matemática é resultado do processo mental da criança em relação ao cotidiano, observando e pensando o mundo por meio da relação com os objetos. Dessa forma, não podemos pensar o ensino da Matemática de acordo com o sistema tradicional de educação, caracterizado pela repetição e verbalização de conteúdos. Piaget considera o método tradicional fracassado e obsoleto, pois o mesmo trata a criança como um ser apático e vazio. Suas ideias refletem sobre um ensino formador de um raciocínio lógico matemático que conduz à interpretação e compreensão, em detrimento da memorização.

Piaget refere-se ao conhecimento matemático "(...) pode dizer-se que toda necessidade tende, primeiro a incorporar as pessoas e as coisas na atividade própria do sujeito, portanto a assimilar o mundo exterior às estruturas já construídas, e segundo, a reajustar estas em função das transformações sofridas." (Piaget, 1990, p.17).

A criança para Piaget associar-se do seu cotidiano para daí formar suas ideias e construir seu desenvolvimento.

O desenvolvimento para Piaget é uma questão de equilíbrio que poderá ser rápido ou lento a depender da ação do sujeito sobre seu meio. Tanto os ambientes físicos ou sociais interferem nos estímulos e situações que requerem uma ação cognitiva para a resolução de problemas. Para Piaget isso é um processo de adaptação que coloca a criança diante de questões que quebra o estado de equilíbrio do organismo iniciando uma busca por estado de adaptação.

O conhecimento lógico matemático segundo Piaget (1978, p. 59):

"É uma construção que resulta da ação mental da criança sobre o mundo, construído a partir de relação que a criança elabora na

sua atividade de pensar o mundo, e também, das ações sobre o objeto"

Com esse novo movimento do organismo a criança estará apta a utilizar estruturas mentais já existentes, assim como mudá-las se for preciso para resolver situações problemas.

Segundo Piaget o processo de adaptação é constituído por outros processos vitais como, por exemplo, o Esquema que pode ser definido como ações básicas de conhecimento, incluindo ações físicas, motoras, sensórias e mentais.

É importante evidenciar a definição de aprendizagem na concepção de Piaget. Ele separa o processo cognitivo inteligente em duas palavras: aprendizagem e desenvolvimento.

A aprendizagem faz referência a uma resposta particular, apendida em função da experiência, obtida de forma ordenada ou sistematizada. Já o desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato; responsável, portanto, pela formação do conhecimento.

Segundo Piaget (1973, p.103):

O papel inicial das ações e das experiências lógico matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento do espírito dedutivo, e isto por duas razões. A primeira é que as operações mentais ou intelectuais que intervém nestas deduções posteriores derivam justamente das ações: ações interiorizadas, e quando esta interiorização, junto com as coordenações que supõe, são suficientes, as experiências lógico matemáticas enquanto ações materiais resultam já inúteis e dedução interior se bastará a si mesma. A segunda razão é que a coordenação de ações e as experiências lógico-matemáticas dão lugar, ao interiorizar-se, a um tipo particular de abstração que corresponde precisamente à abstração logica matemática.

É inegável a contribuição de Jean Piaget para explicar como acontecem o desenvolvimento e a aprendizagem. È evidente que outros caminhos e estudos somem aos conhecimentos antecedentes de Jean Piaget na descoberta do processo cognitivo.

Segundo Vygotsky o desenvolvimento cognitivo depende da interação social, através de objetos introduzidos pela cultura. Ou seja, depende das relações estabelecidas com o outro. Através dessa interação social com elementos mediadores, contribuía para a formação das ideias e a construção do desenvolvimento. Que estariam agrupados em dois níveis: Processos psicológicos elementares, de origem biológica e os processos psicológicos superiores, de origem sociocultural.

Sendo assim a aprendizagem se daria pelo processo no qual o indivíduo se apropria de informações, que são apresentadas a ele por meio da sua interação com o meio em que vive. A partir do momento em que signos e sistemas simbólicos são assimilados pelo sujeito, contribuindo para o desenvolvimento mental do indivíduo.

