

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA

Osmar J. L. dos Santos<sup>1</sup>, Claudia Grandó<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo resulta de pesquisa (de iniciação científica) desenvolvida no Curso de Matemática da Unochapecó com o tema "A resolução de problemas e o desenvolvimento da inteligência". A motivação para a sua realização partiu de buscarmos não só o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas aulas de matemática, mas sim de um conjunto de inteligências, onde, através da proposição de problemas matemáticos, buscamos formas de propiciar este desenvolvimento. Através dessa idéia, nosso objetivo foi relacionar a resolução de problemas com o desenvolvimento dos diferentes tipos de inteligência que em conjunto compõem o campo cognitivo humano, baseados na teoria das Inteligências Múltiplas do psicólogo americano Howard Gardner.

**PALAVRAS-CHAVE:** múltiplas inteligências; resolução de problemas; desenvolvimento cognitivo.

**INTRODUÇÃO:** Um fator importante que dentro do campo matemático deve ser explorado com objetivo de melhor compreendermos o desenvolvimento cognitivo humano é a relação da resolução de problemas matemáticos com o desenvolvimento das inteligências múltiplas, teoria de Gardner (1994) que basicamente descreve a inteligência humana como sendo formada por um conjunto de competências (múltiplas inteligências) inerentes aos seres humanos, sendo que estas competências seriam passíveis de desenvolvimento.

Muitos são os psicólogos e educadores, entre eles Smole (2000), Pires (2000), que apontam a resolução de problemas como sendo uma das formas mais significativas e propícias ao desenvolvimento cognitivo humano. Porém, poucos de fato evidenciam quais das múltiplas inteligências existentes são efetivamente trabalhadas e conseqüentemente desenvolvidas mediante a proposição de problemas matemáticos.

Buscando aprofundar nossos conhecimentos em torno dessa problematização, desenvolvemos pesquisa da qual resulta esse artigo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O que realizamos foi uma pesquisa básica, acerca da resolução de problemas e o desenvolvimento da inteligência humana, de forma a estabelecermos relações significativas entre essas duas áreas para o campo educacional. O que, do ponto de vista da forma de abordagem do problema torna a pesquisa como sendo qualitativa.

Em referência a seus objetivos, podemos conceber a pesquisa como sendo propositiva, pois sugere uma nova visão na utilização didática de situações problemas e em relação aos procedimentos técnicos, pode ser classificada como bibliográfica, pois o referencial teórico para a elaboração da pesquisa foi baseado em materiais já publicados, não necessitando de experimentação ou coleta a campo para concretização do que nos propusemos.

Na primeira etapa da pesquisa fizemos o levantamento teórico sobre as categorias:

a) Inteligência – os principais conceitos e concepções que definem a inteligência; aspectos históricos que indicam como os mesmos se desenvolveram; idéias que apontam para a existência de diferentes tipos de inteligências.

b) Resolução de problemas – os principais conceitos referentes à resolução de problemas matemáticos; os diferentes tipos de problemas matemáticos; os principais métodos que

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Matemática da UNOCHAPECÓ, osmar-uga@unochapeco.edu.br.

<sup>2</sup> Professora Mestre da Área de Ciências Exatas e Ambientais da UNOCHAPECÓ, orientadora do projeto, claudia@unochapeco.edu.br.

auxiliam na resolução de problemas; conceitos envolvidos na formulação de um problema. Na segunda etapa abordamos a utilização didática da resolução de problemas. Sendo que foram propostos problemas, evidenciando a utilização, nas suas resoluções, dos sete diferentes tipos de inteligência apresentados por Gardner (1994).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após a criação do teste de QI, o qual teve início em 1905, com base em estudos realizados por Alfred Binet e seu colega Theodore Simon (apud GARDNER 1994), que a pedido do ministro da Educação da França desenvolveram um teste de raciocínio verbal e matemático, a escola passa a reduzir o significado do pensamento e da racionalidade humana ao campo linguístico e lógico-matemático.

