

ALGUNS PRESSUPOSTOS EPISTEMOLÓGICOS SOBRE A ARTE DE APRENDER

Elaine Cristina Fuchs dos Reis
Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
elainecristinafuchs@gmail.com

Grasiella Vieira I
Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
grasills@hotmail.com

Afrânio Austregésilo Thiel 2
Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú
afraniothiel@ifc-camboriu.edu.br

Resumo:

Desde a antiguidade, as grandes polêmicas sobre a natureza das matemáticas, as suas relações com outras áreas de conhecimento e as suas implicações culturais, sociais, políticas e econômicas fizeram com que seu ensino se tornasse objeto de reflexões, teorias e estudos. Neste trabalho, procuramos discorrer algumas ideias relacionadas com a interação entre o sujeito e o conhecimento, permitindo reflexões que possam contribuir para a formação do professor, onde ele seja capaz de operar intelectualmente e modificar o contexto em que vive. Com o intuito de construir a escola que queremos, observando alguns aspectos relacionados aos atores ‘família, escola, professor e alunos’, foi realizado uma pesquisa, apontando os obstáculos pedagógicos corriqueiros, seguido das estratégias operacionais. As reflexões aqui apresentadas apontam para a necessidade de participação e colaboração de todos os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, bem como a necessidade de a escola buscar metodologias motivacionais para estimular o estudante.

Palavras-chave: Construção do conhecimento; Ciência; Epistemologia; Matemática.

1. Introdução

Ao longo da vida, o sujeito se constrói e se desenvolve na medida em que interage socialmente, apropriando-se e recriando a cultura elaborada pelas gerações que o precedem.

Segundo Vygotsky (1984), o que está em jogo é a construção do conhecimento coletivo, sendo a cultura o elemento constitutivo do desenvolvimento do homem. É produto da atividade humana, ao mesmo tempo em que constitui o processo de desenvolvimento humano. Sua apropriação é resultado de um processo de reelaboração do indivíduo, que constrói conhecimentos a partir das relações que explicam o mundo gradativamente e modificam sua forma de pensar, agir e sentir.

As ideias são bens de consumo para os humanos, pois tudo aquilo que resulta da ação do homem sobre o mundo é por essência um bem de produção, no sentido em que permite aumentar e aprofundar essa ação. Mas, para que isso se dê, é preciso que previamente tal coisa

ou ideia possa ser apropriada pelo homem, que dela se vai servir para nova ação, ou seja, que se torne consumida, passe à categoria de bem de consumo.

Esta apropriação vem da percepção do sujeito em relação ao objeto observado, estando envolto por necessidades, expectativas, valores, interpretação, ambiente, fisiologia, motivação, emoção, estímulos, objetivos, por meio de conceitos físicos, biológicos, químicos e outros, produzidos pela ciência.

A ciência surge, quando as condições orgânicas de quem a produz são suficientes para permitir a prática dos atos perceptivos e investigatórios e da realidade abstrativa, que ao gerar as representações universais, os conceitos, vão propiciar a descoberta do mundo. Logo, a ciência é um produto do processo de humanização (FOUREZ, 1995).

O valor lógico da ideia está em servir de mediação para a formação de outras ideias, as quais umas engendram as outras pela mediação de sua aplicação produtiva à realidade, que ao mesmo tempo se justifica, assegura-lhe a verdade e a esgota. Pode-se então afirmar que uma ideia possui um grau de eficácia, conduzindo ao nascimento de outra que lhe toma o lugar. Esta será consumida como conhecimento útil para ação imediata; entretanto não é eterna.

Stacey (1996) reforça que uma mente individual é uma rede não linear de *feedback* que faz parte de uma rede maior não linear de *feedback* das mentes que interagem. Esta rede é composta de um conjunto de mentes coenvolvendo competitivamente e cooperativamente entre si.

