

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN  
CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DO SERIDÓ – CERES  
CAMPUS DE CAICÓ  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - DEDUC  
CURSO: PEDAGOGIA**

**CLARA PATRÍCIA FÉLIX**

**A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA SOBRE AS  
HABILIDADES DO PENSAMENTO LÓGICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
UM ESTUDO SOBRE A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO**

**CAICÓ / RN  
2019**

CLARA PATRÍCIA FÉLIX

**A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA SOBRE AS  
HABILIDADES DO PENSAMENTO LÓGICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
UM ESTUDO SOBRE A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Pedagogia, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciatura em Pedagogia, do Centro de Ensino Superior do Seridó, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Orientador: Prof. Me. Alessandro Augusto de Barros Façanha.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof<sup>ª</sup>. Maria Lúcia da Costa Bezerra - - CERES--Caicó

Félix, Clara Patrícia.

A compreensão de estudantes de Pedagogia sobre as habilidades do pensamento lógico no ensino das ciências: um estudo sobre a base orientadora da ação / Clara Patrícia Félix. - Caicó, 2019. 57f.: il.

Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó. Departamento de Educação.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Augusto de Barros Façanha.

1. Ciência - Estudo e ensino - Monografia. 2. Classificação - Ciência - Estudo e ensino - Monografia. 3. Aprendizagem - Monografia. 4. Desenvolvimento cognitivo - Monografia. 5. Raciocínio em crianças - Monografia. 6. Lógica - Raciocínio em crianças - Monografia. I. Façanha, Alessandro Augusto de Barros. II. Título.

RN/UF/BS-Caicó

CDU 37.02:501

CLARA PATRÍCIA FÉLIX

**A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA SOBRE AS  
HABILIDADES DO PENSAMENTO LÓGICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
UM ESTUDO SOBRE A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Pedagogia, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciatura em Pedagogia, do Centro de Ensino Superior do Seridó, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Me. Alessandro Augusto de Barros Façanha – Orientador  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

---

Professora Dra Maria de Fátima Garcia – Examinadora  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

---

Professora Dra. Etienne Lautenschlager – Examinadora  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

**À todos que me fortaleceram durante esta caminhada**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me sustentar e me fortalecer durante toda a caminhada acadêmica. “Senhor, eu creio, mas aumentai a minha fê” (Mc 9, 14-29).

Ao Excelentíssimo presidente Sr. Luiz Inácio Lula da Silva, por oportunizar o ingresso ao ensino superior no Brasil, permitindo que todas as classes sociais tivessem acesso à Universidade Federal Pública.

A todos os professores do Departamento de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus de Caicó (CERES/UFRN), pela dedicação e empenho que tiveram comigo no decorrer da graduação.

A meu orientador, professor Me. Alessandro Augusto de Barros Façanha, por acreditar e confiar em mim e na nossa pesquisa. Agradeço todas as sugestões e críticas que enriqueceram a minha formação como pedagoga.

Aos meus pais, José Ailton Félix e Maria Sandria Félix, por todo carinho, amor, cuidado e paciência que tiveram na minha vida e na minha trajetória acadêmica. Sem vocês eu não seria nada, e a vocês dedico tudo. É tudo para vocês e por vocês. Essa conquista é nossa!

Ao meu companheiro de vida, Cleyton Saialy Medeiros Cunha, por todo amor a mim dedicado, todo companheirismo e apoio nos períodos difíceis que percorri durante o curso. Agradeço pela sua paciência, que por vezes era minha única tranquilidade.

Aos amigos que construí no decorrer da vida universitária, vocês foram verdadeiros presentes que ganhei e levarei por toda a vida. Obrigada por compartilharem das minhas angústias, e por estarem comigo nas vitórias.

As pessoas com que a pedagogia me oportunizou trabalhar, em especial as professoras da Escola Sesc Seridó, toda a equipe da Escola Municipal Walfredo Gurgel, e aos amigos da Biblioteca Setorial Maria Lúcia da Costa Bezerra (BS-Caicó).

Por último, sou grata a mim mesma por conseguir chegar até aqui, frente as dificuldades impostas nestes quatro anos e meio de graduação. Sou grata pelas minhas conquistas. Para resumir este momento, finalizo estes agradecimentos com um trecho da canção escrita por Ana Vilela:

“Não é sobre chegar no topo do mundo e saber que venceu  
É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu”

Gratidão!

**Temos nosso próprio tempo**  
**(Renato Russo)**

## RESUMO

Traz um estudo sobre as habilidades de classificar e comparar, como um procedimento lógico imprescindível ao ensino das ciências, pois além de fazer parte do desenvolvimento psíquico necessário à cognição, consistem em habilidades referendadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como necessárias ao ensino e aprendizagem científica. O estudo foi realizado com um grupo de estudantes de pedagogia matriculados na disciplina de ensino de Ciências, da UFRN/Ceres campus de Caicó, Rio Grande do Norte. Teve por objetivo diagnosticar a base orientadora de futuros professores de ciências sobre as habilidades de classificar e comparar em ciências. Como marco teórico se fundamentou no conceito de orientação da ação presente na Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin. Amparou-se na caracterização da invariante da ação de cada uma das habilidades para elaborar um Esquema da Base Orientadora Completa da Ação – EBOCA, que foi utilizado como uma referência para a investigação e avaliação do nível de orientação representado pelos futuros professores. A pesquisa se classifica como uma intervenção diagnóstica de natureza interpretativa onde se busca analisar o objeto de estudo em sua dimensão conceitual e operativa, no contexto da formação de professores a partir da estratégia metodológica da prova pedagógica. Está fundamentada nos aportes teórico da teoria da Atividade de A. N. Leontiev e no conceito de Base Orientadora da Ação de de P. Ya. Galperin. Os resultados revelaram o nível de orientação dos estudantes e a partir dessa interpretação foi possível estabelecer as eventuais dificuldades de formação acerca das habilidades em questão e sua implicação para o ensino das ciências. A partir desta compreensão, entende-se que as habilidades do pensamento lógico devem fazer parte do rol de conhecimentos necessários para ensinar e aprender ciências, desde a formação de professores, pois através desse conhecimento se possibilitam fazer associações, interpretações e análises, imprescindíveis a aprendizagem.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências. Classificar em Ciências. Aprendizagem. Habilidade do Pensamento Lógico.

## ABSTRACT

It brings a study on the skills of classifying and comparing, as a logical procedure essential to the teaching of the sciences, since besides being part of the psychic development necessary to the cognition, they consist of abilities endorsed by the National Curricular Common Base (BNCC) as necessary for teaching and learning. The study was carried out with a group of students of pedagogy enrolled in the discipline of teaching of Sciences, UFRN / Ceres campus of Caicó, Rio Grande do Norte. It aimed to diagnose the guiding base of future science teachers on the skills of classifying and comparing in science. As a theoretical framework, it was based on the concept of action orientation present in the Theory of Planned Formation of Mental Actions and Concepts of P. Ya. Galperin. It was based on the characterization of the invariant of the action of each of the skills to elaborate a Scheme of the Complete Guidance of Action - EBOCA, which was used as a reference for the investigation and evaluation of the level of orientation represented by the future teachers. The research is classified as a diagnostic intervention of an interpretive nature, in which the object of study is analyzed in its conceptual and operative dimension, in the context of teacher training based on the methodological strategy of the pedagogical test. It is based on the theoretical contributions of the theory of the activity of A. Leontiev and on the concept of guiding basis of the action of P. Ya. Galperin. The results revealed the level of orientation of the students and from this interpretation it was possible to establish the possible difficulties of formation about the abilities in question and their implication for the teaching of the sciences. From this understanding, it is understood that the skills of logical thinking should be part of the knowledge necessary to teach and learn science, from the training of teachers, because through this knowledge make it possible to make associations, interpretations and analysis, essential learning .