Com relação aos testes de QI, uma das falhas apontadas por vários especialistas, como Gardner (1994) para este tipo de teste é que eles basicamente se resumem a questões que testariam a memória e o potencial de resolver problemas de lógica. Logo, a cultura de modo geral influenciaria radicalmente no resultado do mesmo, pois dificilmente uma pessoa criada no ocidente obteria um bom resultado em um teste com base na cultura oriental ou vice-versa. Além disso, como o teste baseia-se quase que inteiramente na capacidade de interpretação linguística e capacidade de resolver problemas, desconsidera outras possíveis aptidões da pessoa.

Estas possíveis falhas na concepção do teste Binet-Simon motivaram outros estudos relacionados à inteligência humana, levando o teste de QI a perder força nas últimas décadas dentro da comunidade científica, fato esse motivado principalmente pelo surgimento de novas teorias.

Uma das novas teorias surgidas após o desenvolvimento do teste Binet-Simon e que retrata um novo formato de se conceber a inteligência é a teoria da Ecologia Cognitiva de Pierre Lévy. Lévy (1998a) aponta para uma inteligência pluralista, com muitas facetas a serem consideradas e não somente as que basicamente norteiam e configuram o teste de QI. Ou seja, uma inteligência que é concebida e desenvolvida através da coletividade.

Em síntese, segundo Lévy o ser humano não pensaria se não estivesse inserido dentro de uma coletividade social, pois sem esta coletividade o mesmo ficaria desprovido das “tecnologias intelectuais” existentes (bibliotecas, laboratórios, centros de educação, linguagens e escrita, informática, etc.), as quais seriam fundamentais para o desenvolvimento cognitivo e formação do conhecimento pois:

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. (LÉVY, 1998b, p.7).

Além de destacar as relações entre sujeito e objeto nos atos cognitivos, e conceber a inteligência humana como construída e não inata, sendo assim passível de desenvolvimento, Lévy (1998a, p. 28) define a inteligência coletiva como sendo “uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”, dando destaque ao complemento: “a base e o objetivo da inteligência coletiva são o reconhecimento e o enriquecimento mútuos das pessoas, e não o culto de comunidades fetichizadas ou hipostasiadas” (p. 29).

Em 1983, o psicólogo americano Howard Gardner sintetizou uma questão que de certa forma, serviu de base para seu livro Estruturas da Mente: a teoria das inteligências múltiplas. Nessa questão Gardner basicamente indagava por que pessoas que tinham atingido um desempenho formidável em testes direcionados ao QI humano, completado seus estudos em universidades de prestígio mundial, fracassavam profissionalmente.

Gardner (1994) aponta que os testes de QI focalizam um determinado tipo de problemas linguísticos ou lógicos, ignorando fatores importantes do desenvolvimento humano como o

biológico, além de serem extremamente insensíveis à diversidade de papéis relevantes na sociedade.

Surge então a concepção de uma inteligência estruturada em múltiplas competências, pluralista, e que acima de tudo possui um caráter de inclusão, não se remetendo a um teste quantitativo ou qualificativo. Essa concepção exposta por Gardner ganha destaque, gerando uma nova problematização em torno da inteligência e de todo campo cognitivo humano, permanecendo presente em meio a sociedade nos dias de hoje, como afirma Machado (1999, p. 82): “Cada vez mais ganha terreno a associação da inteligência a um caráter múltiplo, a um espectro de competências, que certamente inclui as componentes linguística e lógico-matemática mas que não se esgota nelas”.

Para formular a teoria das Inteligências Múltiplas, Gardner (1994) baseou-se em evidências obtidas através de estudos com variado número de fontes: estudos de prodígios, indivíduos talentosos, pacientes com danos cerebrais, crianças e adultos normais, especialistas em diversas linhas de pesquisa e indivíduos de diversas culturas, buscando indicar resultados persuasivos para a existência do que ele denomina como competências intelectuais humanas relativamente autônomas, ou seja, “inteligências humanas”.