Logo, a formação do conceito de um elemento matemático ou a apreensão de um conceito científico, historicamente surge, ou seja, vai criando forma, quase sempre passando de mãos em mãos, diante de uma necessidade prática do ser humano para encontrar resposta a algo que o incomoda, seja ele real ou fictício, produzindo sentido ao saber. Um exemplo claro foi o invento da lâmpada elétrica por Thomas Edison; pode-se dizer que foi um processo de centenas de passos até se chegar à lâmpada.

Hoje, as ideias fermentam em grupos criativos de pessoas, dispostas a enfrentar desafios e descobertas, unindo ideias muito fantasiosas com outras muito realistas e senso prático. O conjunto dessas pessoas é que origina uma espécie dos gênios coletivos, ou seja, “o saber vive no coletivo e é continuamente retrabalhado. O fundo de fatos também muda, isto é,

aquilo que antigamente pertencia aos elementos passivos de um saber mais tarde pode fazer parte dos ativos.” (FLECK, 2010, p. 145).

Astolfi e Develay (1991), analisando o estudo de Chevallard (1994), apontam a existência de uma ‘epistemologia escolar’ que é diferente da ‘epistemologia da ciência’. Enfatizam que a escola não ensina saberes de estado ‘puro’, mas sim conteúdos de ensino que são resultados de cruzamentos complexos entre uma lógica conceitual, um projeto de formação e exigências didáticas.

Ressalta-se que alguns conceitos são rediscutidos nos últimos anos, sendo eles sobre trabalho, educação, tecnologia, qualidade, responsabilidade, participação e outros, possibilitando a incorporação de novas explicações, princípios e/ou teorias, entre eles o sócioconstrutivismo.

Cabe ao professor identificar as inquietudes de seus alunos, sendo capaz de orientá-los em suas buscas de informações. Esta orientação deve ser aplicada em todos os níveis da educação matemática na escola. Quem orienta a aprendizagem da matemática precisa saber utilizar com firmeza instrumentos matemáticos a que recorre quando necessita: matematizar uma situação; perceber o alcance desses instrumentos; conhecer o cerne dos principais assuntos com que lida, sendo capaz de focá-los sob os ângulos que um conhecimento matemático permite; saber distinguir as principais atividades que conduzam ao conhecimento matemático de sua época; conhecer a evolução do pensamento matemático nos seus momentos mais significativos; desenvolver a capacidade do aluno para manejar situações reais que se apresentam a cada momento e de maneira distinta.

2. Diferenças entre o construtivismo clássico e o construtivismo socioepistemológico

Temos a ideia de que no construtivismo ocorre uma interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

Fourez (1997) reforça que no construtivismo clássico o sujeito estrutura o conhecimento por meio de operações mentais que dão acesso aos objetos. Sem elas, não haveria fonte similar comparativa. Por exemplo, ao observar uma lâmpada, o sujeito que conhece (com sua biologia, sua psicologia, sua cultura e sua estrutura social) organiza seu mundo para por em evidência este ‘objeto’.

Assim, toda informação já está organizada por nosso conhecimento, produzimos o quadro das nossas ações, projetos e informações. Segundo Von Glaserfeld (1989), essa consciência da dimensão interpretativa de toda observação no ato de saber, perceber e conceber uma experiência, tanto para o aluno quanto para o professor e o pesquisador, têm em sua estrutura conceitual estágios diferentes.

Para Von Glaserfeld (1989) e Piaget e Gréco (1974), o conhecimento é uma função adaptativa no ‘sentido biológico’. Isto significa que os produtores de atividade cognitiva não são representações de uma realidade exterior, mas a estrutura dos conceitos com os quais o organismo opera para alcançar seus fins. Logo, são os indivíduos que constroem seus conhecimentos e os critérios de viabilidade dos mesmos, segundo as suas necessidades emergentes.

O construtivismo clássico não dá uma imagem adequada às práticas científicas, esquecendo que a didática e a ciência desejam ajudar o aluno na apropriação de um saber distribuído por uma comunidade de ideias – comunidade científica (GIORDAN, 1989).