De acordo com a teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky, a origem das mudanças que ocorrem nos seres humanos, ao longo do seu desenvolvimento, está associada às interações entre o indivíduo e a sociedade, sua cultura e história de vida, assim como os processos de aprendizagem e desenvolvimento ao longo dos anos. A influência das várias representações de signos, uso de diferentes instrumentos, e influência da cultura, propicia o desenvolvimento das funções mentais superiores.

Para Vygotsky as interações com o outro ser social, são, além de necessárias, são fundamentais, pois delas surgem signos e sistemas de símbolos que são responsáveis pelo transporte de mensagens da própria cultura, os quais, do ponto de vista genético, têm primeiro uma função de comunicação e logo uma função individual, à medida que são utilizados como instrumentos de organização e controle da conduta do indivíduo.

A preocupação de Vygotsky, em compreender e descrever o processo de desenvolvimento do indivíduo, levou a sua teoria baseia-se neste aspecto sob influência de fatores externos do meio e da interação desse indivíduo com outros indivíduos desse meio. Assim, ao formular a sua teoria, Vygotsky abordou conceitos que são essencialmente importantes em um trabalho pedagógico, por serem necessários à compreensão do processo de desenvolvimento. Os conceitos abordados por ele são: mediação simbólica, signos, sistemas de símbolos, linguagem (Instrumento), zona de desenvolvimento proximal.

A mediação, segundo Vygotsky, é o processo pelo qual a ação do sujeito sobre o objeto é mediada por um determinado elemento.

Os Signos, Vygotsky os denominam instrumentos psicológicos. O signo é intrínseco ao indivíduo e tem por função regular e controlar as ações psicológicas do mesmo. Representam objetos fatos, lembranças da memória.

Os Sistemas Simbólicos são estruturas de signos articulados entre si, que o indivíduo se utiliza para orientar a sua conduta e seu desenvolvimento social.

Para Vygotsky a linguagem é o instrumento que expressa o pensamento, afirma que a fala produz mudanças significativas na estruturação da ação cognitiva do indivíduo. Portanto, a linguagem atua decisivamente na formulação do pensamento, além de ser o instrumento essencial no processo de desenvolvimento. A linguagem, em seu sentido am-

plo, é considerada por Vygotsky instrumento, pois ela age no sentido de modificar estruturalmente as funções psicológicas superiores, da mesma forma que os instrumentos criados pelos Homens modificam as formas humanas de vida.

Zona de desenvolvimento Proximal que se refere a "região ou distância" entre aquilo que o aluno já sabe que já foi assimilado, isto é, aquilo que ele consegue fazer sozinho, daquilo que o aluno pode vir a aprender ou a fazer com a ajuda de outras pessoas, denominado desenvolvimento potencial.

De todos os conceitos de Vygotsky a (ZDP) zona de desenvolvimento proximal é a que mais é aplicada na educação, principalmente no estudo da matemática. A aplicação pelo professor orientador deste conceito estabelecendo a aprendizagem real e o potencial do aluno lhe dará subsídios para o planejamento e desenvolvimento de ações que conduzam ao desenvolvimento da aprendizagem.

Gerard Vergnaud estabeleceu a teoria dos Campos Conceituais para entender como a criança constrói seu conhecimento matemático. Vergnaud toma como premissa que o conhecimento ocorre ao longo de um largo período de tempo, através de experiências, maturidade e aprendizagem. Campo conceitual é para ele, um conjunto informal de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamentos, conectados uns aos outros. O domínio de um campo conceitual não ocorre imediatamente depois de se conhecer o problema ou objeto, mas se dá ao longo do tempo. As dificuldades devem ser enfrentadas e não contornadas, devem ser superadas à medida que são encontradas.

A matemática deve ser trabalhada como um conceito "próximo do aluno" não distante da sua realidade, ou do seu entendimento, este deve entender sua utilidade e sua aplicação para a vida.