Para Gardner (1994), todos teriam tendências individuais, áreas que gostamos e somos competentes, e que estas tendências poderiam ser englobadas numa das inteligências listadas a seguir:

**Lógico-matemática:** abrange a capacidade de analisar problemas, operações matemáticas e questões científicas. É mais desenvolvida em matemáticos, engenheiros, cientistas.

**Linguística:** caracterizada pela maior sensibilidade para a língua falada e escrita. É predominante em oradores, escritores, jornalistas e poetas.

**Espacial:** expressa pela capacidade de compreender o mundo visual de modo minucioso e recriar aspectos diferentes do mundo visual-espacial. É mais desenvolvida em arquitetos, desenhistas e escultores.

**Musical:** expressa pela habilidade de tocar, compor e apreciar padrões musicais. É frequentemente encontrada em músicos, compositores e dançarinos.

**Corporal-cinestésica:** traduz-se na maior capacidade de utilizar o corpo para a dança e os esportes, possibilitando movimentos corporais complexos e uma grande habilidade no manuseio de objetos. É mais desenvolvida em mímicos, dançarinos, cirurgiões e desportistas.

**Intrapessoal:** expressa-se na capacidade de se conhecer. Propicia ao indivíduo perceber facilmente seus sentimentos, discriminar entre muitos tipos diferentes de estados emocionais interiores e usar seu auto-entendimento para enriquecer e guiar sua vida. É mais desenvolvida em escritores, psicoterapeutas e conselheiros.

**Interpessoal:** é a habilidade em atender às intenções, motivações e desejos dos outros. Em particular torna o indivíduo apto a compreender e trabalhar com outras pessoas. Encontra-se mais desenvolvida em políticos, religiosos e professores.

**Naturalista:** traduz-se na sensibilidade para organizar e compreender os fenômenos e padrões da natureza, como as diferenças entre plantas quase idênticas, rochas e minerais. É característica de paisagistas, arquitetos, biólogos e indígenas (Esta foi criada e desenvolvida por Campbell).

A teoria das Inteligências Múltiplas torna possível que identifiquemos o perfil ou a inclinação intelectual de um indivíduo em uma idade precoce e então utilizar este conhecimento, para aumentar suas oportunidades e opções educacionais. Além disso, seria possível a criação de programas com o objetivo de corrigir, melhorar, complementar e desenvolver as inteligências múltiplas dos indivíduos que apresentarem dificuldades em algumas das competências sugeridas por Gardner.

Após um estudo sobre diferentes concepções da inteligência humana e a teoria das inteligências Múltiplas, passamos a estudar a resolução de problemas matemáticos, onde destacamos algumas ações que devem ser empregadas com o objetivo de resolver problemas matemáticos, sendo essas ações sugeridas por Polya (1986) em seu livro “A Arte de Resolver Problemas”.

Primeira ação: é preciso compreender o problema. Nessa etapa devem ser feitas perguntas como: o que se pede no problema? o que se quer responder no problema?

Segunda ação: encontre a conexão entre os dados e a incógnita. É preciso chegar afinal a um plano para resolução. Aqui alguns pontos devem ser destacados como: quais são os dados? qual é a condicionante? você já viu um problema parecido? ele o ajuda a resolver esse problema?

Terceira ação: execute o seu plano. Nessa etapa é preciso executar o plano elaborado, verificando cada passo a ser dado.

Quarta ação: examine a solução obtida. Sempre que for possível, o resultado obtido deve ser analisado, pois é comum cometermos erros ou encontrarmos respostas que não satisfazem à solução do problema.

Com base nos estudos realizados criamos e/ou selecionamos alguns problemas, evidenciando a utilização em conjunto dos diferentes tipos de inteligência propostos por Gardner (1994) nas suas resoluções.

Para cada um dos problemas fizemos uma análise onde indicamos os encaminhamentos que devem ser dados pelo professor para que a atividade possa ser desenvolvida e posteriormente fazemos uma análise da resolução do problema, descrevendo quais inteligências são trabalhadas na sua resolução.