**Keywords:** Science Teaching. Sort in Science. Learning. Ability of Logical Thinking.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Tipos de Boa. Relação entre o tipo de atividade e a orientação para sua realização	18
<b>Quadro 2.</b> Modelo da elaboração da BOA	20
<b>Quadro 3.</b> Modelo do EBOCA para compreensão do procedimento lógico de classificar	29
<b>Quadro 4.</b> Conceitos de classificação apresentados pelos autores estudados	33
<b>Quadro 5.</b> Modelo da prova pedagógica	34
<b>Quadro 6.</b> Processo lógico do pensamento	43
<b>Quadro 7.</b> Critérios para o modelo da ação	43
<b>Quadro 8.</b> Relação entre os questionários e o modelo da ação do EBOCA	44
<b>Quadro 9.</b> Resultados obtidos: Modelo da ação	45
<b>Quadro 10.</b> Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão lógica	49
<b>Quadro 11.</b> Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão prática	49
<b>Quadro 12.</b> Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão comum	50

## LISTA DE ESQUEMAS

<b>Esquema 1.</b> Momentos funcionais da ação	16
<b>Esquema 2.</b> Representação das etapas de assimilação de uma habilidade, segundo Galperin	16
<b>Esquema 3.</b> Processo de formação dos conceitos	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- BOA – Base Orientadora da Ação
- CERES – Centro de Ensino Superior do Seridó
- DCN – Documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais
- EBOCA – Esquema da Base Orientadora Completa da Ação
- ENEM – Exame Nacional Do Ensino Médio
- IO – Invariante Operacional
- MO – Modelo do Objeto
- MA – Modelo da Ação
- PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
- UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## SUMÁRIO

	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO: A TEORIA DE GALPERIN E O OBJETO DA PESQUISA.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO E SEUS FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>18</b>
2.1	A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM.....	21
2.2	A BOA E FORMAÇÃO DE HABILIDADES.....	22
<b>3</b>	<b>AS HABILIDADES DO PENSAMENTO LÓGICO A E A ORIENTAÇÃO.....</b>	<b>25</b>
3.1	COMPARAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO COMO HABILIDADES PARA ENSINAR CIÊNCIAS.....	25
3.2	ORIENTAÇÃO PARA CLASSIFICAR.....	27
<b>4</b>	<b>O EBOCA E A APRENDIZAGEM.....</b>	<b>29</b>
4.1	O EBOCA E AS HABILIDADES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	31
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
5.1	CARACTERIZANDO O OBJETO DE ESTUDO.....	32
5.2	PROVA PEDAGÓGICA.....	33
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
6.1	COMPREENSÃO REAL DOS ESTUDANTES SOBRE A HABILIDADE DE CLASSIFICAÇÃO.....	48
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>55</b>

## APRESENTAÇÃO

A intenção desta pesquisa foi estudar o nível de orientação dos futuros pedagogos e professores que ensinam ciências nas séries iniciais, acerca das habilidades de comparar e classificar no contexto do ensino das ciências. Teve como objetivo principal, diagnosticar a base orientadora de futuros professores de ciências sobre essas habilidades, tendo como marco teórico a orientação da ação segundo a teoria de P. Ya Galperin.

Entendendo que de acordo com as premissas orientadoras da educação científica estes são conhecimentos imprescindíveis ao ensino e aprendizagem das ciências (BNCC, 2017), foi realizada uma análise a respeito da compreensão dos estudantes do curso de Pedagogia do Centro de Ensino Superior do Seridó, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CERES/UFRN). Considerando que essas habilidades são necessárias ao ensino das ciências, que fazem parte da BNCC e das diretrizes como habilidades importantes para aprender e que os pedagogos são os profissionais responsáveis por esse processo de educação científica, logo torna-se um saber necessário para ensinar.

Reconhecendo o caráter polissêmico que o termo habilidade pode designar, uma vez que é uma categoria com muitos sentidos na educação, sobretudo em função de designarem no contexto dos parâmetros curriculares um tipo de conhecimento atrelado a ideia de um “saber-fazer” cuja concepção amplia a dicotomia da teoria com a prática, para efeitos dessa investigação se estabelece que a habilidade representam um conceito psíquico centrado na Atividade cuja representação mental se configura a partir de conjunto de ações cuja estrutura abrange o conhecimento conceitual e operativo da ação (TALÍZINA, 1988).

Conseqüentemente, adotando um referencial histórico-cultural como marco da pesquisa, as habilidades se configuram como componente essencial do desenvolvimento psíquico, pois coincidem como um tipo de atividade cognoscitiva, prática e valorativa que compreende a assimilação das ações em função de um modelo orientador que se internaliza a medida que adquirem suas representações mentais. Nesta perspectiva, os conhecimentos adquiridos na dimensão teórica estão relacionados com as habilidades, na dimensão prática que por sua vez se automatizam em função da formação de hábitos (NUÑEZ; RAMALHO, 2018).

Fazem parte do rol de conhecimentos necessários para ensinar e aprender ciências, pois a partir dessas habilidades (comparar, identificar, classificar, descrever, argumentar, dentre outras), se estruturam os pensamentos dos indivíduos, o que os possibilita fazer associações, interpretações e análises, imprescindíveis para que se possa aprender.

Neste contexto, tendo como referência os marcos legais que atribuem aos pedagogos a função de exercerem profissionalmente o processo de educação científica, por meio do ensino das ciências, se estrutura como questão de nosso estudo a seguinte indagação: ***“Os futuros pedagogos têm uma orientação apropriada, de acordo com a Orientação da Ação de P.Ya. Galperin, sobre as habilidades de comparar e classificar em ciências?”***

Compreendendo que o conceito de habilidade vai além das interpretações aqui apresentadas, fazendo parte de um esquema do desenvolvimento psíquico dos sujeitos e seu desenvolvimento integral que requer um acompanhamento contínuo e sistemático do processo cognoscitivo para se estudar com exatidão a formação das habilidades em torno das ações mentais e desenvolvimento da psique, se optou pelo recorte de um estudo em função da compreensão dessa ação a partir da base orientadora que os futuros professores representam das ações de comparar e classificar.

Por se tratar de uma pesquisa de caráter qualitativa, foi utilizado como estratégia para investigação a técnica da Prova Pedagógica, no qual os dados foram analisados e comparados com um Esquema de Orientação Completa da Ação (EBOCA) a fim de avaliar o nível de orientação em relação ao conhecimento desejado para estes professores.

Em termos de apresentação a pesquisa é disposta em sete capítulos sob a seguinte organização:

No primeiro capítulo, apresenta-se uma introdução a Teoria da Formação das Ações Mentais, proposta por P. Ya. Galperin, onde são apresentados os conceitos referentes a orientação da ação, as bases orientadoras da ação e suas relações com a aprendizagem, seguido por uma explanação sobre a formação das habilidades, finalizando com os procedimentos lógicos de comparação e classificação.

O segundo capítulo está direcionado ao Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) e sua importância dentro do processo de aprendizagem, seguido pela orientação para classificar, e finaliza apresentando a importância da orientação da ação na formação de professores. No terceiro capítulo são apresentadas as bases metodológicas para a realização da pesquisa, onde está caracterizado o objeto de estudo e a prova pedagógica. No quarto capítulo estão apresentadas as análises dos dados obtidos com a pesquisa.

Por fim, são apresentadas as considerações finais, onde é abordado uma reflexão com argumentos acerca da importância de uma aprendizagem baseada no domínio das habilidades, e a classificação como parte do processo de aprendizagem das ciências.

Espera-se que a pesquisa proporcione uma reflexão para importância das habilidades dentro do ensino de ciências, tendo em vista que as habilidades se fazem presentes em

documentos norteadores da educação, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo indispensáveis para o ato de ensinar e aprender.

## 1 INTRODUÇÃO: A TEORIA DE GALPERIN E O OBJETO DA PESQUISA

A Teoria da Formação das Ações Mentais de (P. Ya. Galperin) proporcionou um novo olhar para o processo de internalização de conceitos, constituindo um marco nos estudos do desenvolvimento psíquico e da aprendizagem. Partindo da Teoria da Atividade de A. N. Leontiev, Galperin aprofunda os estudos do psiquismo e das funções psicológicas superiores ao atribuir sentido e sistematização as ideias de Vygotski acerca do conceito de internalização, ao estabelecer como premissa do desenvolvimento psicológico dos indivíduos o conceito de assimilação.

Para Galperin (1979; 1986) a assimilação consiste na formação de uma representação mental de um dado objeto material que ocorre em função de etapas planejadas da atividade. Sua teoria, intitulada de Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos parte da premissa que a atividade objetiva passa por ciclos cognoscitivos de orientação, execução e controle, através dos quais o indivíduo planeja, executa e regula sua atividade a fim de dar sentido aos significados da realidade (NUÑEZ 2018)

Esse postulado central de sua teoria possibilita compreender que o desenvolvimento cognoscitivo dos sujeitos é uma função da atividade, por meio da qual se considera que a orientação da ação é o objeto estruturante da psique, pois a partir da base orientadora da ação o indivíduo representa as condições necessárias para executar de maneira racional e consciente uma determinada ação de assimilação de um objeto (TALÍZINA, 1988)

Assimilar implica na formação de ações mentais intrapsíquicas a partir de mediatizadores interpessoais, ou seja, um processo que decorre da passagem do plano da experiência social para o da experiência individual, onde a atividade desenvolvida no meio social, faz parte do processo de apropriação individual do conhecimento de seu plano externo (objetivo) para o plano interno (mental) (GALPERIN, 1986).

Na sua teoria, Galperin (1986) organiza o processo de internalização da atividade material (externa) em atividade psíquica (interna), como função de etapas planejadas da ação. Para isso propõe subsistemas da ação que ocorrem em um contexto dialético e inseparável a partir de etapas que se denominam: orientação, execução e controle.

