

## Habilidades na resolução de problemas fundamentada na teoria da atividade em estudantes da licenciatura em matemática

### Problem solving skills based on theory of activity in students degree in mathematics

**Naralina Viana Soares da Silva Oliveira**  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

**Héctor José García Mendoza**  
Universidade Federal de Roraima (UFRR)

#### RESUMO

O presente artigo mostra resultados de um estudo cujo objetivo foi caracterizar a base orientadora das ações relacionadas às habilidades em resolução de problemas, fundamentada na Teoria da Atividade, na disciplina de Cálculo I em estudantes da licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pernambuco. Cada estudante possui uma base que orienta suas novas ações. Assim, é fundamental que esta base seja identificada, mapeada e caracterizada, pois durante o processo, o estudante mobilizará elementos de sua base orientadora para agir na assimilação de conceitos e formação/atualização de habilidades. Para isso, utilizou-se uma Prova Pedagógica. As respostas dos acadêmicos foram analisadas e comparadas com o sistema de operações que compõe o Esquema da Base de Orientação Completa da Ação estabelecida pelo professor. Nos resultados foi constatado que os acadêmicos apresentaram uma orientação da ação de resolver problemas discentes em função de forma fragmentada e incompleta. Dentre os entraves, destacam-se o de representar a função em sua forma gráfica, algébrica e na forma verbal. Além disso, ficou bem evidente a dificuldade em converter a função de um tipo de representação para outro. Conclui-se que os licenciandos apresentam habilidades em resolução de problema no conteúdo de funções de forma fragmentada e incompleta, portanto, se faz necessário reelaborar a Base Orientadora da Ação.

**Palavras-chaves:** Resolução de Problema. Teoria da Atividade. Base Orientadora da Ação. Atividade de Situação Problema. Teoria de Galperin.

#### ABSTRACT

This article demonstrates the results of a study whose objective it is to characterize the orienting base of the action relating to the skills in resolution of problems, grounded on the activity theory in the Calculation I subject of students degree in mathematics from Federal University of Pernambuco. Each student has a base that orienting their new actions. Thus, it is essential that this base is identified, mapped and characterized, during the process, the student mobilizes elements of his orienting base to carry out the assimilation of concepts and formation / update of skills. For this, a Pedagogical Test was used. The students' responses were analyzed and compared with the operations system that makes up the Scheme of Base Orienting Complete of Action established by the professor. In the results, it was found that the academics discovered an orientation of the action to solve documented problems in functions in a fragmented and incomplete way. Among the obstacles, stand out that of representing the function in its graphic, algebraic and verbal form. In addition, the difficulty in converting the function from one type of representation to another was very evident. It is concluded that the undergraduate students do not have adequate problem solving skills in the content of functions, therefore, it is necessary to rework the Action Orientation Base

*Submetido em:* 15 de agosto de 2020.

*DOI:*

*Aprovado em:* 11 de novembro de 2020.

<http://dx.doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n15.p27-45.id284>

**Keywords:** Solving problems. Activity Theory. Base Orienting of Action. Activity Problem Situations. Galperin's theory.

## Introdução

Este artigo é um recorte do resultado parcial de uma pesquisa de doutorado na qual o primeiro objetivo específico é realizar um diagnóstico inicial dos participantes com relação às habilidades em resolução de problemas na matemática para, em seguida, ter base para direcionar o processo de formação e desenvolvimento das habilidades referidas por meio de *Atividades de Situações Problema Discente – ASPD*. Nesta perspectiva, faz-se necessário um esclarecimento sobre o termo *resolução de problemas* e sobre o que é *Atividades de Situações Problema Discente – ASPD*, fundamenta na teoria da atividade.

No âmbito do ensino de matemática, o termo resolução de problema pode ter diferentes sentidos e significados, uma vez que há situações onde é utilizado como metodologia, há contexto em que é tido como habilidade, além das situações em que é visto como procedimentos.

Pesquisas e trabalhos voltados para a Resolução de Problemas tiveram uma grande relevância com as recomendações do *National Council of Teacher of Mathematics-NCTM*. Neste percurso, pesquisadores começaram a perceber discordâncias entre as concepções. Dentre as diferentes concepções é possível agrupá-las em três categorias, as quais Galvão e Nacarato (2013) classificam-na em processo, habilidade básica e meta. Estas mesmas categorias são chamadas por Chandia et al (2016) de processo, método de ensino e objetivo curricular, respectivamente. Além de Sousa e Justulin (2013) que também classificam tais concepções em Ensinar sobre Resolução de Problemas; Ensinar para Resolução de Problemas e Ensinar através de Resolução de Problemas de forma correspondente.

Sob a influência do método de Polya (1977), apresentado em seu livro *A Arte de Resolver Problemas* no qual ele propõe quatro fases a serem percorridas pelo aluno, durante a resolução de um problema, o foco inicial das abordagens com Resolução de Problemas está nos processos, nas estratégias, nas heurísticas utilizadas pelos acadêmicos. Nesta concepção ensina-se sobre a resolução de problema, há uma ênfase dada ao processo em si.

Contudo, com o avanço das pesquisas surgiram inquietações referentes à capacidade de resolver problemas e começou-se a identificar fatores que influenciam no êxito da resolução de problemas. Chandia et al (2016) apresenta algumas habilidades básicas que interferem positivamente no êxito na resolução de problemas, que são conhecimentos, heurísticas e controle (autoavaliação). Neste tipo de concepção, o ensino da matemática está voltado para as aplicações. Embora a aquisição do conhecimento matemático seja de suma importância, o propósito inicial para aprender matemática é o de ser capaz de usá-la para resolver problemas.

Para Onuchic e Allevato (2011), a resolução de problemas é concebida como uma metodologia de ensino e aprendizagem. Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os licenciandos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo.

Embora tenha-se ligeiramente apresentado três concepções diferentes do termo resolução de problemas, não há um consenso absoluto quanto a estas classificações. Além disso, tais concepções não são excludentes, elas se completam e se entrelaçam durante o processo de ensino e aprendizagem. No presente trabalho o termo *resolução de problema* será concebido como uma habilidade que pode ser desenvolvida e/ou formada por meio de *atividades orientadas*.

Na dimensão do enfoque histórico-cultural, a qual assumimos neste trabalho, habilidade é um tipo de atividade cognoscitiva, prática e valorativa que coloca o conhecimento teórico em ação. Para Núñez, Ramalho e Oliveira (2016) habilidade é o conteúdo das ações realizadas e dominadas pelo indivíduo.

Rodriguez e Bermúdez (1999) apontam que habilidades são ações que o sujeito já domina. A ação, uma vez dominada pelo indivíduo, por meio do processo de aprendizagem, transforma-se em habilidade. Nesta proposta, pretende-se lançar luz a quatro habilidades em resolução de problemas: a habilidade de formular o problema, a habilidade de construir o núcleo conceitual e procedimental, a habilidade de solucionar o problema e a de interpretar o problema.

Considerando a habilidade como um tipo de atividade, faz-se necessário uma reflexão sobre a categoria *atividade* a partir das ideias da Teoria da Atividade desenvolvida por Leontiev e utilizada mais a frente por Galperin e Talízina.

### **Pressupostos Teóricos**

De acordo com a Teoria da Atividade, o estudante se relaciona ativamente com o objeto de estudo, com a realidade, com o conhecimento por meio da *atividade*. Ou seja, é por meio da atividade que o homem internaliza novos conhecimentos e habilidades, transformando a atividade externa em atividade interna.