Apresentamos aqui um problema que adaptamos de um jogo relativamente conhecido, o qual intitulamos "A travessia do rio".

### **A travessia do rio**

Você deve atravessar todos os integrantes de um grupo formado pelo pai, mãe, dois filhos, duas filhas, um policial e um bandido para o outro lado do rio, seguindo algumas regras. As regras são as seguintes:

- a) somente o pai, a mãe e o policial sabem pilotar o barco;
- b) a mãe não pode ficar sozinha com os filhos;
- c) o pai não pode ficar sozinho com as filhas;
- d) o prisioneiro não pode ficar sozinho com nenhum integrante da família;
- e) o barco só pode transportar duas pessoas por vez;
- f) você pode ir e vir com as pessoas quantas vezes precisar;
- g) o barco não transporta mais do que duas pessoas por viagem.

### **Encaminhamentos**

Embora seja um jogo oriundo da China, temos aqui todas as características de um problema matemático pois sua resolução depende em muito da utilização de várias estratégias para a resolução de problemas descritas nesse trabalho. Podendo este problema entre outras classificações possíveis ser classificado como sendo de quebra-cabeças ou com várias soluções.

Esse problema pode ser proposto de várias maneiras, porém aqui sugerimos a utilização do computador já que vários sites o disponibilizam na Internet com a denominação de "a travessia do rio". Um desses sites é:

<http://www.jogosz.com.br/jogos/raciocinio/travessia-do-rio/>.

Nesse site aparece um link em azul que após clicado dá início ao desafio, onde as instruções a serem seguidas são as seguintes:

1. clique nos bonequinhos para colocá-los dentro do barco;
2. clique na alavanca vermelha para atravessar o barco de uma margem a outra do rio;
3. caso a escolha dos bonequinhos seja incorreta, aparecerá uma imagem informando o erro cometido;
4. Nesse caso, refaça a sua escolha.

Nesse problema um advento importante passa a ser a utilização da tecnologia já que algumas escolas já disponibilizam de salas de informática destinadas aos alunos, fato esse que futuramente esperamos que seja uma constante na maioria das escolas. Porém, como

já ressaltamos anteriormente, esse problema pode ser proposto de várias maneiras onde em consequência de não haver computadores suficientes para todos os alunos podemos formulá-lo de forma ao mesmo ser resolvido individualmente ou não. Sendo ainda que no caso da escola não disponibilizar de computadores para a realização dessa atividade o professor pode readaptá-la dependendo exclusivamente da sua criatividade, onde por exemplo bonecos podem ser utilizados para simular a travessia.

Esse problema pode ser aplicado a pessoas de todas as idades, já que mesmo demorando muito pode-se resolvê-lo sem a adoção de uma estratégia, utilizando-se o método da tentativa e erro.

### **Resolução do problema e o desenvolvimento das inteligências**

A dificuldade inicial para a resolução desse problema está na construção de uma estratégia correta de forma a se conseguir atravessar todas as pessoas ao outro lado do rio, haja vista que, se o aluno simplesmente se deter na tentativa e erro, pode demorar muito ou até mesmo não conseguir solucionar esse desafio. Logo, esse é um problema que poderá exigir que os alunos, mesmo diante de um recurso tecnológico, utilizem outras ferramentas, como lápis e papel, de forma a estabelecer um plano ou simplesmente anotar em uma tabela as tentativas frustradas de modo a não repeti-las.

Vejamos as inteligências que são envolvidas na resolução desse problema.

A inteligência linguística será utilizada devido ao fato do problema envolver várias restrições, o que implica na necessidade de uma boa compreensão por parte dos alunos do que se pode fazer ou não durante o percurso a ser utilizado na tentativa da travessia das pessoas.

A inteligência lógico-matemática será utilizada na elaboração de uma estratégia para a travessia ou na percepção das tentativas frustradas no decorrer do desafio.