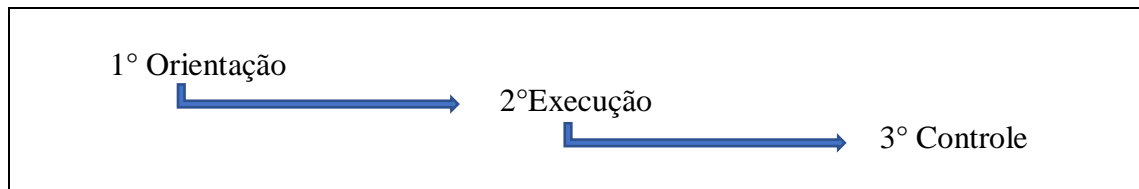
A orientação é a etapa onde é estabelecida a Base Orientadora da Ação (BOA), onde o aluno compreende a situação em que se encontra e realiza uma preparação para execução das tarefas. Neste momento ocorre uma ação de orientação da situação segundo os esquemas referenciais com que conta o sujeito, assim como a explanação para uma futura ação (NUÑEZ, 2009).

A execução da ação é uma etapa que depende diretamente do processo da orientação. É o momento onde a ação, por meio da BOA, é realizada. O êxito desta execução depende da qualidade da orientação na qual o aluno recebeu. Permite as transformações do objeto da ação (ideal ou material) pelo sujeito (NUÑEZ; RAMALHO, 2019)

O controle e a regulação da ação são etapas que ocorrem em momentos distintos. A regulação vai acontecer durante o próprio processo de realização da ação, e o controle acontece sobre o resultado final na base da projeção inicial (NUÑEZ, 2009). O controle é uma etapa considerada móvel, pois se apresenta em todas as etapas da realização da atividade, desde a orientação, da execução e como instrumento avaliativo dos resultados.

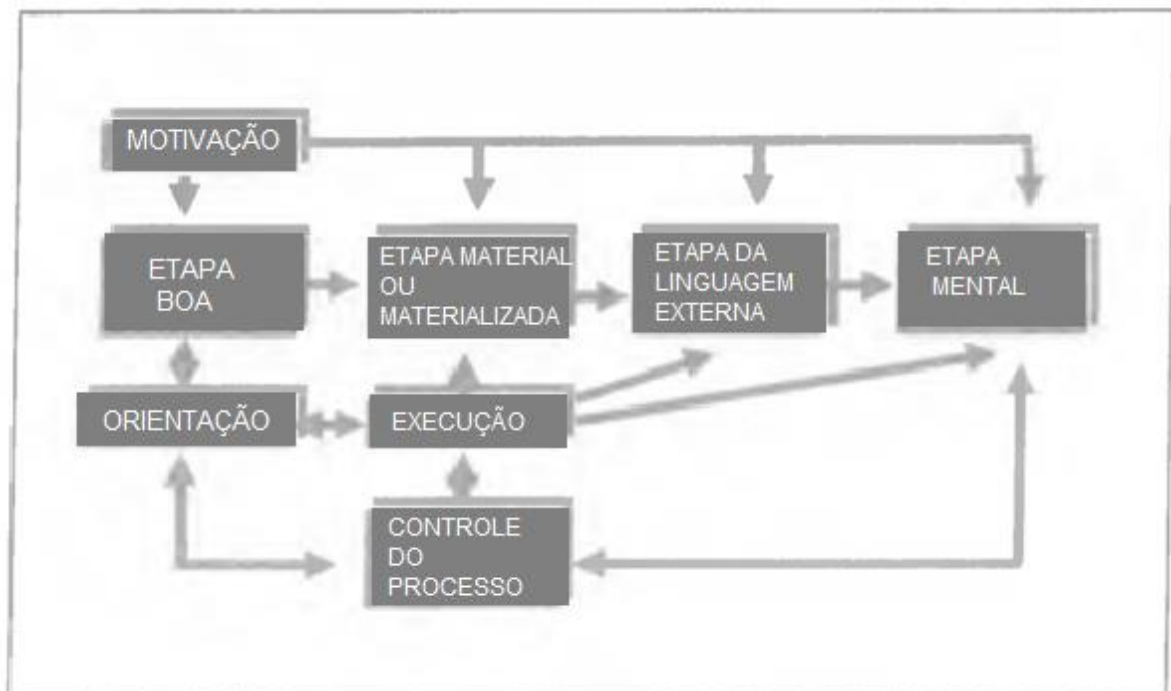
De maneira esquemática se tem a seguinte representação:

**Esquema 1 – Momentos funcionais da ação**



Fonte: autora.

**Esquema 2 – Representação das etapas de assimilação de uma habilidade, segundo Galperin**



Fonte: NUÑEZ (2009).

Este estudo se restringiu a investigação da etapa referente a Orientação da Ação, devido o caráter desenvolvimental da pesquisa, compreender como os futuros professores se orientam em função de habilidades relacionadas ao pensamento lógico é o nosso ponto de partida para pensar o processo de formação e suas ações relacionadas ao ensino das ciências.

Com o intuito de responder a questão e compreender qual a orientação desses professores acerca desse objeto de pesquisa se organizam os capítulos desse trabalho partindo de uma explanação sobre a base orientadora da ação e seus fundamentos teóricos, sua relação com a aprendizagem, a elaboração do EBOCA desta pesquisa, seu percurso metodológico e os resultados do estudo.

## 2 A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO E SEUS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A Base Orientadora da Ação (BOA), anteriormente chamada de “etapa de formação da representação prévia da tarefa”, atua como esquema para direcionamento da atividade onde a qualidade da execução depende dela. Essa base orientadora, é composta pelo chamado “Projeto de Ação”, que são estruturas da atividade que seguem uma lógica de sequência para as ações.

Neste sentido, a BOA permite que os alunos passem da parte externa de execução prática para a parte interna e intelectual. Remete a uma série de condições que o indivíduo se apoia para exercer uma atividade (NÚÑEZ, 2009). Para isto, as etapas de orientação, execução e controle caminham junto ao auxílio do professor, para construção do conhecimento, de acordo com a habilidade na qual foi estabelecida o modelo da atividade.

A BOA estabelece que conteúdos de aprendizagem sejam determinados e que esses conteúdos sejam divididos entre conceitos e ações. É nesta etapa que a compreensão (significativa) e a motivação (sentido, de acordo com P.Ya. Galperin) são garantidos para a construção do objeto da aprendizagem (NÚÑEZ, 2009).

Pesquisas afirmam que podem existir diversos tipos de BOA, sendo quatro tipos mais relevantes atualmente. São dissociadas pelo grau de generalização, caráter detalhado e o seu modo de obtenção (TALÍZINA, 2001). A representação dessas BOA e seus tipos de atividade são apresentadas no quadro 1 abaixo.

**Quadro 1 – Tipos de Boa. Relação entre o tipo de atividade e a orientação para sua realização**

TIPO DE BOA	GENERALIDADE	PLENITUDE	MODO DE OBTENÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
I	Particular	Incompleta	Independente	Reprodutiva
II	Particular	Completa	Elaborada (dada)	Produtiva
III	Geral (orientada ao essencial)	Completa	Independente	Criativa
IV	Geral (orientada ao essencial)	Completa	Elaborada (dada)	

Fonte: Núñez (2009)

O caráter detalhado ou plenitude demonstra condições para que se possa construir o objeto da aprendizagem. Já o grau de generalização demonstra condições essenciais para se

construir o objeto de estudo. Por fim, o método de elaboração se refere a forma como a BOA foi elaborada (NUÑEZ, 2009). Para o entendimento desta pesquisa, será considerado para aprofundamento apenas as Bases do tipo I, II e III.

A BOA tipo I e II tem seu grau de generalização particular. Na BOA tipo I, seu caráter detalhado é incompleto e seu modo de obtenção é independente. Já na BOA tipo II, seu caráter detalhado é completo, e seu modo de obtenção é elaborado (dados). Nas BOA III e IV seu grau de generalização é geral (orientado ao essencial), seu caráter detalhado é completo, porém no modo de elaboração a BOA III é independente e a BOA IV é elaborada (dado).

A BOA tipo I é caracterizada por possuir vários erros, ocasionados por uma orientação incompleta, onde ocorrem limitações na passagem e construção do conhecimento. A BOA tipo II se caracteriza por uma passagem e construção de conhecimentos extremamente limitada, embora aconteça de forma mais rápida que a BOA tipo I, essa BOA permite apenas que os alunos a apliquem em situações determinadas.

Fazendo referência a estes dois tipos de orientação, para (GALPERIN *apud* NUÑEZ, 2009), afirmava que: As vantagens da aprendizagem conforme o segundo tipo de orientação em comparação com o primeiro são evidentes e significativas, especialmente quando o trabalho está limitado à assimilação de diferentes tarefas.

Nesta perspectiva, Galperin confronta a limitação do tipo II, por ter características típicas do ensino tradicional, não permitindo ao aluno que a partir da elaboração da BOA ele consiga expandir seus conhecimentos para resolução de novas situações. Já a BOA tipo III, em uma utilização mais generalizada, possui uma orientação teórica que exercita a autonomia e independência do aluno, com base nas orientações do professor.