O teórico se dedicou ao estudo da estrutura da atividade, a qual é composta por ações, que por sua vez é subdividida em operações, ou seja, um sistema de operações forma uma ação e um sistema de ações forma uma atividade. Os principais elementos da atividade são o motivo e o objetivo. O motivo da atividade é concebido como uma necessidade objetivada e o objetivo da atividade como algo que move o sujeito à ação. Talízina (1988) enfatiza que um critério importante, apresentado por ele, para diferenciar a atividade da ação está relacionado com o objetivo e o motivo, pois se o objetivo coincidir com o motivo tem-se uma atividade; caso não coincidam, tem-se uma ação.

Neste aspecto, a formação de habilidades em resolução de problemas em cálculo diferencial e integral, requer um sistema de ações e cada ação deve ser composta por um sistema de operações a serem realizadas e dominadas pelos estudantes com o intuito de transformar a atividade em habilidade.

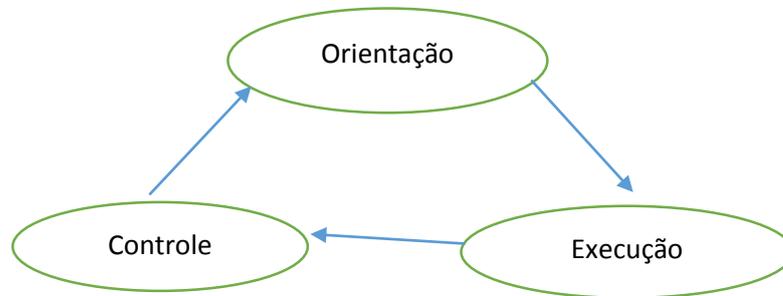
No processo de assimilação de uma atividade externa em atividade interna há três momentos funcionais que devem ser contemplados: a orientação, a execução e o controle (avaliação), não necessariamente nesta ordem, mas de forma cíclica e dialética. Galperin apresenta no que consiste a atividade com relação a essas três funções:

La actividad orientadora consiste en que el sujeto realiza un examen de la situación nueva, confirma o no el significado racional o funcional de los objetos, prueba y modifica la acción, traza un nuevo camino y más adelante, durante el proceso

de la realización, lleva a cabo un control de la acción de acuerdo a las modificaciones previamente establecidas. (GALPERIN, 1976, 81)

O esquema da Figura 1 representa a dinâmica do processo de assimilação com as funções de uma atividade, segundo a Teoria da Atividade.

**Figura 1** – Momentos funcionais da estrutura da atividade

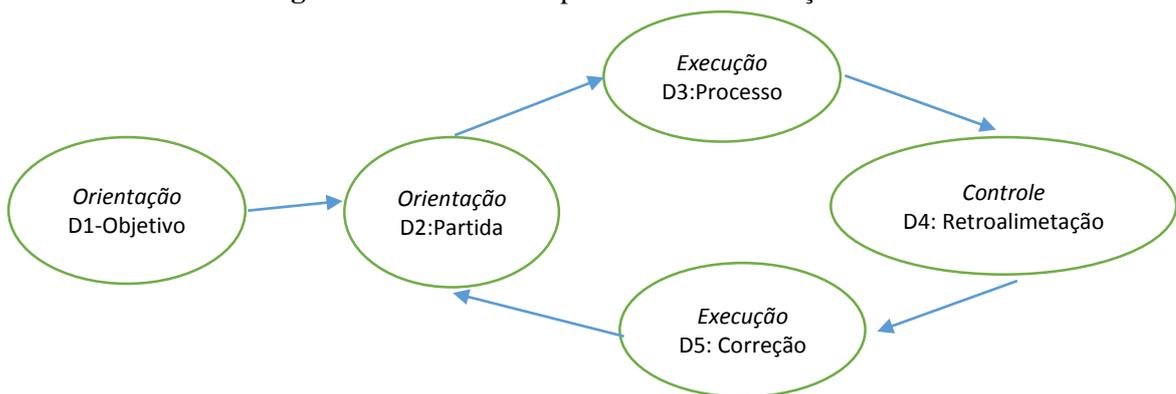


Fonte: Autores

Estes momentos funcionais ocorrem durante a mediação do professor e durante participação ativa do estudante. O momento funcional não é necessariamente o mesmo para estudante e professor em um dado instante.

Neste sentido Talízina defende em seu livro *Psicología de la Enseñanza* de 1988 que para que o desenvolvimento do processo de assimilação promova uma aprendizagem de qualidade, faz-se necessário que o professor considere os seguintes aspectos: 1º defina os objetivos do ensino, 2º identifique o nível de partida dos estudantes, 3º promova o processo de assimilação, 4º obtenha a retroalimentação, que significa o feedback dos estudantes e 5º promova a correção do processo redirecionando-o. Cada um destes cinco aspectos tem uma função específica no processo conforme os momentos funcionais representados no esquema abaixo.

**Figura 2** – Dinâmica do processo de assimilação



Fonte: Adaptado de Mendoza, 2009

Este esquema representa as funções do professor referente ao processo de ensino e aprendizagem. O presente artigo se deteve apenas a explicar o nível de partida dos estudantes que se refere ao segundo momento (D2), o qual está relacionado com a função de orientação. Neste segundo momento o professor deve identificar a base que orienta as ações dos alunos no início do processo para poder (re)direcioná-lo de forma adequada. Essa

identificação também pode ser chamada de caracterização da base orientadora da ação (BOA) dos estudantes.

Como já foi dito anteriormente, o processo de assimilação envolve a participação ativa dos estudantes, ou seja, ele precisa se relacionar ativamente com o objeto de estudo transformando a atividade externa em interna. A partir das significativas contribuições de Leontiev sobre a *atividade*, P. Ya. Galperin avançou nas pesquisas, estudando como se dá essa transformação. Esta conversão segue um percurso, podendo ser caracterizado como uma combinação de mudanças qualitativas, constituindo uma série de etapas; as quais o sujeito precisa enfrentá-las, passando por um processo gradativo de substituição lógica que favorece a transformação ou conversão da atividade externa em atividade psíquica.

As ações que depois se convertem em “mentais” primeiro foram externas, materiais. As ações mentais são os reflexos, derivados destas ações materiais, externas. Durante a formação da ação interna, sobre a base da ação exterior, se distinguem quatro etapas fundamentais: 1ª. A formação da base orientadora da nova ação; 2ª. A formação do aspecto material dessa ação; 3ª. A formação de seu aspecto linguístico e, 4ª. A formação dessa ação como um ato mental. (GALPERIN, 2013, p.441)

Na primeira etapa negociam-se os significados sobre o objetivo da ação, seu objeto, sistema de pontos de referências com os estudantes. É a etapa de conhecimento prévio da ação e das condições para seu cumprimento. Etapa de elaboração da base orientadora da nova ação.

Esta etapa tem grande importância na formação da ação, pois nela se entra em acordo com os estudantes sobre o conteúdo da base orientadora da nova ação. Neste momento se mostra aos acadêmicos como e em que ordem está composta a estrutura funcional das habilidades que serão formadas: a orientadora, a executora e a de controle.

Galperin enfatiza a diferença entre saber como fazer e o fazer em si, ou seja, existe uma distância entre compreender como se vai realizar a ação e executar a ação de fato.