A inteligência corporal-cinestésica será trabalhada, pois ao utilizar o computador o aluno estará desenvolvendo a habilidade de manuseá-lo, fato que fica ainda mais evidenciado aqueles alunos que não possuem um contato diário com o mesmo.

A inteligência intrapessoal será utilizada e conseqüentemente trabalhada mediante a descoberta e aprimoramento das capacidades individuais de cada aluno, onde muitos desses alunos podem estar lidando com uma nova situação ou até mesmo com uma atividade pouco comum no contexto educacional que estão inseridos.

Destacamos que se o problema for resolvido em duplas a inteligência interpessoal também será trabalhada, pois existirá a necessidade de um diálogo constante entre os alunos haja visto que algumas situações possibilitam mais do que uma alternativa a ser utilizada, podendo estas estarem corretas ou não dependendo do próximo passo a ser dado, o que gera uma previsão antecipada das conseqüências que uma ou outra alternativa adotada possa vir a proporcionar.

Uma das possíveis respostas a esse problema é:

- a) policial leva prisioneiro até o outro lado e retorna;
- b) pega um filho e atravessa o rio, retornando com o prisioneiro;
- c) pai pega o outro filho e atravessa o rio, retornando sozinho;
- d) pai pega a mãe e atravessa, onde a mãe retorna sozinha;
- e) policial pega o prisioneiro e atravessa, após pai retorna sozinho;
- f) pai pega a mãe e atravessa, após mãe retorna sozinha;
- g) mãe pega filha e atravessa, após policial retorna com o prisioneiro;
- h) policial pega filha e atravessa, deixando o prisioneiro sozinho;
- i) o policial retorna sozinho, pega o prisioneiro e todos atravessam o rio.

**CONCLUSÕES:** Como uma grande parcela dos saberes tecnológicos concebidos podem ser creditados ao desenvolvimento do campo matemático, contribuição está que por si só justificaria a necessidade de propiciarmos a todos o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de modo a objetivarmos que a compreensão dos saberes matemáticos torne-se acessível a grande maioria da população, temos ainda que a matemática pode ser

trabalhada em sala de aula de modo a propiciar o desenvolvimento de um conjunto de inteligências, que podem ser aliados a outros aspectos importantes ao ser humano como motivação, valorização, etc.

Ao final da nossa pesquisa, após um maior desenvolvimento da idéia de se trabalhar os diferentes conteúdos matemáticos através da metodologia da resolução de problemas de forma a propiciar o desenvolvimento das múltiplas inteligências do ser humano, podemos afirmar que é possível sim propiciarmos aos nossos alunos atividades matemáticas que potencializam e oportunizam esse desenvolvimento. Onde essas atividades não necessariamente precisam estar diretamente ligadas a essa metodologia de ensino, mas também a outras que podem ser utilizadas pelo professor em sala de aula.

Tais perspectivas, assim como várias outras idéias que foram levantadas, podem ser exploradas mediante a continuidade dessa pesquisa ou em outras que de alguma forma relacionem a matemática ao desenvolvimento cognitivo do ser humano.

Nesse sentido, podemos concluir que efetivamente conseguimos concretizar nossa proposta inicial para essa pesquisa, já que a nosso ver respondemos ao problema de pesquisa: como desenvolver a inteligência usando a resolução de problemas matemáticos? apontando no decorrer deste trabalho não uma, mas várias ações que em conjunto propiciam esse desenvolvimento

## **REFERÊNCIAS:**

A travessia do rio. Disponível em:

<http://www.jogosz.com.br/jogos/raciocinio/travessia-do-rio/>. Acesso em: 2 de mar. 2009.

GARDNER, H. **Estruturas da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1994.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva:** por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Edições Loyola, 1998a.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1998b.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática:** as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

PIRES, C. M. C. **Currículos de matemática:** da organização linear à idéia da rede. São Paulo, SP: FTD, 2000.