É por isto que pesquisadores apresentam as dimensões sociais e a construção dos saberes, tendo optado por um foco chamado ‘socioconstrutivista’ ou ‘socioepistemológico’, ciente que as práticas científicas são construídas pelos e para os seres humanos, em um esforço histórico e coletivo, correndo certo risco.

Fourez (1997) reforça que no construtivismo socioepistemológico, a observação sempre se faz desde a perspectiva de uma modelização, que depende de seu contexto, envolvida pelos projetos que a sustentam e os seus destinatários.

Depara-se com uma modelação que se negocia, ou seja, um modelo adaptado é aceito em função de um projeto que o sustente. Por exemplo, num meio de transporte, se aceita perder um pouco de velocidade para ganhar estabilidade. A negociação de um modelo se fará tendo em conta a vez da exigência humana das ‘coisas’ e dos destinatários da comunicação. Trata-se de obter um modelo adequado, levando em consideração a dimensão sócio-histórica (história, tradições e negociações: relações de força, riscos e intenções), permitindo aos cientistas e engenheiros, produzirem suas tecnologias de representação, arriscando-se a construir técnicas e discutir acerca delas (especialmente os limites de suas possibilidades). (FOUREZ, 1997, p.20)

O valor dos modelos científicos é visto pelo socioconstrutivista como vinculado com a situação particular e que resulta ser interessante, dependendo do contexto (seu campo de

validade). Para Fourez (1997) os modelos não são espelhos do mundo, mas sim o destino de suas representações.

Diz-se que um modelo é adequado se as simplificações e as esquematizações que implicam são pertinentes ao contexto em que serão utilizados, representando um bem ao homem e ao mundo. Estes modelos construídos e aprovados por indivíduos e grupos, após terem sido padronizados ou normatizados, como referência pelas comunidades científicas e profissionais, permitem um intercâmbio globalizado em que se sabe do que se fala, estando socialmente disponível para todos que quiserem aceitar. Para deixar ainda mais claro tomo como exemplo os detergentes e os mananciais de água (pluvial, fluvial, esgotos, etc.). Eles envolvem interesses econômicos (poder de compra e venda), político e social (formulação das leis ambientais), cultural e estratégico (composição do produto ‘biodegradável ou não biodegradável’ e forma de utilização) e informatizado (acesso virtual), havendo consequências financeiras para o ensino da ciência. A perspectiva aqui apresentada estabelece claramente a diferença entre a construção de um modelo, exemplo do ‘detergente’ e uma situação precisa de aprendizagem de um modelo construído fora e padronizado em uma comunidade (leis e pesquisas). Assim, pouco a pouco se elimina outro conhecimento em proveito da comunidade científica, a padronização.

2.1 Visão histórica da ciência e da verdade científica

Lembra-se aqui a ciência como obra coletiva¹, na construção de saberes e modelos que representam nosso mundo, possibilitando negociar com nossas situações e comunicarmos com este fim. É o conhecimento construído por humanos para humanos² (relacionamentos –

¹ Thiel (2011, p.6) ressalta que segundo o epistemólogo Ludwik Fleck, enquanto atividade na teoria da ciência, a gênese do conhecimento não está nem no objeto, nem no sujeito. Ele considera o conhecimento por meio dos elementos passivos e ativos necessários para elaboração de um solo fértil em todas as ciências. Registra que “o saber vive no coletivo e é continuamente retrabalhado. O fundo de fatos também muda, isto é, aquilo que antigamente pertencia aos elementos passivos de um saber mais tarde pode fazer parte dos ativos.” (FLECK, 2010, p. 145).