Nesta BOA do tipo III as atividades são estáveis devido sua orientação completa, e por conter na atividade a essência invariante. Essa invariante, segundo Núñez (2009, p.103), refere-se à essência que justifica um conjunto de situações-problemas e os procedimentos gerais de sua solução que podem ocorrer na forma de: invariante conceitual e invariante procedimental.

A construção dessa invariante na BOA tipo III tem um papel fundamental no objetivo final de aprendizagem do aluno. É o professor que direciona e orienta o aluno para que ele possa descobrir a invariante dentro do objeto da atividade. Para a construção de uma BOA tipo III a orientação tem papel fundamental em todo o processo da atividade, de forma contínua, auxiliando nas etapas de execução e controle. A elaboração desta BOA passa por etapas que vão desde a compreensão e análises de situações-problema, determinação da invariante (conceitual e procedimental) e a representação de um método geral de solução.

Na elaboração de uma base orientadora da ação de acordo com Nuñez *apud* Nuñez (2009) é importante destacar características necessárias e suficientes que entram na definição do conceito como elementos de uma BOA, podendo serem usados posteriormente essas características em situações mais complexas, que exijam transferência de aprendizagem, como pode ocorrer na BOA III.

No livro “A formação das habilidades”, Nuñez e Pereira (2017) cita vantagens em se utilizar este tipo de orientação, vantagens estas baseadas em pesquisas de autores como Talizina (1987) e Salmina (1988). Dentre essas vantagens destacadas por ele estão a autoria independente da atividade por parte do aluno; é uma atividade com mais produtividade, traz uma nova forma para o armazenamento das informações; possui uma orientação teórica baseada na essência dos fatos; permite a generalização de conceitos com o auxílio da invariante; é estável e economiza tempo para a aprendizagem.

Para elaborar uma Base Orientadora da ação, o aluno deve possuir condições necessárias, como conhecimentos e conceitos disponíveis acerca do objeto da ação, assim como ações para compreensão da atividade, e deve ter em mente quais são os limites da atividade para que possa estabelecer os meios de controle. No caso da amostragem utilizada para se realizar a pesquisa, acredita-se que pela etapa em que se encontram na graduação (7º período), os estudantes já tenham capacidade para conceituar o procedimento lógico de classificação, assim como organizarem as operações necessárias para se classificar, a partir de conhecimentos adquiridos no decorrer da vida acadêmica.

A BOA é organizada através de mapas da atividade, que são importantes ferramentas na formação de habilidades, onde ocorre um detalhamento da ação. Dividem-se em modelo do objeto e modelo da ação, como representado abaixo.

**Quadro 2 – Modelo da elaboração da BOA**

<b>Modelo do objeto</b>	<b>Modelo da ação</b>
Determina o conceito do objeto; Determina o conjunto de características necessárias e suficientes do objeto.	Determina o conjunto de ações necessárias para se chegar ao objeto; Identifica características que estejam, presentes, ausentes ou indeterminadas, de acordo com características pré-determinadas no modelo do objeto.

Fonte: autora.

O modelo da ação depende diretamente do modelo do objeto, onde para se atingir o conceito estabelecido no modelo do objeto é necessário uma sequência de procedimentos e ações, que podem definir ou não o pertencimento a determinado grupo conceituado. No que se refere ao objeto da pesquisa, foi proposto aos estudantes que conceituassem o procedimento lógico de classificar, e em seguida elencassem uma série de procedimentos para se realizar uma classificação, como será demonstrado no decorrer dos capítulos.

A pesquisa utilizou deste princípio de orientação para realizar seu diagnóstico sobre a habilidade de classificar. Para compreender o conceito de classificação, ou seja, sua invariante conceitual, e quais operações (invariantes operacionais) são realizadas para se fazer uma classificação. A utilização da BOA possibilita tanto ao aluno quanto ao professor uma maior flexibilização do ensino, por ter suporte na separação de características primordiais e suficientes do objeto, onde o aluno consegue conscientizar-se de cada componente da atividade.

## 2.1 A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

A aprendizagem que ocorre a partir da BOA é baseada na organização das atividades, por meio da Orientação, onde são construídos atitudes e valores a partir da assimilação de significados e procedimentos. A aprendizagem é a internalização de conteúdos que permitem que os alunos atuem com autonomia e independência mediante eles. Neste sentido, (FAÇANHA; NUÑEZ, 2018) o papel da orientação no contexto da aprendizagem é de estruturação enquanto atividade mediatizadora do processo de formação consciente de representações mentais a partir de um modelo do objeto e da ação capazes de proporcionar internalizações.

Na perspectiva da aprendizagem no sentido da orientação, Nuñez e Ramalho (2019, p. 4) trazem que:

A aprendizagem é produzida quando o estudante elabora uma base orientadora como modelo mental da ação que permite planejar, resolver e autorregular a solução de situações problema dentro dos limites de generalizações definidas, assim como poder transferir as aprendizagens para outras situações fora dos referidos limites.

A aprendizagem acontece com a assimilação da ação, de acordo com a teoria de Galperin, quando se inicia o processo de assimilação de uma atividade, a ação se estabelece no plano material. A segunda fase da etapa se caracteriza pela ação verbal (oral ou escrita). Por último se estabelece a ação mental, caracterizada por ser uma forma superior, onde uma nova habilidade é assimilada.

No plano de materialização é importante que sejam colocadas as características essenciais, para que não ocorram distrações na etapa de representação da ação. Nesta etapa, que ocorre de forma externa, a ação é controlada pelo professor, que verifica cada uma das operações. De acordo com (NUÑEZ, 2009), o aluno ainda não pode resolver a tarefa no nível mental, nem pode subordinar exclusivamente suas ações a tarefas expressas verbalmente. É nessa fase que o aluno experimenta diversos casos para a aplicação da atividade, é um momento de estudo e reflexão para generalizar conceitos e ações, partindo de ações externas.

Para que a atividade seja executada, os alunos expõem-se em esquemas da BOA, os mapas da atividade, nos quais são registrados os conhecimentos, o procedimento operacional da ação, assim como os meios para o controle (NUÑEZ, 2009).

Na aprendizagem por orientação, a etapa da linguagem é indispensável para a passagem do plano externo (material) para o plano interno (mental). Nesta etapa não se faz mais necessário o uso da materialização externas. A ação passa a ser representada apenas na forma oral ou escrita, sendo uma ação mais teórica (NUÑEZ, 2009). Quando o aluno assimila a ação, se apropria de conceito e consegue verbalizar as etapas da ação.

## 2.2 A BOA E FORMAÇÃO DE HABILIDADES

As habilidades são partes integrantes das competências, que foi um conceito introduzido mais recentemente pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde os conteúdos estão organizados em unidades temáticas, áreas do conhecimento, e as habilidades que são esperadas ao final do processo de aprendizagem. Sendo caracterizadas por atitudes e ações que levam a efetivação do conhecimento, sendo essenciais para a aprendizagem dos conteúdos. É o elemento de ligação necessário para interligar os conceitos com a apropriação do conhecimento.

A BOA se constitui como um modelo estruturante da ação que reflete os componentes do conceito/habilidade pretendida que confere uma representação metodológica da ação e apresenta um caráter epistemológico na formação das habilidades (FAÇANHA; NUÑEZ, 2018).

A aprendizagem baseada na utilização da BOA, possibilita a formação de habilidades para a mobilização de forma criativa dos conhecimentos visando a solução de tarefas, o que vai contribuir, segundo (NUÑEZ; RAMALHO, 2019) para o desenvolvimento dos diferentes tipos de pensamentos dos estudantes.

O conhecimento científico necessita da assimilação de conceitos e procedimentos lógicos iniciais, conhecimentos estes que se caracterizam pelo domínio de habilidades. Dentre elas se encontram a comparação, a identificação e a classificação. A habilidade, neste sentido, estaria caracterizada por uma atividade cognoscitiva que transforma o conhecimento em ação, ou seja, são as ações e operações pelas quais o sujeito emite reação a um objeto.

Na perspectiva de G. Ya. Galperin, a formação de uma habilidade exige um conhecimento conceitual, atenção voluntária e consciente. Segundo Ramalho e Núñez (2018, p.4):

É a etapa que implica a apropriação consciente de modos de fazer, quando sob a orientação do professor, o aluno passa a ter consciência da estrutura/modelo da habilidade como forma de atividade, e, na base desse modelo, resolve diferentes tarefas com sucesso.

Diante disto, o uso contínuo e repetido de uma habilidade faz-se ter o domínio sobre ela. É com a repetição e reformulação, assim como a correção de erros, que o aluno adquire a apropriação dos conteúdos. No processo de aprendizagem, o aluno deve ter em mente o objeto definido, para a partir disto modificar e interagir com seu objeto de conhecimento, internalizando e se apropriando dos conceitos.

A apropriação de uma habilidade pode ocorrer em curto e longo prazo. Para isto, faz-se necessário a delimitação dos objetivos de ensino, por parte dos professores. Com objetivos traçados, é possível direcionar o aluno de forma que o mesmo saiba lidar com situações concretas e diversas de aprendizagem. Ribeiro e Nuñez (1997) afirmam que o resultado do domínio de uma habilidade, mostra que o aluno executou sistemas de ações, resultado da formação da mesma, mobilizando seu conhecimento de forma valorativa.