2.1. Avaliação da matemática no contexto da escola pública.

Estudar as formas de avaliação matemática no contexto escolar. E como elas contribuem para o desempenho escolar do aluno é fator importante para o desenvolvimento e a aprendizagem.

A matemática como uma ciência exata deve contribuir para que o indivíduo tenha uma compreensão melhor da sua realidade. Transformando-a a partir das suas necessidades, contribuindo para o fortalecimento e desenvolvimento social.

Existe uma trajetória na história da avaliação educacional no Brasil, a grande maioria inspiradas nos modelos internacionais de desempenho.

Vários foram os estudiosos norte-americanos que influenciaram a Avaliação da aprendizagem no Brasil, destacam-se entre eles Popham Bloom, Gronlund, Ebel e Ausubel. Dos brasileiros podemos citar Medeiros e Vianna na década de 70.

Freitas (2005, p.7) faz um relato sobre as avaliações no período de 1930 a 1988, relevante:

> Os motivos (declarados) para que o Estado buscasse "medir, avaliar e informar" foram diversos no percurso 1930-1988. Primeiro, essas práticas foram tidas como necessárias porque se prestariam a conferir e verificar resultados frente a objetivos da educação nacional, proporcionando a aplicação da ciência para "formar a consciência técnica" no âmbito escolar, posto que a condição necessária à expansão e à melhoria da educação. A seguir, tais práticas propiciaram ao Estado central "conhecer a realidade" e fazer "diagnósticos" com o que, em lugar de acentuar-se a regulação pela via legal, seriam fornecidas "indicações e sugestões" para a qualificação da expansão do atendimento, da administração escolar e do ensino. No momento seguinte, "medir, avaliar e informar" foram práticas consideradas importantes para a instrumentação da racionalização, da modernização e da tutela da ação educacional. Logo a seguir, os motivos para recorrer a essas práticas se reportaram às tarefas de reajustar a regulação estatal e de criar uma cultura de avaliação no País. (FREITAS, 2005, p.7)

Hoje, muito se tem discutido sobre a função da avaliação educacional no Brasil, sendo a análise questionada se mede realmente o desempenho do aluno, a disciplina e a competência dos professores. O importante é ter consciência de que o processo avaliativo é essencial para tomada de decisões no processo ensino aprendizagem. As mudanças só ocorreram se esse processo for planejado e executado com eficiência e eficácia, buscando mostrar as possíveis causas de não aprendizagem ou erros de interpretação.

O erro deve ser encarado de forma construtiva dentro do processo de avaliação, o aluno deve fazer interferências entre seu conhecimento formal e seu cotidiano.

A avaliação deve ser uma atividade que informa e dá subsídios ao professor tanto no desenvolvimento do processo quanto no final.

Para Sousa (1997, p 32):

A avaliação, com função diagnóstica pode visar à caracterização de um aluno ou de um grupo de alunos, quanto a presença ou ausência de habilidades, capacidade e interesses, possibilitando identificar pontos a que seja necessária dar mais atenção e pro-

porcionar experiências adequadas ao seu nível de desenvolvimento. (SOUSA 1997, p.41).

O sistema nacional de avaliação da educação Básica, a Prova Brasil realiza avaliações diagnosticas, assim como o THM – Teste de habilidades matemáticas. Todos buscando um padrão ideal para a função educativa.

Não existe Educação sem o um processo de avaliação da aprendizagem, então não há dissociação do processo de avaliação da função educativa. O que existe é um processo de avaliação que não deve ser único para todos os âmbitos da Educação. É necessário levar em consideração as particularidades sociais, culturais e regionais que irão caracterizar cada processo de ensino aprendizagem. A natureza do conteúdo a ser ensinado não mudará o que muda é como esse conteúdo irá ser trabalhado em sala de aula respeitando as diferenças de aprendizagem dos alunos e suas particularidades regionais.

O Projeto Político Pedagógico das escolas deve atender a realidade do aluno no seu contexto sociocultural, com responsabilidade social possibilitando á prática reflexiva, a construção do conhecimento, a análise crítica, a transformação da realidade e a orientação para a consolidação da autonomia.