²Fleck (2010) destaca que os textos científicos fazem parte do processo de mediação através do qual os estilos de pensamento (EP) presentes ao longo da história são incorporados por um coletivo de pensamento (CP), podendo pertencer tanto ao círculo esotérico - aqueles que compõem o grupo de especialistas que produzem os conhecimentos inéditos de um coletivo de pensamento ou, ao círculo exotérico - os que compartilham do estilo de pensamento produzido por este coletivo de pensamento. CP- É denominado Coletivo de Pensamento quando um determinado estilo de pensamento é compartilhado por um grupo de indivíduos. Um sujeito pode pertencer a distintos coletivos de pensamento simultaneamente. EP - O Estilo de Pensamento pode ser caracterizado como práticas e conhecimentos compartilhados, ou seja, é a atitude de um perceber dirigido com a correspondente elaboração intelectual e objetiva do percebido. (THIEL, 2011, p.7).

socialização de uma cultura) e não de um trabalho individual no qual cada um construirá por si mesmo a representação do mundo. Ao contrário, a ciência é um saber padronizado para o melhor ou pior, considerando como tecnologia intelectual a maneira que está estruturada e organizada, sendo contingente, porém não equivalente (conhecida como saber verdadeiro).

Segundo Chalmers (1993, p.161),

Uma teoria pode ter um valor científico supremo ainda que ninguém a compreenda, ou mesmo acredite nela. O valor cognitivo de uma teoria nada tem a ver com sua influência psicológica nas mentes das pessoas. Crenças, compromissos e compreensão são estados da mente humana. Mas o valor objetivo, científico de uma teoria é independente da mente humana que a cria ou a compreende.

Vê-se que tudo é construído através da observação de fatos, originando teorias, leis, verificações experimentais, leis provadas e modelos teóricos. Precisamos deslegitimar a visão da ciência como absoluta e valorizar o seu aspecto construído pelos humanos.

A observação nunca é puramente passiva, supõe uma organização da visão, seguida de uma descrição (isto é, de uma interpretação em termos teóricos pré-adquiridos, estruturada em função de um projeto, estruturado por um “sujeito” a não se confundir com a subjetividade individual. (FOUREZ, 1995, p. 60)

Destaca-se a importância da prática como critério da vontade do conhecimento. Entretanto, o critério da prática nunca pode, no fundo, confirmar ou refutar completamente uma representação humana, nem permitir que o conhecimento do homem se transforme num ‘absoluto’, num mundo em constantes mutações.

2.2 Obstáculos epistemológicos ou pedagógicos

O termo ‘ruptura’ e ‘obstáculo epistemológico’ são usados por Bachelard (1983) e outros pesquisadores para indicar uma descontinuidade entre o conhecimento comum (cultura primeira) e o conhecimento científico (cultura elaborada) e também para caracterizar dificuldades na construção de conhecimentos.

O primeiro destes obstáculos, segundo Bachelard (1983, p.148) é a opinião, porque a “opinião pensa mal” e “um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado”.

Obstáculos são fatores psicológicos (portanto internos, e não externos como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos ou a fragilidade de nossos sentidos), períodos de

retardamento, estagnação, perturbação e regressão que se incrustam no ato de conhecer. O próprio Bachelard e Develay (1983), sem dar pormenores a respeito da natureza desses fatores, apresenta uma série de exemplos relacionados ao ato de conhecer a realidade.

Na prática educacional os obstáculos epistemológicos se propõem como ‘obstáculos pedagógicos’, são barreiras à apropriação do conhecimento científico, uma vez que obstruem a atividade racional do aluno.

É notório a não compreensão de parte dos professores da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, que o estudante chega à escola com uma bagagem de experiências de sua vivência diária de ambientes extraescolar. Bachelard critica o desconhecimento ou o não reconhecimento pelos professores, da existência desses obstáculos para a formação do pensamento científico, já que os mesmos não podem ser negligenciados na vida educativa. Essa barreira entre a cultura cotidiana e a aquisição da cultura elaborada (escolar), é que precisa ser transposta, por meio do acesso dos alunos aos conteúdos, ligando-os com a experiência concreta, proporcionando elementos de análise crítica que possibilitem os alunos ultrapassar as interpretações fragmentadas e ou superficiais do saber cotidiano.