As dificuldades enfrentadas pelos estudantes em não conseguirem dominar os procedimentos lógicos e se apropriarem de habilidades, pode representar deficiência nos currículos escolas.

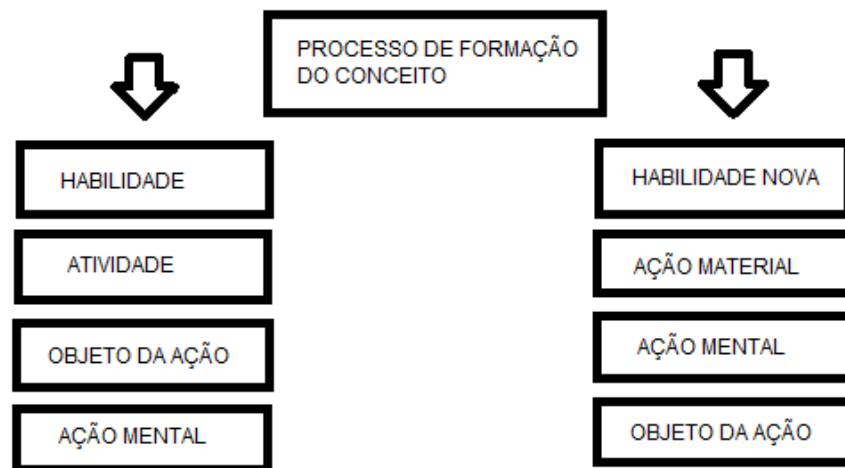
Exemplificando melhor, os autores Ribeiro e Nuñez sugerem que deve haver a delimitação dos procedimentos lógicos para cada conteúdo específico, definir a ordem de formulação desses procedimentos, entendendo-se que alguns são partes integrantes de outros e preparar tarefas com conteúdo direcionado para cada disciplina, segundo suas próprias necessidades.

Neste sentido, a BOA como um procedimento de orientação, delimita os conhecimentos buscando uma objetividade do conceito e das operações. Para aprender novos conceitos, novas generalizações, novos conhecimentos e novas habilidades, o aluno deve assimilar ações mentais adequadas (NUÑEZ, 2009). Com os objetivos definidos a partir dos

mapas da atividade, o aluno direciona tem um direcionamento da sua aprendizagem. Segundo a Teoria de Galperin, a BOA conduz o aluno a apropriação dos conhecimentos.

As habilidades, dentro das etapas de orientação, ocorrem quando no processo da atividade há aquisição de novos conhecimentos a partir de ações isoladas, onde cada objeto é integrado as suas representações e seus conceitos (NUÑEZ, 2009). Está apropriação das habilidades ocorrem durante a etapa mental, onde o aluno exercita sua independência com relação as ações para executar a atividade (NUÑEZ, 2009). O processo de formação dos conceitos, para apropriação das habilidades, segue duas linhas:

### Esquema 3 – Processo de formação dos conceitos



Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira abordagem refere-se à habilidade já existente, partindo da atividade, ao domínio do objeto até se atingir a etapa mental. A segunda abordagem é referente a apropriação de uma habilidade nova, ou seja, será necessário passar por todas as etapas de assimilação e interiorização do conhecimento. Todas as ações seguem essa estrutura de formação, entretanto no caso das habilidades já existentes, a etapa de materialização é substituída pela atividade gnóstica, passando para a ação mental.

### 3 AS HABILIDADES DO PENSAMENTO LÓGICO A E A ORIENTAÇÃO

#### 3.1 COMPARAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO COMO HABILIDADES PARA ENSINAR CIÊNCIAS

Os procedimentos iniciais do pensamento segundo (RIBEIRO; NUÑEZ, 1997) são procedimentos gerais de uma atividade cognitiva, que dentro deste contexto são essenciais para se possa realizar a organização de qualquer conteúdo dentro das disciplinas. Seguindo este mesmo pensamento os autores trazem a função deste procedimentos na perspectiva da aprendizagem onde, para (RIBEIRO; NUÑEZ, 1997) vai garantir que os alunos não se deixem enganar pelas aparências, levando em consideração que o estudante já terá construído um conhecimento a nível consciente.

A BOA está relacionada com a apropriação das habilidades lógicas do pensamento, por se tratar de uma orientação externa, socialmente construída, que vai permitir aos estudantes a internalização dessa orientação no plano mental, onde são utilizadas para soluções de situações-problema com o exercício da sua autonomia intelectual (NUÑEZ, 2018).

Dentro dos procedimentos do pensamento lógico, estão a comparação e a classificação. Ambas são habilidades interligadas e dependentes em certos aspectos, já que a elaboração da estrutura de uma classificação necessita que haja, a priori, uma comparação entre os objetos propostos em questão.

A identificação, a comparação e a classificação, são procedimentos que fazem parte da orientação. São etapas que estabelecem critérios específicos e fundamentais do objeto, assim como permitem que haja a interação e conseqüente agrupamento destes objetos em classes. Por meio do domínio destas habilidades o estudante consegue formular sua BOA, identificando invariáveis para cada classe do objeto assim como suas variantes, até atingir o nível desejado e estabelecido pelo EBOCA.

A comparação estabelece as semelhanças, assim como as diferenças entre os objetos. Estabelecendo propriedades essenciais e não essenciais dos objetos. Esse procedimento determina múltiplas propriedades dos objetos e, para isto, é realizado por meio da comparação de determinado objeto com outros. Tem caráter fundamental dentro da orientação, auxiliando a identificação das invariantes pertencentes a cada grupo.

A priori, os alunos são apresentados às condições fundamentais destas habilidades, estabelecendo as primeiras comparações com objetos similares do cotidiano, e identificando as propriedades essenciais. A orientação dos alunos é feita de forma qualitativa e quantitativa,

sendo necessário no decorrer do processo, que os alunos se familiarizem com as propriedades do objeto estudado.

O procedimento de comparação vai determinar as propriedades gerais e distintas do objeto. Onde o aluno pode identificar fazendo comparação entre dois ou mais objetos. Gradativamente, essa comparação vai acontecendo entre todos os objetos de uma mesma classe, até os alunos começarem a identificar as propriedades distintas.

Para organizar e orientar esse procedimento lógico, é necessário uma série de etapas, sugeridas por Ribeiro e Nuñez (1997), sendo elas a determinação das múltiplas propriedades dos objetos, definição das propriedades gerais e essenciais, estabelecimento dos critérios para a comparação, base de comparação e propriedades essenciais e, por fim, contrapor objetos de acordo com a base de comparação.

Nas duas primeiras etapas são estabelecidos a ação e a tarefa (operação), a ação vai estabelecer o que determinar sobre o objeto, e a tarefa se refere à execução de fases e propostas para se obter o que foi sinalizado na ação (RIBEIRO; NUÑEZ, 1997). Em outro momento, o aluno aponta e delimita, dentre as propriedades existentes, quais as propriedades pertencem exclusivamente ao objeto de estudo escolhido.

Após esta etapa, os alunos identificam e comparam as propriedades essenciais por meio da representação, sem os objetos reais. Para isto, o aluno deve ter em mente que toda propriedade essencial é obrigatoriamente geral, entretanto, nem toda propriedade geral é essencial. Este é um ponto importante no momento de se utilizar da comparação entre os objetos para se realizar uma classificação.

Algumas categorias relevantes no momento da realização de um procedimento de comparação referem-se a divisão das propriedades, entre: propriedades gerais, propriedades distintas, propriedades essenciais, propriedades necessárias e propriedades suficientes.

No caso da classificação, esta seria um procedimento lógico que necessita diretamente dos procedimentos de comparação e identificação. Tendo em vista que a identificação é a pertinência ou não de um objeto há um determinado conceito. Também estabelece condições para que o objeto seja incluído em um conceito. Estes procedimentos estão presentes na operações necessárias para se realizar uma classificação.

Dentro do conjunto de procedimentos lógicos, a classificação é a distribuição de objetos em determinadas classes. Para isto, faz-se necessário que haja um ponto de referência a semelhança existente entre os mesmos. Ribeiro e Nuñez (1997) afirmam que a distribuição é realizada de modo que cada classe ocupa um determinado lugar em relação às demais, porém a base da classificação encontra-se na divisão dos conceitos.

Classificar não se refere apenas à divisão dos conceitos, está relacionada principalmente à sua definição. Ribeiro e Nuñez (1997) diferenciam a classificação em dois procedimentos, sendo ele a classificação natural, que segue uma regra lógica determinada, e a classificação arbitrária, onde indícios são insubsistentes para distribuição dos objetos por classes.

No ensino de ciências o domínio destas habilidades é essencial para a aprendizagem significativa, a partir das séries iniciais de ensino fundamental, sendo esperado esta apropriação por parte dos futuros professores de ciências (pedagogos) para o ensino fundamental. Ribeiro e Nuñez (1997) argumentam que os procedimentos iniciais do pensamento lógico são procedimentos gerais da atividade cognitiva, e essenciais organizar o conteúdo de qualquer disciplina.