Na segunda etapa, denominada de etapa de formação da ação em forma material (ou materializada), os estudantes realizam a ação em forma material (ou materializada) externa, com a execução de todas as operações que compõem esta etapa. Assim se realizam as partes orientadora, executora e controladora da ação. Esta etapa permite que o acadêmico assimile o conteúdo da ação e que o professor realize um controle objetivo do cumprimento de cada operação que compõe esta ação. Ou seja, nesta etapa o aluno assimila a ação como material (ou materializada), detalhada, generalizada, dentro dos limites dos principais tipos de material e executada conscientemente com toda a composição das operações.

Então, depois que todo o conteúdo da ação é assimilado, pode se realizar a transição para a terceira etapa, que é a etapa de formação da ação verbal externa. Nesta etapa todos os elementos da ação são representados na forma verbal externa, a ação passa pela generalização, mas sem atingir ainda a forma automatizada nem a reduzida.

Nesta etapa a fala começa a cumprir uma nova função, na primeira e na segunda etapa a fala servia principalmente de sistema de indicações que se descobriam diretamente na percepção. A tarefa do acadêmico consistia não em compreender as palavras, mas sim compreender e dominar os fenômenos. Mas na terceira etapa, a fala se torna portadora

independente de todo o processo: tanto da tarefa quanto da ação. A ação verbal deve ser obrigatoriamente assimilada em forma detalhada, todas as operações que a integram devem ser verbalizadas e assimiladas.

A quarta etapa, é a etapa da formação da ação da linguagem externa “pra si”. Esta se diferencia da anterior. Nesta a realização acontece em silêncio, sem escrevê-la: como interpretação para si. A princípio, pelas características (o caráter detalhado, consciente, generalizado) não difere da etapa anterior, mas ao adquirir a forma mental, a ação começa a reduzir-se e automatizar-se muito rapidamente, adquirindo a forma da ação segundo a fórmula.

Desde este momento a ação passa para a etapa final, a quinta etapa, chamada de etapa da formação da ação em linguagem interna. Nesta etapa a ação adquire muito rapidamente um desenvolvimento automático, se faz inacessível a auto-observação. Agora se trata do pensamento onde o processo está oculto, sendo revelado apenas o produto deste processo.

Nesta perspectiva, Galperin defende uma proposta metodológica para promover a internalização de conceitos e habilidades, mostrando que é possível se planejar atividades tais que estimulem nos estudantes o desenvolvimento de processos psíquicos que contribuam para formação de representações mentais por meio da realização consciente das atividades passando pela sequência de etapas citadas anteriormente. Esta metodologia está fundamentada na Teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin.

### **A importância da orientação na aprendizagem e no desenvolvimento.**

Como já foi dito anteriormente, toda ação possui uma estrutura funcional invariante que contempla orientação, execução e controle. A realização da ação com qualidade, bem como seu acompanhamento e seu controle dependem da orientação que o estudante possui.

Assim sendo, compreende-se a orientação da ação como um direcionamento para guiar o processo de aprendizagem e de formação de habilidades e conceitos ou guiar o processo de incorporação de novas qualidades a habilidades ou conhecimentos já dominados. Pode ser concebido também como uma conexão entre a teoria e a prática, onde o estudante mobiliza seus conhecimentos teóricos conceituais e procedimentais para utilizá-los na prática ao resolver um novo problema.

Para executar uma ação o acadêmico precisa primeiramente pensar na ação, ou seja, precisa ter a representação dela, bem como das condições para sua execução. Esses elementos, que são imprescindíveis para se pensar na futura ação, compõem a *base orientadora da ação* –BOA. Galperin define a BOA como sendo:

A representação antecipada da tarefa, assim como o sistema de orientadores, que são necessários para seu cumprimento, formam o plano da futura ação, a base para dirigir a ação. A este plano denominamos “base orientadora da ação”. (GALPERIN, 2013, p.442)

Talízina (1988) afirma que a orientação da ação de um sujeito se apoia em um sistema de condições necessárias para cumpri-la e defende que é imprescindível que o professor identifique a base que orienta as ações dos estudantes antes de iniciar o processo de aprendizagem, a qual chama de nível de partida. Contudo para que essa identificação seja

realizada faz necessário que o professor estruture um esquema com uma base orientadora completa da ação referente aos conceitos e habilidades que se deseja identificar o nível de domínio dos estudantes.

### **O sistema invariante das habilidades para resolver problemas e o esquema da base orientadora completa das referidas habilidades.**

A habilidade é concebida como um meio pelo qual se adquire conhecimento, uma via pela qual se aplica o conhecimento e se adquire novas habilidades. Pode-se dizer ainda que a habilidade está relacionada com o conhecimento procedimental, ou seja, com o saber-fazer, e o conhecimento conceitual está relacionado com o saber em si. Para Petrovsky (1980) a habilidade consiste no domínio de um sistema de ações e operações decorrentes de uma atividade psíquica consciente e racional.

Nesta perspectiva, as habilidades em resolução de problemas, mais especificamente, as habilidades de “formular o problema”, de “construir o núcleo conceitual da solução”, de “solucionar o problema” e de “interpretar o problema” podem ser estruturadas por um sistema invariante de operações contemplando o conhecimento procedimental que está sempre associado ao conhecimento conceitual. Assim sendo, as referidas habilidades podem ter um esquema da base orientadora completa da ação com seus elementos estruturais e funcionais que podem servir de referência tanto para o estudante quanto para o professor.

Galperin chama este esquema de mapa de atividade defendendo a sua utilização pelo estudante, a qual traz contribuições significativas, uma vez que o acadêmico participa ativamente do processo tendo consciência das ações e operações que devem dominar. Sem o uso do mapa de atividade o estudante executa passivamente as operações, necessitando continuamente de orientação externa.

Para Núñez e Ramalho (2018) o EBOCA é um modelo mental materializado da ação, contendo a estrutura racional e invariante do sistema de operações da ação, chamada de invariante operacional.

O EBOCA fornece aos estudantes uma ferramenta cultural para a generalização teórica, que permite a compreensão de um conjunto de situações ou de um dado domínio do conhecimento que define seus limites de aplicação ou o grau de generalização. Essa é uma condição essencial para a formação de ações mentais e dos conceitos com alta possibilidade de transferência às novas situações-problema. (NÚÑEZ e RAMALHO, 2018, p.422)

A materialização do EBOCA é composta por três elementos: o modelo do objeto (a definição do conhecimento conceitual e procedimental da ação); o modelo da ação (sistema de operações invariantes necessárias e suficientes para a realização da ação) e o modelo de controle (um conjunto de critérios para avaliar a execução). Com este esquema definido, o estudante tem consciência do que deve ser formado e dominado por ele, nisto reside a importância da orientação.

No âmbito da formação de conceitos e habilidades em resolução de problemas, Mendoza e Delgado (2018) estudaram, pesquisaram e estruturaram um tipo de atividade orientadora denominada de Atividade de Situações Problema Discente -ASPD-

fundamentada no Sistema Didático Galperin-Talízina e nos princípios do Ensino Problematizador de Majmutov, o qual faz um estudo epistemológico sobre o processo de ensino e aprendizagem a partir de proposições e resoluções de problemas.