Astolfi e Develay (1991), coapresentam as sete concepções da noção ecológica de Mileu, com base nos trabalhos de Canguilhem, estando relacionadas ao conceito de meio: obstáculos e passagens. Algumas dessas concepções lembram etapas históricas da evolução do conceito. Elas foram organizadas numa lógica tendo dois eixos principais: o eixo 1 - a uma abstração crescente relacionando a abordagem ‘de lugar e espaço’; e, o eixo 2 - a uma descentralização crescente dirigida a abordagem do ‘ser vivo’. Mas afinal, o que se pode falar do ponto de vista interacionista sobre a aprendizagem? Vê-se que estão ligados para a análise, interação e avanço dos aspectos substanciais relacionados com o avanço da convicção não refutável, da subjetividade intencional e do antropomorfismo.

Astolfi e Develay (1991) chama atenção para a evolução do conceito do meio, considerando o ‘Meio-objeto’ como indivisível, no qual os seres vivos se movem; já, o ‘Meio-harmonia’, para o qual o mundo é um universo harmonioso onde cada coisa está em seu lugar; o ‘Meio-recursos’ é descrito como um sistema de alternativas dentre as quais cada ser vivo pode escolher; o ‘Meio-componentes’ é descrito como composto por subconjuntos qualitativos, à maneira do sangue, do ar ou do solo; o ‘Meio-fatores’, cuja presença e o valor explicam a presença/ausência dos diversos seres vivos; no ‘Meio-fatores’ interdependentes,

onde uma interação entre fatores é observada; finalmente, o ‘Meio biorelativo e biocentrado’ é considerado como a projeção externa das necessidades do ser vivo, que ‘reina’ como um centro em sua circunvizinhança. Cabe lembrar na relação entre os meios aparece o obstáculo.

Filósofos concebem a matemática como um sistema cultural que evolui e formula as “leis” que governam essa evolução. Por ‘sistema cultural’, se designa aqui um sistema unido por laços de comunicação entre indivíduos humanos.

Segundo Sierpinska (1988), o sistema é dividido em três níveis, podendo ser chamado de formal (a), informal (b) e técnico (c):

- a) de uma estrutura de convicções, crenças, atitudes, valores, normas, cânones, ritos;
- b) de regras e esquemas inconscientes de pensamentos e de comportamentos, de maneiras de comunicar com os outros;
- c) de conhecimentos explícitos, logicamente justificados, necessários nas diferentes profissões, possuídos por um grupo de pessoas associadas por um fator comum, como a ação de pertencer a um grupo ou a uma mesma profissão.

Esses três níveis não são independentes. Grande parte dos conceitos e problemas que estudamos no nível técnico, assim como os caminhos envolvidos na resolução desses problemas, tem por base conteúdos dos níveis formal e informal de nosso conhecimento.

Portanto, como diz Sierpinska (1988), “enquanto nossas crenças são ‘crenças ocultas’, e nossos esquemas de pensamento inconscientes, eles podem muito bem funcionar como obstáculos para nosso pensamento no nível técnico”.

Mas afinal, que reflexões podem ser vislumbradas do ponto de vista interacionista sobre a aprendizagem?

Participantes do Simpósio do Centro de Epistemologia Genética, realizado em 1958, concluíram que do ponto de vista interacionista, as aprendizagens comportam uma lógica, só ocorrendo com a contribuição formal do sujeito, com variação de velocidade na aquisição das suas estruturas. Não é constituída por uma simples leitura do objeto, sendo necessária a atividade em exercício operatório. Logo, só é fecunda e real quando o sujeito (aluno e professor) ativo desenvolve coordenações de experiências (ações) já adquiridas e estrutura com sua ajuda, a aprendizagem atual. Sendo que todo o registro muito passivo de

regularidades exteriores conduz a conhecimentos empíricos, não sendo generalizáveis e estáveis. (LIMA, 1998).

2.2.1 Obstáculos pedagógicos no cotidiano escolar

Diante da prática e convívio com professores, tanto na rede pública ‘municipal e estadual’ e ‘privada’, destaca-se alguns obstáculos que interferem no processo de ensino-aprendizagem. O Quadro 01 apresenta uma síntese destas percepções da prática diária organizada pelos segmentos: família, escola, professor e aluno.