Para o ensino de ciências a escola deve prestar atenção, especificamente, ao desenvolvimento destes procedimentos lógicos do pensamento, considerando que são necessários para ensinar os estudantes (NUÑEZ, 2018). Para a organização dos conteúdos das disciplinas, deve ser considerado as habilidades do pensamento adequado sobre os quais esses conteúdos se assimilam, de forma tal a se considerar sempre a unidade dialética entre conceito e ação (NUÑEZ, 2018)

### 3.2 ORIENTAÇÃO PARA CLASSIFICAR

Para Talizina (2001) as habilidades são ações e constituem modos de agir que permitem operar com conhecimento. Habilidades são conceitos internalizados que permitem a formulação de ações relacionadas a um objeto. Talizina discorre ainda acerca da importância de se desenvolver e se formular procedimentos lógicos para se “pensar logicamente”, que são necessários para assimilação dos conteúdos.

A classificação ocupa um papel essencial dentro dos procedimentos lógicos. É uma habilidade lógica que se relaciona diretamente com os conceitos. Existem inúmeras formas de se classificar, e em todas as formas são identificados os modelos do objeto (invariante conceitual) e o modelo da ação (invariante operacional).

Acerca do papel da orientação para o procedimento lógico de classificação, Nuñez afirma que:

O tipo de orientação que elabora cada estudante em relação a atividade necessária para aprender [...] influencia, de forma considerável, a aprendizagem. A orientação permite planejar, guiar a ação e realizar a sua regulação. Consequentemente, caracterizar a base orientadora sobre a classificação como habilidade lógica [...] constitui uma etapa

necessária à formação para aprender a ensinar os estudantes a pensar nas aulas de ciências. (NUÑEZ, 2018, p. 17)

A partir da classificação é possível que através de critérios pré-estabelecidos, objetos, fatos ou fenômenos sejam agrupados. Nuñez (2009) traz que para classificar é necessário definir e identificar os objetos, caracterizá-los selecionando os elementos que os tipificam, comparar, selecionar os critérios de classificação e agrupar os elementos segundo o critério selecionado.

Na orientação para classificar é importante que se compreenda o conceito do objeto de estudo e sua estrutura. Esse conceito vai apresentar o volume indicado pela sua extensão, além do seu conteúdo. No plano mental, isto vai implicar diretamente com o grau de generalização do conceito. (RIBEIRO; NÚÑEZ, 1997) representam este grau de generalização quando o conteúdo (que são o conjunto de características necessárias e suficientes do objeto) se forma, seu conceito aumenta; e no que se refere a extensão, o número de objetos representados pelo conceito, diminui.

O processo de classificação vai mostrar as generalizações das classes, por meio da distribuição de objetos em grupos, sendo necessário que o aluno se aproprie sobre o conteúdo do conceito. A classificação pode ser dividida em duas vertentes, sendo elas a natural e a arbitrária.

Na classificação natural os objetos são organizados com base em regras lógicas pré-determinadas. Neste tipo de classificação é importante que se tenha conhecimento das propriedades do objeto, para a partir disto determinar a qual conceito pertence. (RIBEIRO; NÚÑEZ, 1997) a melhor classificação natural é aquela que, ao determinar a qual grupo de sistema de classificação pertence um objeto, possibilita fazer propriedades do objeto. Essas divisões ocorrem obedecendo às características essenciais do objeto.

Além da divisão dos conceitos, a classificação leva em consideração também suas definições. Indicar as propriedades distintivas de um objeto significa defini-lo (RIBEIRO; NÚÑEZ, 1997). Isso permite que ao classificar um objeto, se determinar também suas definições, levando em consideração suas propriedades essenciais. Já no tipo de classificação arbitrária, não se tem nenhum tipo de afirmação sobre as propriedades essenciais dos objetos.

No processo de ensino/aprendizagem, a classificação como um procedimento lógico é de extrema importância. No conceito apresentado por Ribeiro e Nuñez (1997), o processo de classificação ensina, de maneira lógica, ao estudante eleger corretamente o fundamento classificatório, observando o volume e o conteúdo dos objetos classificados.

#### 4 O EBOCA E A APRENDIZAGEM

Dentro do processo de aprendizagem, de acordo com a Base Orientadora da ação, o aluno apropria-se do objeto do conhecimento, onde através da BOA tem uma orientação subjetiva, porém condizente com sua realidade de aprendizagem. Em 1992, P. Ya. Galperin insere o conceito aprofundado da BOA a ser utilizada pelos professores. Este conceito é referente ao EBOCA (Esquema da Base Orientadora Completa da Ação) como sendo uma forma de orientação a ser alcançada pelo aluno.

O EBOCA se caracteriza por uma orientação completa e desejável que serve de referência para termos comparativos com as bases orientadoras dos indivíduos (FAÇANHA; NUÑEZ, 2018), é estruturado pelo o professor e atua como um esquema externo. Servindo como referência para a BOA elaborado pelo estudante, o EBOCA reestrutura a BOA, na qual já segue as condições essenciais para os processos de controle e execução da ação. O EBOCA se estrutura semelhantemente a BOA, onde é composto pelo modelo do objeto e o modelo da ação, e por último o controle de relação da ação.

Para servir de norte as respostas elaboradas pelos estudantes da pesquisa, foi elaborado um EBOCA referente ao procedimento lógico de classificação, onde foi estabelecido um modelo conceitual, e uma série de operações essenciais para que se possa realizar uma classificação. Por ser encontradas uma variedade de formas de se classificar (NUÑEZ, 2018), este EBOCA foi utilizado como referência para análise dos dados obtidos pela pesquisa.

O EBOCA foi elaborado pela autora, e traz o modelo da Ação e o modelo do Objeto para a habilidade classificar:

**Quadro 3 – Modelo do EBOCA para compreensão do procedimento lógico de classificar**

<b>Modelo do objeto (O que é classificar cientificamente?)</b>	<b>Modelo da ação (Sistema de operações: como se organiza o processo de classificação)</b>
Distribuir objetos de forma racional utilizando como critérios as características invariantes dentro de uma classe a partir de semelhanças com a o grupo em termos de suas propriedades essenciais.	01. Definir quais as características invariantes do objeto em relação ao grupo; 02. Identificar a presença de características particulares similares à invariante; 03. Identificar propriedades necessárias e suficientes 04. Agrupar os objetos em classes a partir de critérios pré-estabelecidos

Fonte: Elaborado pela autora.

Ribeiro e Núñez (1997) trazem que no EBOCA, o modelo mental materializado da ação contém a estrutura racional e invariante do Sistema de Operações da ação, chamada de Invariante Operacional (I.O). É essencial para a elaboração do EBOCA que o professor tenha o domínio da IO, como condução para a apropriação dos conceitos e formação das ações mentais, para que possam ser utilizados diante de novas situações.

Essa invariante vai definir as propriedades que não se alteram dentro de determinados grupos de transformações. Para Ramalho e Núñez (2018), 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 grau de generalização.

Por meio do EBOCA o aluno consegue visualizar de forma mais clara e compreensiva o que ele é capaz de fazer e aquilo que ele já sabe, ou seja, que já internalizou. A partir desta reflexão, o aluno pode ter um maior planejamento para direcionar sua aprendizagem, com objetivos pré-estabelecidos. Todo esse processo pelo qual a estudante passa, fazem parte da construção da sua aprendizagem, onde se constitui uma estratégia metodológica e de mudança da aprendizagem, de acordo com P.Ya. Galperin.

Para o desenvolvimento das ações descritas no EBOCA, de acordo com Ramalho e Núñez (2018), os esquemas mentais e as bases de orientação dos estudantes constituem a referência da orientação, definidos nos objetivos da disciplina e essenciais para a autorregulação da aprendizagem. Esse processo se inicia, a priori, com o auxílio e orientação do professor, que de forma materializada, tem fundamental importância.

No que se refere a aprendizagem, esta seria como produto final, onde se constituiria através da reconfiguração da Base Orientadora (BOA) em negociação com o EBOCA. São um conjunto de atividades que resultam na aquisição de novos conhecimentos, neste sentido a aprendizagem ocorre durante o processo, onde o aluno vai dominar determinadas habilidades e adquirir novos hábitos. É a partir da aprendizagem que o processo de assimilação de conceitos, objetivos e ações tornam-se mais próprios do aluno.

Aprender, para Galperin, é apropriar-se de novas ações (habilidades) ou modificar as ações e habilidades já internalizadas, buscando sempre sua evolução. A teoria de Galperin traz meios para que o estudante possa aprender de forma consciente, como também antecipar, planejar e dirigir suas ações com base na imagem dessas ações, se dirigindo a um objetivo (RAMALHO; NÚÑEZ, 2018).