A Atividade de Situações Problema Discente é uma Atividade de Estudo orientada pelo objetivo de resolver problemas discentes, na zona de desenvolvimento proximal, em um contexto de ensino aprendizagem, no qual exista uma interação entre o professor, o estudante e a tarefa com caráter problematizador; com o uso da tecnologia disponível e de outros recursos didáticos, para transitar pelos diferentes estados do processo de assimilação de formação por etapas das ações metais (MENDOZA e DELGADO, 2018, p. 13).

Com relação ao conceito de problema, Majmutov (1983) considera tanto o aspecto didático quanto o aspecto psicológico do problema, ele afirma que os elementos fundamentais de um problema são o conjunto de conhecimentos já conhecido pelo aluno (neste conjunto são consideradas os dados da tarefa, todo conhecimento anterior e as experiências pessoais do indivíduo), o conjunto de conhecimentos desconhecidos (composto pela incógnita, o que se pede e o procedimento para alcançar o objetivo) e suas respectivas relações. Fazendo um paralelo com a ZDP de Vygotsky, é possível dizer que o desconhecido equivale à zona de desenvolvimento potencial e o conhecido à zona de desenvolvimento real.

O objetivo da ASPD é de desenvolver habilidades em resolver problemas matemáticos, então a proposta é que se vá gradativamente aumentando-se o grau de complexidade das tarefas passando pelas etapas materializada, verbal externa, verbal para si até a mental, onde os estudantes conseguem transferir os conceitos e procedimentos para novas situações.

Majmutov (1983) afirma que a tarefa pode se converter em problema somente quando o aluno assimila a contradição e se motiva para buscar o que se pede na tarefa. Para ele a tarefa é a representação linguística do problema, sua expressão externa. Assim sendo, nem toda tarefa pode se converter em problema.

Neste contexto, com relação a regularidades presentes nas ações em resolução de problemas, Majmutov (1983, p. 209-210) afirma que a resolução de problemas deve estar relacionada ao conhecimento. Ele defende que existem dois procedimentos o analítico-lógico e/ou heurístico. O procedimento analítico - lógico da atividade mental se relaciona com a resolução de problema por meio de algoritmo de solução. Os procedimentos de análises e sínteses, generalização, abstração e concretização são operações mentais que sucedem uma atrás da outra em ordem determinada, como etapas, elevando-se cada vez em busca da solução do problema. O pensamento heurístico está relacionado com o pensamento intuitivo, a busca dos procedimentos de solução é através da formulação de hipóteses, geralmente usando a intuição, como resultado de uma conjectura repentina.

Assim sendo, o Ensino Problematizador apresenta uma sequência de ações que devem ser consideradas e desenvolvidas pelo aluno para alcançar a independência cognitiva, o pensamento criativo e formar a habilidade de resolver problemas. Com isto, a Atividade

de Situações Problema Discente -ASPD é estruturada a partir de quatro ações com suas respectivas operações inspiradas em Majmutov.

Considerando essa estrutura invariante da ASPD, consente-se dizer que capacidade de resolver problemas no contexto da matemática pode ser desenvolvida a partir da formação de um sistema invariante de quatro habilidades: a de *formular o problema*, de *construir o núcleo conceitual da resolução*, de *solucionar o problema* e a de *interpretar a solução do problema*. Dessa forma, estabeleceu-se um núcleo invariante de habilidades composto por um sistema invariante de operações que permite estruturar o EBOCA para cada uma das habilidades para resolução de problemas no âmbito da matemática (Ver quadro 1).

Quadro 1: EBOCA para as habilidades em Resolução de Problemas		
Modelo do objeto	Modelo da Ação	
	Ações/habilidades	Operações das ações
Analisar a situação-problema detalhadamente, tomando consciência das dificuldades em relacionar o conhecido e o desconhecido em busca de resolver o que o problema solicita	H1-Formular problema discente	O1. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. O2. Definir os elementos desconhecido a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. O3. Reconhecer o buscado
Mobilizar os conhecimentos (conceituais e procedimentais) conhecidos inerentes ao problema, conectando-os com os conhecimentos desconhecidos usando o procedimento analítico-lógico e/ou heurístico em busca de uma estratégia de resolução.	H2-Construir o núcleo conceitual e procedimental	O4. Selecionar os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente O5. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos O6. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos
Executar a estratégia elaborada anteriormente, utilizando os procedimentos adequados tais como análise, síntese, generalização, abstração, concretização ou com pensamento intuitivo em busca da solução	H3-Solucionar o problema discente	O7. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos O8. Utilizar recursos adequados em busca da solução O9. Determinar o buscado e/ou objetivo
Mobilizar argumentos para justificar de forma consciente as causas da utilização dos procedimentos adotados na solução do problema com o objetivo da assimilação de novos conhecimentos	H4-Interpretar a solução	O10. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente O11. Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. O12. Verificar se solução é coerente com dados e condições do problema

Fonte: Autores

Uma vez estruturado o EBOCA, com seus respectivos modelos para o desenvolvimento das habilidades, este será tomado como parâmetro de referência para realizar o mapeamento e análise das respostas dos licenciandos participantes da pesquisa

### Procedimentos Metodológicos

O estudo é um recorte de uma pesquisa realizada com 29 acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de

Pernambuco durante a disciplina de Cálculo 1, cujo objetivo é realizar o diagnóstico inicial dos participantes no que tange o nível do desempenho das habilidades em resolução de problemas envolvendo conhecimentos sobre Função.

Para coleta de dados foi utilizado uma prova pedagógica composta por quatro tarefas, onde cada participante respondeu individualmente em sala de aula as tarefas propostas neste instrumento. Em seguida, os dados coletados foram analisados tendo como parâmetro de referência o modelo da ação do EBOCA, em primeiro lugar, quantitativamente e, a partir dos resultados desta análise, os referidos dados foram analisados qualitativamente. Por motivo de limitação de espaço serão apresentados neste artigo as análises e resultados relacionados apenas à tarefa 4 da prova pedagógica.

*Tarefa 4: Desde o início do mês, o reservatório de água de um condomínio vem perdendo água uma taxa constante. No dia 12, o reservatório está com 36 litros d'água; no dia 21, está apenas com 18 litros.*

- a) *Expresse a quantidade de água no reservatório em função do tempo.*
- b) *Quantos litros de água havia no reservatório no dia 4?*
- c) *Em quantos dias ficarão sem água, a partir do dia 21? Justifique.*

Esta tarefa teve como objetivo coletar dados referentes ao domínio das ações de formular o problema, de construir o núcleo conceitual e procedimental, de solucionar e de interpretar os resultados. Nesta tarefa o estudante deve apresentar a habilidade de relacionar dois tipos diferentes de representação de uma função, a representação por meio de palavras e a representação algébrica.

Com relação ao EBOCA, cada habilidade possui um sistema estruturante de operações que precisam ser dominados para o desenvolvimento desta habilidade. Contudo, para cada habilidade foi elencada uma operação essencial, de forma a facilitar a caracterização da BOA de cada estudante. A operação essencial da habilidade de formular o problema é a operação 3-O3- que é *identificar o que o enunciado da tarefa está solicitando*. A da habilidade de construir o núcleo conceitual e procedimental é a operação 6-O6- que é *elaborar uma estratégia de conexão entre o conhecido e o desconhecido*. A da ação de solucionar o problema é a operação 9-O9- que é *determinar o que foi solicitado no enunciado*. E a operação essencial da ação de interpretar a solução é a O12 que é *verificar se a solução corresponde ao que é solicitado e às condições do problema*.