Estas informações visam respaldar reflexões sobre a prática docente cotidiana, motivando a busca de soluções. Pois, o professor não é o ser que sabe tudo, orienta tudo, como deixava transparecer o método tradicional. No contexto atual, ele orienta seus alunos, pesquisa e aprende com eles, estando sempre em processo de atualização e interação interdisciplinar.

O Quadro 01 também enfatiza as responsabilidades de cada elemento e sugere estratégias operacionais no sentido de minimizar os obstáculos pedagógicos que existem dentro da escola.

Quadro 01 – Obstáculos pedagógicos no ensino-aprendizado de uma escola

Obstáculos	Estratégias Operacionais
Elemento: Família	
a) Falta de diálogo, de motivação, de participação e de maior comprometimento na educação do filho.	a) Mais diálogo e participação junto da escola, acompanhando a formação do filho.
Elemento: Escola (Administrativo e Pedagógico)	
a) Espaço físico inadequado. b) Recursos pedagógicos e tecnológicos indisponíveis. c) Falta diálogo entre o aluno e a orientação educacional. d) Deficiência de conhecimentos gerais relacionado à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). e) Preocupação com a quantidade de horas-aula e não com a qualidade do ensino. f) Planejamento, organização, preparação de sugestões aos professores. g) Não reconhecer e não valorizar as representações feitas pelos alunos.	a) Ambiente arejado, com condições de aula. b) Aquisição de Equipamentos e materiais para as salas de aula/ laboratórios. c) Detectar o problema buscando uma solução. d) Estimular o aperfeiçoamento dos professores através de Cursos, material da área de formação para leitura. e) Ter como alvo a formação do indivíduo e cidadão. f) Planejar para o ano letivo dinâmicas motivacionais inserindo os pais, professores e alunos. g) Ter a sensibilidade e conhecimento pedagógico para diferenciar o progresso intelectual do aluno e os obstáculos vivenciados, redefinindo metas.

Elemento: Professor	
<p>a) Falta de diálogo com os alunos.</p> <p>b) Falta de interesse profissional e vocação.</p> <p>c) Dificuldade na transmissão de conhecimento.</p> <p>d) Falta de planejamento e de organização na preparação das aulas.</p> <p>e) Pouca utilização de Recursos Pedagógicos e Tecnológicos.</p> <p>f) Não reconhecer e não valorizar as representações feitas pelos alunos.</p> <p>g) Poucos trabalhos interdisciplinares, ou total inexistência.</p> <p>h) Falta de conhecimentos de termos científico relacionado às ciências (ACT).</p> <p>i) Falta de qualificação profissional.</p> <p>j) Falta de humildade.</p>	<p>a) Buscar um ambiente de diálogo mútuo com os alunos, incentivando-os à busca do conhecimento.</p> <p>b) Ir em busca de material didático e leituras de textos que possam contribuir para a preparação das aulas. Ter prazer em ensinar, tendo como foco a formação integral do aluno.</p> <p>c) Conversar com o departamento pedagógico buscando ajuda.</p> <p>d) Planejar e organizar as aulas/conteúdos visando à qualidade do ensino (com aplicações), não apenas cumprir o horário previsto.</p> <p>e) Procurar utilizá-los em sala. Caso não tenha solicitar a aquisição à direção.</p> <p>f) Acompanhar o processo de aquisição do conhecimento (por níveis) do aluno, reconhecendo o progresso intelectual do mesmo e os obstáculos vivenciados, redefinindo metas.</p> <p>g) Predisposição para propor atividades/trabalhos interdisciplinares contextualizados pela transversalidade (relacionando com o cotidiano do aluno).</p> <p>h) Busca de leituras ligadas à ACT e parcerias entre os professores.</p> <p>i) Um número considerável de professores no Brasil não teve formação para a didática de laboratórios das ciências naturais e atividades práticas utilizando a matemática como ferramenta. Foram formados apenas com a informação no quadro, via giz. É oportuno buscar leituras e aperfeiçoamento na área para sanar essa deficiência.</p> <p>j) Reconhecer suas limitações e buscar dispositivos que possam minimizar os obstáculos pedagógicos.</p>
Elemento: Aluno	
<p>a) Má relação com o ambiente.</p> <p>b) Deficiência de conhecimentos básicos de matemática e na área das ciências.</p> <p>c) Falta de interesse – processo criativo.</p> <p>d) Pouca persistência e responsabilidade.</p> <p>e) Sem perspectivas de vida.</p> <p>f) Baixa autoestima.</p> <p>g) Pouco tempo dedicado para estudo e pesquisas.</p>	<p>a) Colocar-se como elemento participativo na Escola, dialogando com todos, dando sugestões.</p> <p>b) Buscar aulas de reforço procurando recuperar conceitos básicos, bem como leituras.</p> <p>c) Ter um olhar aguçado para investigar; ter interesse; ter curiosidade; exercitar a fluência do pensamento; buscar a simbolização; ter autoconfiança e originalidade; entender que podem aparecer conceitos acidentais; buscar a capacidade de transformação e determinação de propósitos através da análise, síntese, organização e elaboração de conceitos.</p> <p>d) Ser persistência, para obter paciência, perseverança e êxito em suas metas. Honrar a palavra empenhada, resgatando os valores éticos e morais.</p> <p>e) Ter propósitos de vida enquanto cidadão e profissional.</p> <p>f) A credibilidade no seu potencial.</p> <p>g) Organizar horários para leitura, estudo e pesquisa escolar.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