Avaliar é um ato que deve ser feito com responsabilidade, ética e moral. Não deve ser aleatória nem discriminatória, nem exclusiva. A avaliação tradicional é fundamentada em pressupostos tradicionais e apenas quantitativos ainda é uma abordagem muito usual entre professores, devemos refletir sobre este cenário tendo em vista as novas demandas sociais. O aluno não é mais aquele aluno de outrora, o novo perfil do aluno e o seu novo contexto social devem ser considerados no ato da avaliação. Se observarmos o aluno está sendo avaliado pelo seu rendimento exclusivamente em sala de aula, onde ficam as relações sócias e familiares estabelecidas por ele. Suas dificuldades são avaliadas e quantificadas como funcionais na avaliação tradicional.

Avaliar não é somente pontuar ou medir, mas perceber uma concepção filosófica, política, social, tecnológica e familiar que a escola remete. Deveríamos repensar os métodos avaliativos para que estes tenham seus limites ultrapassados tendo em vista a introdução de novas tecnologias pós-modernidade educacional, que já é usada pelo aluno, na escola, em seu ambiente social e familiar.

Refletir sobre o contexto da avaliação no campo do desempenho escolar assim como o cenário da educação na formação do aluno como um indivíduo voltado para a cidadania trata-se de uma necessidade fundamental para uma prática educativa mais justa e igualitária. Isto porque acreditamos que o processo ensino e aprendizagem devem estar no respeito ao educando, considerando como pressuposto seus aspectos físico, social e econômico; não podendo haver qualquer espécie de discriminação uma vez que no momento em que o aluno é valorizado em sua plenitude, poderá se efetivar a formação de cidadãos críticos e ativos no contexto social. Contudo, vale ainda apontar que a avaliação não é somente uma questão relacionada aos professores é à escola como um todo.

A avaliação tradicional ainda usada em muitas escolas brasileiras opera na quase totalidade das vezes como verificação. Neste processo avaliativo, deixa-se de lado o foco humanitário, emocional. O conhecimento do aluno sendo considerado apenas como conteudista e respostas que previamente satisfazem os padrões preestabelecidos pelo sistema em vigor. Estas características necessitam ser redimensionadas já que não mais podemos compactuar com processos educacionais que somente se pautem em reproduções conceituais. Dever-se-ia pensar na avaliação para o crescimento do aluno como ser autônomo consciente do seu papel na sociedade.

Entende-se que, neste processo avaliação – ensino - aprendizagem, todos os educadores devem ter em mente o que é avaliar e o quanto uma avaliação pode mexer com a autoestima do aluno, se usada de forma incorreta. Avaliar não deve ter como base a exclusão e sim a inclusão do educando, sempre pensando naquele ser humano como um grande potencial de grandes feitos futuros. Transformar valores e arraigar conceitos deveria ser o principal objetivo da avaliação.

Aproveitar os saberes que o aluno traz, a sua bagagem intelectual. Enfatizar o papel do educador perante o sistema avaliativo é importante, pois entendemos que tratamos com pessoas e esperamos que estas, possam contribuir para uma redefinição desta sociedade vigente.

A exclusão social se dá na maioria das vezes por conta de processos avaliativos que somente mensuram conhecimentos pré-estabelecidos sem se dar conta do complexo cenário que esta questão nos remete.

As questões avaliativas envolvem reflexões atuais tendo em vista que já não podemos consagrar modelos tradicionais vista a todo processo de modernização tecnológica vivenciada pelo aluno nos dias atuais.

A avaliação é um processo muito, mas amplo do que medir ou testar conhecimentos é um ato contínuo e interdisciplinar voltado para interpretação da aprendizagem do aluno e das suas competências e habilidades, no sentido de modificar sua realidade e introduzir novos conceitos ao seu desenvolvimento cognitivo a fim de enxergar no aluno as mudanças necessárias para a sua atuação como ser social, ativo, reflexivo, crítico, coerente, da sua participação em sociedade.