A partir do mapeamento de desempenho correto e incorreto de cada operação, conforme o modelo da ação do EBOCA, foi possível realizar agrupamentos por tipos desempenhos em nível de orientação para cada habilidade de acordo com o Quadro 2.

<b>Quadro 2</b> - Critérios de caracterização dos níveis do modelo da ação	
Nível	Características do nível (operações executadas corretamente)
N1	Nenhuma operação executada corretamente ou não realizada
N2	Uma ou duas operações não essenciais executada(s) corretamente
N3	Apenas a operação essencial executada corretamente
N4	A operação essencial e uma operação não essencial executadas corretamente
N5	Todas as operações executadas corretamente

Fonte: Autores, 2020

Dessa forma, foi feita primeiramente uma análise quantitativa, na qual as habilidades converteram-se em variáveis e as operações foram converidas em indicadores para identificação do nível de orientação, variando de 1 a 5. E em seguida foi realizada uma análise qualitativa dos desempenhos de acordo com os níveis de orientação apresentados na análise quantitativa, na qual as habilidades torram-se categorias e as operações converteram-se em subcategorias que foram analisadas detalhadamente.

Para a realização da análise quantitativa os dados foram organizados em uma planilha no EXCEL, informando acertos e erros da realização de cada operação. De acordo com as características do quadro acima, foi possível se programar a planilha para calcular as pontuações de cada variável, indicando o nível da orientação do desempenho de cada ação. Além disso, a planilha também foi programada para gerar medidas estatísticas, tais como média, mediana, moda e desvio padrão, bem como gráficos que puderam facilitar as análises.

Para realização da análise qualitativa foram identificadas características comuns pertencente a cada nível evidenciadas na execução das operações de cada habilidade ao resolver o problema proposto. Dessa forma, identificou-se o nível de cada estudante para cada habilidade, as características específicas de cada nível de desempenho, bem como as ações e operações que os participantes apresentam um baixo nível de orientação.

### **Caracterização da BOA dos estudantes com relação a habilidades em resolução de problemas em função.**

As respostas dos acadêmicos foram analisadas e mapeadas de acordo com o desempenho de cada operação em cada habilidade elencada no modelo da ação do EBOCA. Logo após, foram agrupadas em níveis de orientação como mostram as Tabelas 1, 2, 3 e 4 seguintes.

**Tabela 1** - Níveis da base orientadora da ação de *formular o problema discente*

Níveis	Frequência	%	Características do nível(execução correta da operação)
N1	3	10,3	Nenhuma operação
N2	0	0	O1 ou O2 ou O1 e O2
N3	0	0	O3
N4	5	17,2	O1 e O3 ou O2 e O3
N5	21	72,5	O1, O2 e O3

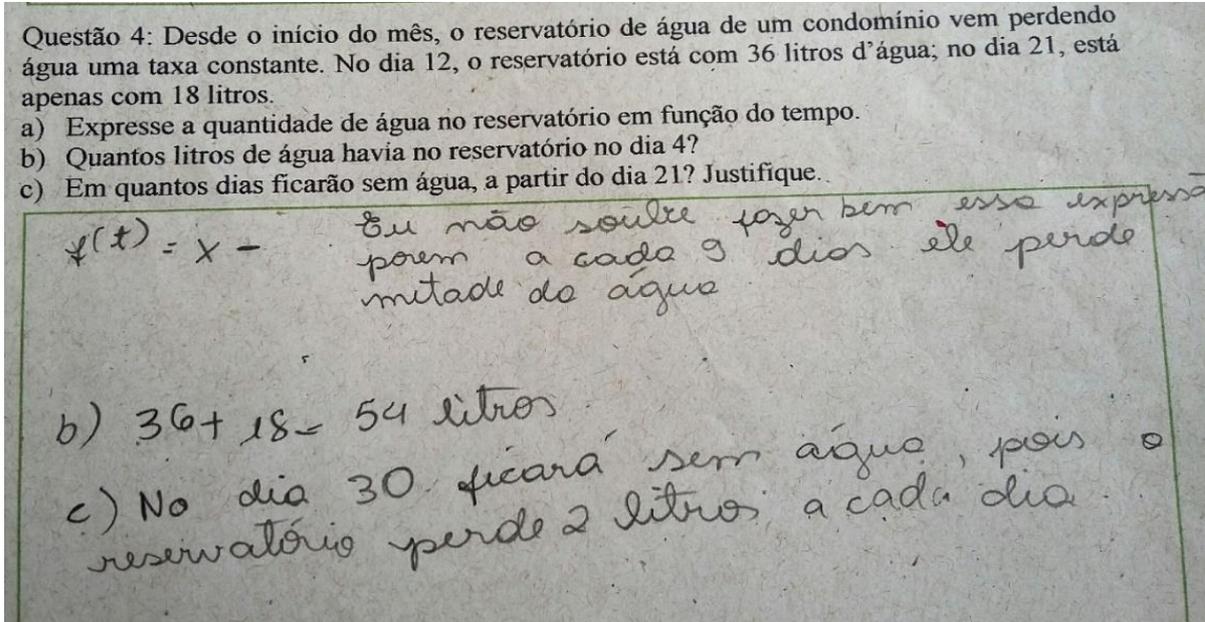
Fonte: Autores

Observando a Tabela 1, é possível verificar que na habilidade de formular o problema, 21 estudantes realizaram corretamente todas as operações, ou seja, identificaram os elementos que se associam, identificaram as propriedades da relação entre estes elementos e identificaram o que está sendo solicitado. Cinco estudantes identificaram os elementos que se associam, identificaram o que está sendo solicitado, mas apresentaram deficiência em reconhecer as propriedades da referida função. E três acadêmicos não responderam ou apresentaram dificuldades nas três operações relativas a primeira ação.

Mostrando um recorte da análise das características das respostas apresentadas pelos estudantes do nível 4, o participante A19 identificou o que o problema está solicitando, pois

está explícito na resposta da letra c da questão 4, conforme a Figura 3. Contudo ele apresentou dificuldades ao identificar os elementos da função, reconhecendo parcialmente as propriedades da função, como está registrado na resposta da letra a da questão 4.

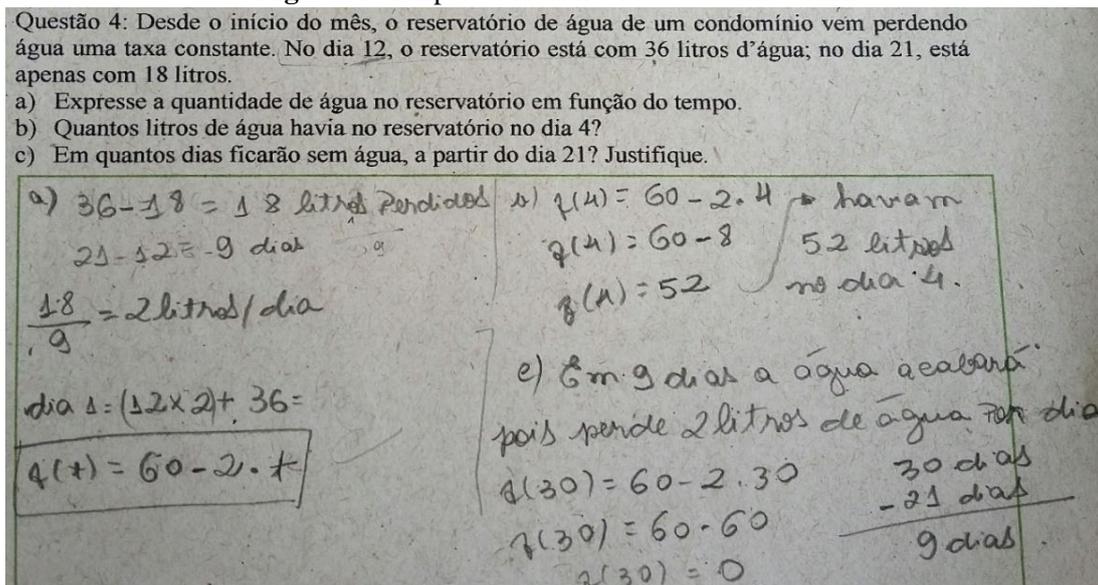
**Figura 3 - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A19**



Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Já o participante A22 que está no nível 5, apresentou uma excelente base orientadora ao identificar os elementos da função, ao reconhecer as propriedades da função e ao identificar o que o problema está solicitando, como pode ser observado na Figura 4. Acredita-se que o referido estudante concebe o problema sem dificuldades no que tange o núcleo conceitual e procedimental de função linear.

**Figura 4 - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A22**



Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Agora analisando o desempenho de construir o núcleo conceitual e procedimental em função linear, vale lembrar que esta ação foi a que apresentou um relativo índice de dificuldade na atividade diagnóstica. Segue abaixo a Tabela 2 com o quantitativo de acadêmicos referente a cada nível da base orientadora da 2ª ação para guiar a análise qualitativa.

**Tabela 2** – Níveis da base orientadora da ação de *construir o núcleo conceitual e procedimental*

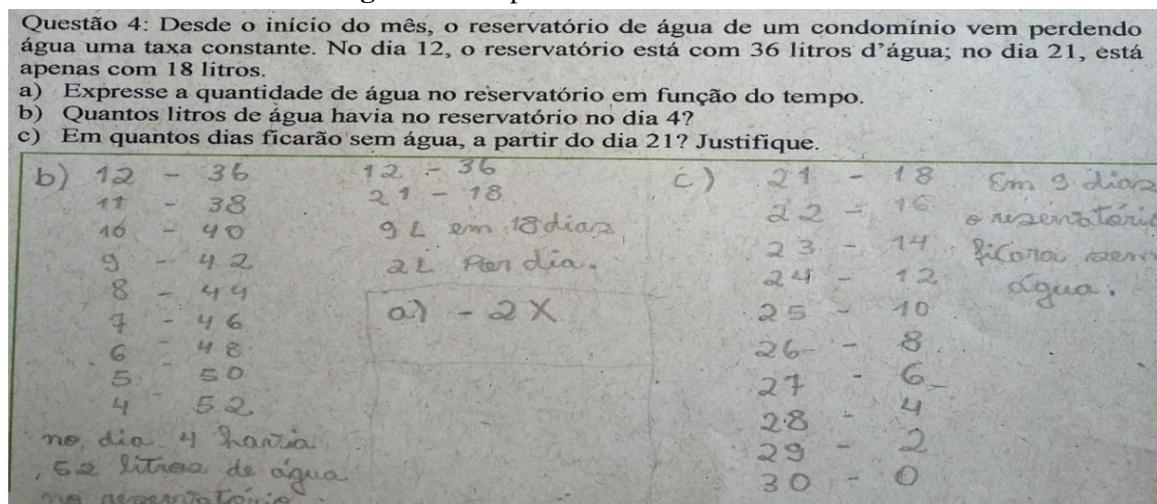
Níveis	Frequência	%	Características do nível (execução correta da operação)
N1	0	0	Nenhuma operação
N2	12	41,5	O4 ou O5 ou O4 e O5
N3	3	10,3	O6
N4	3	10,3	O4 e O6 ou O5 e O6
N5	11	37,9	O4, O5 e O6

Fonte: Autores.

Com relação a segunda habilidade, 11 estudantes não apresentaram erros na realização das operações desta ação, ou seja, conseguiram estabelecer corretamente uma relação entre os elementos da função, considerando suas propriedades. Três acadêmicos conseguiram estabelecer uma relação parcialmente correta entre os elementos, pois as propriedades foram identificadas parcialmente. Três estudantes estabeleceram uma relação entre os elementos da função, mas não identificaram as propriedades da função. E os outros doze não conseguiram estabelecer uma relação correta entre os diferentes elementos da função.

O estudante A03, pertencente ao nível 2 de orientação, ao tentar expressar a quantidade de água no reservatório em função do tempo, como pede a letra *a* da questão 4, escreve apenas “-2x”, observável na ilustração da Figura 5. Ou seja, ele compreende que a cada dia perde-se 2 litros de água, contudo ele não conseguiu representar nesta expressão a quantidade inicial de água do reservatório. Para construir o núcleo conceitual e procedimental que envolvem funções lineares, requer que o aluno identifique as coordenadas de dois pontos, associando estas às informações dadas no problema, o que não foi feito.

**Figura 5** - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A03



Fonte: Pesquisa de campo, 2019

É interessante como a subcategoria/operação de encontrar a inclinação da reta ( $m$  ou  $a$ ), que representa graficamente uma função linear ou a expressão  $y = ax + b$ , foi realizada e calculada corretamente pela maioria, que encontrou a inclinação igual à “-2”, representando o modelo como “-2x”. Contudo a expressão que representa a reta, a qual representa algebricamente o problema não foi encontrada corretamente, sendo apresentado para a variável  $b$  vários valores equivocados.

Dentre os participantes que se encontram nível 5 de orientação, observou-se que alguns deles se apoiaram em bases orientadoras com diferentes núcleos conceituais e procedimentais para representar algebricamente a função. Como mostra a Figura 6, o estudante A26, por exemplo, tomou como elementos conhecidos a expressão que representa uma função linear e construíram um sistema com duas equações com os dados do problema, resolveram-no e encontraram os valores de  $a$  e  $b$ , conseguindo encontrar a representação algébrica da função.

**Figura 6** - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A26

Questão 4: Desde o início do mês, o reservatório de água de um condomínio vem perdendo água uma taxa constante. No dia 12, o reservatório está com 36 litros d'água; no dia 21, está apenas com 18 litros.

a) Expresse a quantidade de água no reservatório em função do tempo.  
 b) Quantos litros de água havia no reservatório no dia 4?  
 c) Em quantos dias ficarão sem água, a partir do dia 21? Justifique.

$f(12) = 36$   
 $f(21) = 18$   
 $f(x) = ax + b$

$\begin{cases} 12a + b = 36 & \cdot (-1) \\ 21a + b = 18 \end{cases}$   
 $-12a - b = -36$   
 $21a + b = 18$   
 $9a = -18 \rightarrow a = -\frac{18}{9} \rightarrow a = -2$

$21 \cdot (-2) + b = 18$   
 $-42 + b = 18$   
 $b = 18 + 42$   
 $b = 60$

a)  $f(x) = -2x + 60$

b)  $f(4) = -2 \cdot 4 + 60$   
 $f(4) = -8 + 60$   
 $f(4) = 52$  litros //

c)  $-2x + 60 = 0$   
 $-2x = -60 \cdot (-1)$   
 $x = \frac{60}{2}$   
 $x = 30$   
 $30 - 21 = 9$  dias //

Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Já o estudante A04 se apoiou na base orientadora com núcleo conceitual e procedimental em cálculo para o coeficiente angular. É possível observar na Figura 7 que o referido estudante utilizou a razão entre  $\Delta y$  e  $\Delta x$ , com os dados fornecidos no enunciado do problema encontrou  $a$ , e por substituição de  $a$  encontrou  $b$ , conseguindo, assim, a representação algébrica da função solicitada na tarefa.