O quadro surge por entendermos que ideias de um grupo coletivo podem ser operacionalizadas, desde que haja interesse e empenho das partes envolvidas.

2.2.2 Procedimentos metodológicos

A abordagem deste estudo se enquadra na pesquisa qualitativa. O processo de pesquisa qualitativa é pautado em questões e procedimentos oriundos dos dados coletados no ambiente de atividades das pessoas em seus cenários locais e temporais (CRESWELL, 2010; FLICK, 2009).

A presente pesquisa é considerada qualitativa, posto que identifica os obstáculos pedagógicos no processos de ensino de uma escola da rede municipal de ensino, por meio da percepção prática diária dos posicionamentos da família, da escola, do professor e do aluno a respeito das atribuições delegadas a cada um.

Além disso, para fundamentar o estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com base em livros, periódicos e pesquisas na *Internet* sobre os pressupostos epistemológicos da aprendizagem e dos obstáculos epistemológicos ou pedagógicos da aprendizagem escolar.

A população da pesquisa foi dividida em 4 (quatro) grupos: família, escola, professor e aluno. O grupo ‘família’ envolveu 16 (doze) pais de alunos; no grupo ‘escola’ foram consultados 6 gestores (diretores) de distintas escolas; no grupo ‘professores’, foram consultados 14 docentes; no grupo ‘alunos’ foram 20 os entrevistados.

Os dados foram coletados por meio de questionário junto aos 4 (quatro) mencionados grupos da população da pesquisa. O questionário apresentou uma ficha com cinco questões respondidas de forma descritiva. Os dados analisados registraram os pontos de maior destaque informados pelos atores de cada segmento. Também foram feitas anotações dos depoimentos de conversas formais e informais com pais, diretores, professores e alunos usadas na elaboração e análise dos dados.

3 Considerações Finais

Os seres humanos pensam, organizam-se socialmente e trabalham, e com sua energia física, por meio de vontade transformam o mundo ao seu redor e o adaptam às suas necessidades pessoais, satisfazendo-as e assegurando, com isso, a própria sobrevivência.

Vê-se que quanto maior é a tendência para a educação tecnológica e científica, maior se torna a necessidade de um entendimento em cultura geral, no sentido de possibilitar a formação do espírito crítico e do desenvolvimento da capacidade de adaptação, para

acompanhar as sucessivas mudanças tecnológicas e os avanços científicos que ocorrem diariamente.