Um dos pontos básicos do processo

de avaliação é valorizar o que o aluno traz de conhecimento para a sala de aula, procurando valorizar sua participação individual e em grupo. Elaborar um projeto simples de trabalho, incluindo prioridades, objetivos, metas, estratégias e um cronograma de atividades.

As avaliações diagnósticas e formativas observam a prática de cada aluno, como ele estabelece o seu processo de aprendizagem, quais os caminhos percorridos para a solução do problema, quais as dificuldades encontradas, quais as alternativas possíveis para a compreensão do problema, como eles desenvolveram os resultados, como socializaram as experiências, as dúvidas os equívocos, quais competências foram utilizadas para a aprendizagem. A partir desta análise, estabelecem qual o melhor caminho para superar as dificuldades. Identificando se o que foi proposto com objetivo foi atingido.

O aluno é avaliado como um todo não apenas medido ou testado com uma prova no final de cada trimestre. Como um processo contínuo de avaliação que não tem a intenção de avaliar aquele momento que muitas vezes é de pura tensão no aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo com este trabalho foi mostrar que o professor pode tornar a matemática não apenas possível, mas sem dificuldades, agradável e oportuna. Foi por isso que se escolheu uma metodologia embasada no jogo; uma vez que os jogos sejam eles encontrados comercialmente ou criados pelos professores, podem ser usados para estimular a habilidade de a criança pensar de uma forma independente, contribuindo para o seu processo de conhecimento lógico-matemático.

Além do que, para o desenvolvimento da autonomia das crianças, é importante que elas tomem suas próprias decisões. Quando se define objetivos cognitivos num contexto da autonomia como objetivo maior, usam-se jogos matemáticos para o desenvolvimento sócio moral da criança, assim como para a construção de seu conhecimento lógico-matemático.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Girliane Castro de. A classificação em crianças de pré-escola: contribuições do Flex Memo. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

_____; BARGUIL, Paulo Meireles. O conhecimento lógico-matemático e a Educação Infantil. In: ANDRADE, Francisco Ari de; GUERRA, Maria Aurea Montenegro Albuquerque; JUVÊNCIO, Vera Lúcia Pontes; FREITAS, Munique de Souza (orgs.). Caminhos da Educação: questões, debates e experiências. Curitiba: CRV, 2016.

BRASIL. MEC. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: maio 2021.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências Naturais). Brasília: MEC, 1997.

CUSATI, I. C. O ensino de Matemática na Educação Infantil: uma proposta de trabalho com a resolução de problemas. Educação e Fronteiras, v. 6(17), p. 5-19, 2016. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/5783.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática hoje? Temas e Debates, Rio Claro, ano II, nº 2, 1989.

MEIRA, Luciano de Lemos; DIAS, Maria da Graça; SPINILLO, Alina Galvão. Raciocínio lógico-matemático: aprendizagem e desenvolvimento. Temas em Psicologia, n°1, 1993.

MORGADO, L. M. de A. O ensino da Aritmética: perspectiva construtivista. Coimbra: Almedina, 1993.

NUNES, T.; BRYANT, P. Crianças fazendo Matemática. Trad. S. Costa. Porto Alegre:

Artes Médicas, 1997.

PIAGET, Jean. Biologia e conhecimento. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

RABELO, Gabriela Moreira. Livros da Vida: memórias das crianças e em práticas pedagógicas na Educação Infantil. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2017.

SILVA, Simone de Oliveira Andrade; LUNA, Sérgio Vasconcelos de. Correlação entre o raciocínio lógico e o raciocínio matemático em crianças escolarizadas. Bolema, Rio Claro, v. 33, nº 65, p. 1.047-1.066, 2019.

VERGNAUD, G. A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar. Trad. Maria Lúcia Faria Moro. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009. (Pesquisa n° 146).

VYGOTSKY, L. S. Formação social da mente. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZACARIAS, Eloísa; MORO, Maria Lucia Faria. A Matemática das crianças pequenas e a literatura infantil. Educar, Curitiba, n° 25, p. 275-299, 2005.