Enquanto que o participante A25 apresentou como elementos conhecidos o núcleo conceitual e procedimental sobre progressão aritmética. A Figura 8 mostra que ele encontrou

o primeiro termo e a razão. Dessa forma, expressou algebricamente a função com a mesma exatidão que os demais do nível 5.

**Figura 7 - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A04**

Questão 4: Desde o início do mês, o reservatório de água de um condomínio vem perdendo água uma taxa constante. No dia 12, o reservatório está com 36 litros d'água; no dia 21, está apenas com 18 litros.

a) Expresse a quantidade de água no reservatório em função do tempo.  
 b) Quantos litros de água havia no reservatório no dia 4?  
 c) Em quantos dias ficarão sem água, a partir do dia 21? Justifique.

$f(x) = ax + b$

$a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ , dados os pontos  $(12, 36)$  e  $(21, 18)$ , temos

$a = \frac{18 - 36}{21 - 12} = \frac{-18}{9} = -2$        $36 = -2 \cdot 12 + b$   
 $b = 36 + 24$   
 $b = 60$

a) ~~.....~~  $f(x) = -2x + 60$

b)  $f(4) = -2 \cdot 4 + 60 \rightarrow f(4) = -8 + 60 = 52$  litros

c)  $-2x + 60 = 0$ , logo no dia 30 ficarão sem água,  
 $x = \frac{-60}{-2} = 30$        $30 - 21 = 9$ , em 9 dias ficarão sem água

Fonte: Pesquisa de campo, 2019

**Figura 8 - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A25**

Questão 4: Desde o início do mês, o reservatório de água de um condomínio vem perdendo água uma taxa constante. No dia 12, o reservatório está com 36 litros d'água; no dia 21, está apenas com 18 litros.

a) Expresse a quantidade de água no reservatório em função do tempo.  
 b) Quantos litros de água havia no reservatório no dia 4?  
 c) Em quantos dias ficarão sem água, a partir do dia 21? Justifique.

Dia "12" → 36 litros;  
 Dia "21" → 18 litros.

Dia	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
litros	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18

$a \rightarrow f(x) = -2x + 60$

$b \rightarrow f(4) = -2 \cdot 4 + 60$   
 $f(4) = -8 + 60$   
 $f(4) = 52$  litros.

c → 

Dia	22	23	24	25	26	27	28	29	30
litros	16	14	12	10	8	6	4	2	0

Ficarão sem água, a partir do dia "30", ou seja, neste dia depois do dia 21.

Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Seguiremos com os resultados da análise do desempenho da habilidade de solucionar o problema discente em função. De forma análoga, a análise qualitativa do referido desempenho foi guiada pela a análise quantitativa da terceira ação. Como resultado da análise quantitativa obteve-se a Tabela 3.

**Tabela 3 – Níveis da base orientadora da ação de *solucionar o problema***

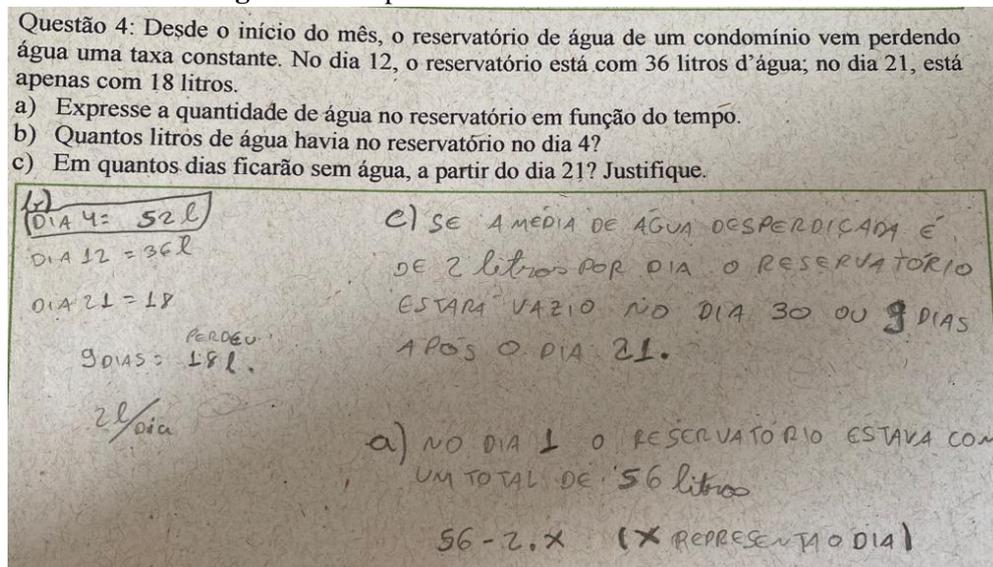
Níveis	Frequência	%	Características do nível (execução correta da operação)
N1	3	10,3	Nenhuma operação
N2	8	27,6	O7 ou O8 ou O7 e O8
N3	0	0	O9
N4	8	27,6	O7 e O9 ou O8 e O9
N5	10	34,5	O7, O8 e O9

Fonte: Autores

Com relação ao mapeamento apresentado na Tabela 3, os estudantes do nível 5 conseguiram realizar as operações sem dificuldades, encontrando a representação algébrica da função e calculando o valor de  $x$  usando o valor de  $f(x)$  dado no enunciado. Os estudantes do nível 4 conseguiram calcular o valor de  $x$  dado  $f(x)$ , mas utilizaram a estratégia da tabela, apresentando dificuldades em encontrar a representação algébrica da função. Já os acadêmicos do nível 2 encontraram uma representação algébrica parcialmente correta e conseqüentemente, não encontraram o valor de  $x$  corretamente. E os três estudantes do nível 1 não conseguiram realizar as operações referentes a terceira ação ou realizaram erroneamente.

Dentre os estudantes que se encontram no nível 5 na habilidade de construir o núcleo conceitual, ou seja, elaboraram uma estratégia de resolução corretamente, apenas um não conseguiu executar a estratégia estabelecida, chegando a um resultado errado. Contudo, uma das características comuns evidentes na resolução dos participantes do nível 4 da Tabela 3 se refere à dificuldade em representar a função algebricamente, como foi solicitado na letra *a* da tarefa, mas conseguiram elaborar outras estratégias para chegar à resposta correta, como mostra a resposta do acadêmico A28 na Figura 9.

**Figura 9 - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A28**



Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Seguindo com a análise do desempenho dos estudantes no que tange a formação da habilidade de interpretar a solução, foi utilizado o mesmo procedimento das análises

anteriores. A análise qualitativa do referido desempenho foi guiada pela a análise quantitativa da quarta ação. Como resultado da análise quantitativa obteve-se a Tabela 4.