Sendo a ciência um sistema de conhecimentos metodologicamente organizados, nota-se que a aquisição de uma quantidade determinada de informações científica constitui apenas o elemento material na formação científica profissional. É preciso, também, que se envolva a estruturação organizada das informações.

No processo de ensino e aprendizagem, os conflitos sociocognitivos que aparecem, conduzem à edificação de dispositivos que induzem à competição de diferentes esquemas de pensamento copresentes no interior de uma sala de aula, uma forma de aprendizagem mútua que pode ser operada se o professor construiu bem a situação relacionada ao conteúdo proposto, transpondo o possível obstáculo pedagógico.

Para que o ensino-aprendizado alcance seus objetivos, é necessário, portanto, a participação e colaboração de todos os atores envolvidos no processo: família, escola, professor e aluno.

Uma das lições que se pode tirar da teoria da aprendizagem é que os centros de ensino devem ser configurados para dar suporte, não para criar obstáculos à aprendizagem. O segredo do porquê de as pessoas serem capazes de aprender tanto em suas vidas diárias não é, em absoluto, um segredo. Elas aprendem sobre coisas que pertencem aos seus objetivos – elas aprendem sobre coisas nas quais estão inseridas e interessadas, participando da construção do saber. Estando interessadas, elas ousam testar e algumas vezes fracassam. Estes fracassos, assim como seus interesses, levam-nas a fazer perguntas que, em alguns casos, são direcionadas às fontes externas como amigos, livros, internet etc. Sendo assim, a escola deve buscar metodologias motivacionais para estimular o estudante do mundo atual.

Referências

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M.. **A didática das ciências**. Campinas: Papirus, 1991. 123 p.

BACHELARD, Gaston; LECOURT, Dominique. **Epistemologia**: trechos escolhidos por Dominique Lecourt. Rio de Janeiro: Zahar, 1983. 196 p.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência, afinal?** Tradução: Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993. 225 p.

CHEVALLARD, Y. Les Processus de transposition didactique et leur théorisation. In: ARSAC, G. (Org) et al. **La transposition Didactique à l'épreuve**. Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 1994. 180 p.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico: introdução à doutrina do estilo de pensamento e do coletivo de pensamento**. Tradução: Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 201 p.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Universidade Estadual Paulista. 1995. 405 p.

FOUREZ, Gérard et al. **Saber sobre nuestros saberes: um léxico epistemológico para La enseñanza**. Tradução: Elsa Gómez de Sarria. Buenos Aires: Ediciones Colihue S.R.J., 1997. 199 p.

GIORDAN, A. Quelques obstacles à l'utilisation didactique Du concept d'obstacle épistemologique In: Bednarz N. & Garnier C. (org.). **Construction des savoirs**. Montréal: Agence d'ARC, 1989.

LIMA, Lauro de O. **Piaget: sugestões aos educadores**; Bárbara Freitag (Org.). Petrópolis, RJ: Vozes, 1998. 254 p.

PIAGET, Jean; GRÉCO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974. (Original publicado em 1959).

SIERPINSKA, A. Sur un programme de recherche lié à la notion d'obstacle épistémologique. In: BEDNARZ, M.; GARNIER (Eds), C. **Construction des savoirs, obstacles et conflits**. Montréal: Agence d'ARC, 1988.

STACEY, R. **Complexity and creativity in organizations**. San Francisco: Beret-Koehler Publishers, 1996.

THIEL, A. A. Educação e modelagem matemática no Brasil sob o referencial fleckiano: uma comunidade compartilhando de um mesmo coletivo de pensamento? II CNEM - Congresso Nacional de Educação Matemática e IX EREM – Encontro Regional de Educação Matemática. Organização DeFEM da UNIJUÍ/RS. **Anais**. Ijuí, 07 a 10 jun. 2011. 19p.

VON GLASERFELD, J. E. Commentaires subjectifs par un observateur. In: Bednarz N. & Garnier (org.) **Construction des saviors**. Montréal: Agence d'ARC, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984. 224 p.