#### 4.1 O EBOCA E AS HABILIDADES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para a formação de professores, saber elaborar um Esquema de Base Orientadora Completa da Ação, possibilita uma apropriação segura e objetiva de cada conteúdo, que auxiliado pela intensificação das invariantes operacionais (IO) permite que os conceitos e ações sejam internalizados. É um sistema que confere uma orientação completa essencialmente elaborado a partir das invariantes que qualificam o instrumento para utilização pelos sujeitos de forma exitosa, estável com plenitude e generalização (FAÇANHA; NUÑEZ, 2018)

É difícil para um professor despertar o interesse dos alunos para os conteúdos, e neste sentido, o EBOCA propõe aos alunos situações-problemas nos quais eles terão que formular novos modelos de ação, exercitando sua criatividade e sua criticidade. Ter domínio sobre uma ação significa ter uma habilidade formada, onde o aluno tanto no plano material como no plano mental consegue exercer com êxito a ação.

Segundo (RAMALHO; NUÑEZ, 2018) uma das dificuldades que muitos professores apresentam na formação de habilidades diz respeito à falta de conhecimento sobre a estrutura procedimental, o conjunto de ações que configuram a habilidade. Isso representa uma falha na formação acadêmica destes professores, como também falta de uma formação continuada que acompanhe as mudanças decorrentes da educação, onde os professores ficam sem base para fazer e ensinar procedimentos lógicos, pois não possuem propriedade para esta habilidade.

A formação das habilidades como atividade consciente é um processo didático necessário do planejamento e fundamentação teórica pelos professores (RAMALHO; NUÑEZ, 2018). Isso possibilita ao professor dar um direcionamento para a aprendizagem dos alunos.

O processo de formação de uma habilidade requer, inicialmente, um planejamento e organização por parte do professor. Onde deve formular a sistematização dos conteúdos, dos métodos e dos objetivos a serem desenvolvidos. Estabelecer objetivos dentro do processo de formação de uma habilidade, significa estabelecer modelos para se alcançar os resultados esperados. A aprendizagem se transformaria numa espécie de atividade que em conjunto com as ações executadas auxiliam na construção e assimilação do objeto de estudo.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 CARACTERIZANDO O OBJETO DE ESTUDO

O estudo foi realizado com estudantes da graduação em Licenciatura em Pedagogia, matriculados no 7º período na disciplina de ensino de ciências, que iniciaram o sétimo período, no Centro de Ensino Superior do Seridó, Campus de Caicó. Com o objetivo de identificar a BOA utilizada para classificar e comparar em Ciências.

O critério da escolha se deu pelo fato de serem estudantes que já passaram por disciplinas de formação profissional como didáticas, metodologias de ensino aonde se espera que as habilidades do pensamento lógico tenham sido objeto de formação.

A turma possui 42 estudantes matriculados, e estiveram presentes no dia da aplicação da Prova Pedagógica 27 estudantes. Dentre estes 27 estudantes que responderam a prova, 4 se identificaram como homens e 22 se identificaram como mulheres, e 1 não se identificou. A faixa etária dos estudantes está entre 21 a 43 anos. 23 dos 27 estudantes cursaram ensino médio em escolas da rede pública de ensino, 3 cursaram em escolas privadas e 1 não identificou.

A pesquisa teve como referência principal a Teoria das Ações Mentais por Etapas, proposta por P. Ya. Galperin, que traz uma forma de aprendizagem baseada na orientação da ação. Foi trazido para a discussão também as ideias de Talizina, Isauro Núñez, Betânia Ramalho.

Os objetivos traçados para a pesquisa necessitaram da utilização uma metodologia que assumisse um engajamento mais forte do pesquisador frente a realidade a ser investigada e que tivesse como foco principal o processo e sua execução. Para isto, foi adotada a metodologia qualitativa, na qual busca responder questões muito particulares, que dentro das ciências sociais abrange um nível de realidade que não pode ser quantificado (DESLANDES, 1994).

Um estudo de natureza qualitativa, de acordo com Deslandes (1994) vai ter sua abordagem direcionada a um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis.

A abordagem qualitativa, nesta pesquisa, propicia a compreensão e interpretação da classificação enquanto método para se ensinar ciências, perante a análise das respostas dos estudantes, a fim de detectar quais problemas e dificuldades são vivenciadas nesta área da educação.

A utilização do EBOCA como referência a ser alcançada pelos estudantes, permite que a análise dos dados e o diagnóstico sejam feitos com objetividade. Considerando que nele apresentam o modelo da atividade na qual estão implícitos os conhecimentos e a ação (na qual se inclui um sistema de operações) que são desejáveis como resultado para a aprendizagem dos estudantes (NUÑEZ, 2018).

Para a elaboração do EBOCA foram consultados autores como Raimunda Porfirio Ribeiro e Isauro Beltrán Nuñez, que apresentam conceitos para o procedimento lógico de classificar, com o objetivo de se alcançar a invariante conceitual e procedimental desta habilidade (como representado no quadro abaixo). Por meio do estudo destes conceitos, foram elaboradas as operações para se realizar uma classificação.

**Quadro 4 – Conceitos de classificação apresentados pelos autores estudados**

Conceitos	
1	É agrupar em classes, segundo critério determinados, objetos, fenômenos. É um procedimento do pensamento. Amplia o conhecimento.
2	Classificar é a habilidade lógica de distribuir objetos em classes determinadas, tendo como ponto de referência a semelhança existente entre os mesmos.

Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa se classifica como uma intervenção diagnóstica de natureza interpretativa onde se busca a análise do objeto de estudo em sua dimensão contextual, baseado nas interpretações das respostas dos estudantes, obtidas perante a aplicação de uma prova pedagógica. Neste caso, a pesquisa tenta compreender qual o nível de orientação para o procedimento lógico de classificar em ciências.

Para organizar os dados acerca do segundo questionamento (Modelo da ação) da Prova Pedagógica, os alunos foram enumerados de 1 a 28. Cada uma das quatro operações trazidas pelo EBOCA, para se realizar uma classificação foram analisadas e organizadas em formato de tabelas.

## 5.2 PROVA PEDAGÓGICA

Para realizar este estudo, considerando os objetivos traçados nesta pesquisa, a coleta de dados foi realizada a partir da aplicação de uma prova pedagógica. O objetivo desta

modalidade de técnica de pesquisa está em investigar em um determinado momento quais conhecimentos cada estudante domina, suas habilidades e seus hábitos. É uma prova que propicia o estudante poder expor de forma individual, qual habilidade tem apropriação, demonstrando seu nível de conhecimento e suas ideias acerca do objeto de estudo.

A prova pedagógica busca coletar informações que correspondam aos objetivos e a finalidade para a qual a pesquisa se propôs, que neste caso é caracterizar a orientação da ação em estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia (que estão no 7º período de um total de 9), em termos do modelo do objeto (conceito de classificação) e o modelo da ação (procedimentos/ações para se caracterizar o objeto).

A Prova Pedagógica trouxe um texto introdutório, no qual serviu como base para instigar a curiosidade e o senso crítico dos estudantes sobre a habilidade de classificar. O texto trouxe eventuais falas de estudantes que estão nas séries iniciais do Ensino Fundamental (etapa escolar na qual a amostra estudada irá atuar) as falas são comuns durante as aulas de ciências, e requerem de o professor/pedagogo orientar seus alunos, com relação ao modelo conceitual e operacional correto. Também é necessário que diante de tais situações o professor tenha um suporte teórico adequado para tomar decisões e identificar eventuais erros.

Para isto, foram elaboradoras duas perguntas sobre o que é e como se faz uma classificação em ciências. Cada pergunta foi elaborada visando que o estudante possa descrever o conceito e a aplicação do procedimento lógico da habilidade de classificar. A prova pedagógica está representada no quadro abaixo.

**Quadro 5 – Modelo da prova pedagógica**

<b>Plano da prova pedagógica</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Perguntas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•. Conceituar e caracterizar a assimilação do modelo do objeto;</li> <li>•. Conceituar e caracterizar a compreensão do modelo da ação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que você entende por classificar em ciências?</li> <li>• Como você realiza uma classificação (passo a passo, critérios, estratégias)?</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora.

Para Ramalho e Núñez (2018) na Prova pedagogia, a situação-problema apresentada exige dos licenciados uma compreensão que permita antecipar e planejar as operações necessárias da ação, para resolvê-la, em estreita união com os aspectos conceituais do que é uma ação em si. É uma modalidade de pesquisa que foge do tradicional questionário e da entrevista, a Prova Pedagógica permite maior liberdade para que os estudantes expressem suas ideias, se tratando de uma resposta em formato subjetivo.

As respostas foram organizadas em grupos de acordo com as dimensões a qual pertencem, como explicado anteriormente, as dimensões propostas para este estudo foram a dimensão lógica, prática e comum.

### 5.3 ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS

Foi realizada uma análise dos dados a partir da comparação do conteúdo das respostas dos estudantes em relação ao modelo expresso pelo Esquema da Base Orientadora Completa da Ação - EBOCA (FAÇANHA; NUÑEZ, 2018) para o procedimento lógico de classificação.