**Tabela 4** – Níveis da base orientadora da ação de *interpretar o problema*

Níveis	Frequência	%	Características do nível (execução correta da operação)
N1	3	10,3	Nenhuma operação
N2	5	17,2	O10 ou O11 ou O10 e O11
N3	4	13,8	O12
N4	7	24,2	O10 e O12 ou O11 e O12
N5	10	34,5	O10, O11 e O12

Fontes: Autores

Com relação a quarta habilidade que é de interpretar a solução, 10 estudantes do nível 5 realizaram as operações sem dificuldades, ou seja, verificaram se a resposta correspondia ao que foi solicitado, detalhando a resolução realizada e utilizando as unidades de medidas corretamente. Sete acadêmicos do nível 4 verificaram se a resposta estava de acordo com o que foi solicitado, explicando a resolução, mas apresentou dificuldades ao determinar as unidades de medidas. Quatro estudantes do nível 3 verificaram se a solução estava de acordo com o solicitado, mas não detalharam e nem utilizaram as unidades de medidas nas respostas. Cinco acadêmicos do nível 2 justificaram detalhadamente como desenvolveram a solução, contudo não verificaram se a resposta estava de acordo com o solicitado, nem utilizaram as unidades de medidas. E três acadêmicos do nível 1 não apresentaram nenhuma operação da quarta ação ou desenvolveram as referidas operações de forma errônea.

Além disso, foi possível perceber que, dentre os participantes que executaram corretamente a solução, dois não analisaram comparativamente as respostas das letras *a*, *b* e *c*, as quais apresentavam incongruência. Os dados coletados do acadêmico A09, na Figura 10, ilustram bem este fato, onde as respostas das letras *b* e *c* estão corretas, mas a da letra *a* está errada.

**Figura 10** - Resposta da tarefa 4 do acadêmico A09

Questão 4: Desde o início do mês, o reservatório de água de um condomínio vem perdendo água uma taxa constante. No dia 12, o reservatório está com 36 litros d'água; no dia 21, está apenas com 18 litros.

a) Expresse a quantidade de água no reservatório em função do tempo.  
 b) Quantos litros de água havia no reservatório no dia 4?  
 c) Em quantos dias ficarão sem água, a partir do dia 21? Justifique.

12º dia → 36 litros  
 21º dia → 18 litros  
 1 dia se perde 2 litros d'água  
 $12 - 4 = 8$  dias  
 se a cada 1 dia se perde 2 litros,  
 do dia 21 até dia 12 se perdeu 16 litros  
 b) No 21º dia havia 18 litros d'água  
 no reservatório.  
 c) Ficarão sem água no dia 30.

a)  $L(t) = 58 - 2t$   
 58 é o volume inicial  
 do mês (volume que havia  
 no 1º dia).  
 $-2t$ , pois a cada dia (t)  
 se perde 2L.

Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Uma das formas de se ter acesso à BOA do estudante é por meio da observação e análise da execução da ação. Desta forma, pode-se ter evidências de sua base orientadora individual. Ao se comparar os desempenhos apresentados nas diferentes ações por estudante, verificou-se que 10 estudantes se encontram no nível 5 de desempenho em todas as ações. O que confirma a premissa de que uma boa orientação é fundamental para uma execução de qualidade e um controle mais criterioso. Enquanto os que se encontram em níveis inferiores na primeira e segunda habilidade apresentaram uma execução e um controle de forma errônea.

### Conclusão

Um dos princípios que guia o processo de ensino e aprendizagem é a Direção de Estudo de Talízina, a qual tem início com a delimitação do objetivo de ensino, seguida do diagnóstico do nível dos estudantes para, a partir diagnóstico, se definir o plano de ensino para iniciar o processo de assimilação.

Cada estudante possui uma base que orienta suas novas ações. É fundamental que esta base seja identificada, mapeada e caracterizada, pois durante o processo, o estudante mobilizará elementos de sua base orientadora para agir na assimilação de conceitos e formação/atualização de habilidades. Se esta base orientadora estiver incompleta ou for deficitária, o estudante enfrentará obstáculos no desenvolvimento do processo de aprendizagem, no qual o professor precisa identificar os erros para retroalimentar e corrigir o processo, fazendo as devidas mediações.

Na primeira fase deste estudo foi realizado um diagnóstico com a identificação e a caracterização da base orientadora das ações envolvendo o conteúdo de *função* dos estudantes participantes desta pesquisa. Nas análises foi constatado que os acadêmicos apresentaram uma orientação da ação de resolver problemas discentes em *função* de forma fragmentada e incompleta, que se revela nas dificuldades apresentadas na realização das operações que compõem a ASPD em *funções*.

Dentre os entraves, destacam-se o de representar a *função* em sua forma gráfica, algébrica e na forma verbal. Além disso, ficou bem evidente a dificuldade em converter a função de um tipo de representação para outro. Fato que pode impedir que o estudante avance no desenvolvimento de habilidades envolvendo resolução de problemas em limite. A partir deste diagnóstico e com o plano de ensino por meio da ASPD em *função* será feita a atualização do núcleo conceitual e procedimental de *função* na expectativa que o estudante consiga (re)elaborar uma BOA ideal tendo como referência o EBOCA da ASPD em *função*.

### Referência

CHANDIA, E.; ROJAS, D.; ROJAS, F.; HOWARD, S. Creencias de formadores de profesores de matemática sobre resolución de problema. **Bolema**, São Paulo, vol.30, n.55, p.605-624, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a15>. Acesso em: 02 set. 2018.

GALPERIN, P. Ya. **Introducción a la psicología**. Moscou: Editorial Progreso, 1976.

GALPERIN. A direção do processo de aprendizagem. **Revista AMAzônica**, Manaus, ano 6, vol.11, n.2, p.478-484, 2013.

MAJMUTOV, M. J. **La Enseñanza Problemática**. Habana: Pueblo y Revolución, 1983

MENDOZA, H. J. G. **Estudio del Efecto del Sistema de Acciones en el Procesos de Aprendizaje en los Alumnos en la Actividad de Situaciones Problema en Matemática, en la Asignatura de Álgebra Lineal, en el Contexto de la Facultad Actual de la Amazonia**. 343 p. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén, Jaén, Espanha , 2009.

MENDOZA, H.J.G.; DELGADO, O.T. A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 2, p. 166-192, 2018.

NACARATO, A. M.; GALVÃO, E. S. O Letramento Matemático e a Resolução de Problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**, v.7, n.3, p. 81-96, 2013

NCTM. **An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1980.

NCTM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; OLIVEIRA, M.V. F. A Formação de Habilidades Gerais no Contexto Escolar: contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. In: NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. (org.). **P. Ya. Galperin e a Teoria da Assimilação Mental por Etapas: pesquisas e experiências para um ensino inovador**. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2016

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Diagnóstico do nível de desenvolvimento da orientação de uma ação, em Química Geral, com futuros professores: contribuições da Teoria de P. Ya. Galperin. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v.2, n.2 p.412-439, 2018.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1977

RODRÍGUEZ, M. e BERMÚDEZ, R. **Psicología del Pensamiento Científico**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1999

SOUZA, D. D.; JUSTULIN, A.M. A Resolução de Problemas e suas Diversas Abordagens e Livros Didáticos de Matemática do 7º Ano do Ensino Fundamental. In: **XI Encontro Nacional De Educação Matemática**, Curitiba-PR, 2013

TALÍZINA, N. F. **Psicología de la Enseñanza**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

**Naralina Viana Soares da Silva Oliveira**

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

E-mail: [naralina@gmail.com](mailto:naralina@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9952-4941>

**Héctor José García Mendoza**

Instituição: Universidade Federal de Roraima (UFRR)

E-mail: [hector.mendoza@live.com](mailto:hector.mendoza@live.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0346-8464>