O modelo do objeto foi estruturado em três dimensões, organizados para atingir a definição almejada a partir de características necessárias e suficientes do conceito. Sendo elas:

Dimensões para o Modelo do Objeto	
Dimensão lógica	O estudante não só domina a habilidade na situação proposta, como também utilizam para solucionar novas situações - problema.
Dimensão prática	O estudante conhece o conceito em um plano teórico, apresenta uma atuação prática limitada.
Dimensão comum	O estudante se encontra no ciclo do senso comum, onde não se apropria do plano teórico ou prático da ação, apresentam conceitos vagos.

Fonte: Elaborado pela autora.

O senso comum limita-se a tentar resolver problemas de ordem prática. Por isso, enquanto determinado conhecimento funcionar bem, dentro das finalidades para as quais foi criado, ele continuará sendo usado sem muito questionamento (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998).

Há também o grupo de estudantes que não se enquadraram em nenhuma das três dimensões, seja porque não souberam responder os questionamentos ou porque as respostas que deram não se relacionam com a pergunta em questão.

Para o modelo da ação foram definidas quatro operações, que apropriadas pelos estudantes permitem que o nível de automatização seja atingido. Para a questão 2 da Prova Pedagógica aplicada aos estudantes, que requer a realização do passo a passo e as estratégias para classificar, foram caracterizadas segundo o EBOCA e divididas em:

Critérios de seleção para o Modelo da Ação	
Correto	O estudante precisa ter uma dimensão lógica da operação em consonância com o que está proposto no modelo do EBOCA.
Parcialmente Correto	O estudante teve apresentar operações de caráter prático.
Incorreto	O estudante não propôs nenhuma operação que possa ser utilizada para se realizar uma classificação.
Ausente	O estudante não respondeu a este questionamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os resultados quantitativos foram organizados em um programa de análise de dados (Excel). Foram elaboradas sequências de respostas para os resultados das dimensões do modelo do objeto (M.O) e para o das operações do modelo da ação (M.A), o que permite uma visão mais integrada das respostas dos licenciados (NÚÑEZ; RAMALHO, 2013).

O primeiro questionamento proposto aos estudantes na prova pedagógica permitiu que fosse caracterizado o Modelo do Objeto, ou seja, a dimensão conceitual acerca do procedimento lógico de classificar. Foi considerado nessas respostas às dimensões estabelecidas para o M.O. O segundo questionamento explicitou as operações que são necessárias para se classificar um objeto, enquanto invariante funcional.

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As dimensões baseiam-se no modelo do objeto apresentado pelo EBOCA. O primeiro questionamento refere-se ao modelo conceitual do objeto, onde apenas o estudante E1 se adequou a dimensão lógica. Na dimensão prática 4 estudantes apresentaram conceitos em acordo. A dimensão comum apresentou um maior número de estudantes, totalizando 18 dos 27 que responderam a Prova. Houveram também os estudantes que não se encaixaram em nenhuma das dimensões, neste caso 4 estudantes não corresponderam às dimensões.

O aluno que se encaixou dentro da dimensão lógica (cerca de 4% da amostragem) trouxe expressões que indicam a apropriação da habilidade de classificar, onde o conceito foi assimilado no plano material e internalizado no plano cognitivo. O estudante E1 foi o único que trouxe a habilidade de identificação para o conceito de classificar, tendo em vista que o procedimento de classificar depende também dois procedimentos de identificação e comparação. Trouxe também a ação de agrupar selecionando de acordo com determinadas características.

Outro ponto relevante para se analisar na resposta deste estudante, é que ele apresentou a ação de separar os objetos e encaixá-los em grupo de acordo com as propriedades necessárias e suficientes, embora tenha utilizado outros termos para explicar este procedimento. Sobre o primeiro questionamento o estudante 1 respondeu:

---

### DIMENSÃO LÓGICA

---

E1.: Classificar trata-se de identificar características físicas ou biológicas de alguns seres vivos e agrupá-los em grupos em que determinada característica esteja presente em todos os seres vivos em certos grupos.

---

Embora não esteja igual ao modelo do EBOCA, ou seja, não esteja idêntico ao modelo conceitual esperado, este aluno apresentou resposta em acordo com o EBOCA, trouxe termos apropriados para definir a classificação e fazer uso dela frente a diferentes situações. Talizina (2001, p. 60) traz que a assimilação é a passagem da experiência social para a experiência individual e essa passagem pressupõe a atividade do sujeito que assimila a experiência. No caso do estudante 1, o processo de assimilação do conhecimento permitiu que o estudante se realiza algumas ações cognitivas com relação ao objeto.

Na dimensão prática, 4 estudantes tiveram suas respostas encaixadas neste contexto, cerca de 15% da amostragem total. Estes 4 estudantes apresentaram respostas que embora executassem uma classificação a partir delas, estes estudantes apresentaram dificuldades em se expressar de forma externa, como também demonstraram dificuldade de se conscientizar sobre o modelo conceitual do objeto.

Analisando as respostas comparadas com o modelo do objeto trazido pelo EBOCA, os estudantes desta dimensão não levam em consideração, para se considerar a classificação, características da invariante de uma determinada classe, como também não apresentam de forma racional a distribuição dos objetos. Isso demonstrou que o conhecimento se limitou no plano materializado (externo), nesta dimensão o conceito não foi interiorizado pelos 4 estudantes.

Para visualizar as análises trazidas acerca da dimensão prática sobre o modelo do objeto, segue-se alguns fragmentos de respostas dos estudantes:

---

#### DIMENSÃO PRÁTICA

---

E24.: Selecionar os seres de acordo com semelhanças, ou seja, distinguir algo e torná-lo parte de um grupo.

---

E25.: Descrever às características de determinado objeto ou outro. Assemelhar ou diferenciar de outro.

---

E26.: Entendo que classificar em ciências é o mesmo que ordenar os seres vivos por espécie de acordo com suas características gerais comuns a cada classificação.

---

E27.: Assim como em todas as ciências, a classificação é de suma importância para poder identificar e compreender as características e particularidades de cada ser vivo, com isso podemos compreender que classificar é simplesmente orientar os alunos uma natureza é essencial real de cada ser vivo ou natureza material, seria simplesmente provocar nos alunos a relação conceitual do exposto para o objetivo operacional correto daquela reflexão ou ação, para assim provocar o sentido do saber classificar.

---

Nota-se que, essas respostas se adequam ao grupo da dimensão prática. O E24 trouxe o procedimento de identificar semelhanças entre os seres, ele não considerou as propriedades essenciais para agrupar os objetos em classes. Neste caso, a distinção dos objetos a partir de suas semelhanças não seria realizada de forma racional, como apresentado no modelo do EBOCA. Já o E25, embora apresente que para se classificar é necessário descrever as características de determinado objeto, o estudante não considerou a existências das invariantes.

O E26 considerou apenas características gerais comuns a cada classificação, o que em uma eventual atividade de classificar haveriam diversos erros, por não se considerar também as propriedades essenciais do objeto para sua classificação. No caso do E27, embora mencione

expressões como identificar e orientar, ele não menciona que é necessário agrupar os objetos em classes a partir de semelhanças, deixando o conceito de classificar incompleto.

Para um pedagogo e futuro professor que ensina ciências nas séries iniciais do ensino fundamental é importante que tenha o domínio de procedimentos lógicos e das habilidades. A classificação permite que conceitos científicos sejam assimilados, e vai auxiliar a formulação de leis e das teorias. A classificação vai além de tudo dar suporte ao exercício do pensamento crítico dos alunos, sendo o professor uma peça fundamental na construção desta aprendizagem, onde para Ilienkov (1964) se a escola deseja ensinar a pensar, os professores devem antes de tudo, aprender a pensar.

Entretanto, 15% que se encontram no caminho correto para a apropriação do modelo do objeto, necessitando que a ação seja internalizada. Dentro da dimensão comum encontram-se 18 estudantes, certa de 67% do total da amostra. Isso demonstra que o número maior dos estudantes se encaixam nesta dimensão. Os estudantes que estão nesta dimensão apresentam um conhecimento limitado na solução de problemas, por ser inferior ao conhecimento científico.

Essa insuficiente relevância do senso comum explica-se por ela não se aprofundar nos fenômenos que não podem ser diretamente observáveis. As respostas que os estudantes apresentaram nesta dimensão foram vagas, com poucas expressões que se relacionam diretamente com a ação de classificar. Uma expressão comum em parte das respostas analisadas, refere-se à “separação” dos objetos, porém em alguns casos, embora mencionassem a ação de separar, utilizaram os critérios para esta classificação e não consideraram as características essenciais. O procedimento lógico de comparação foi citado por apenas um estudante, assim como o de identificação.

As respostas dos estudantes que utilizam o critério de separação foram:

---

#### DIMENSÃO COMUM

---

E19.: Separar por características cada grupo, ou seja, selecionar as espécies com características iguais.

---

E12.: Classificar significa separar os animais com características distintas e juntar com características que se aproximam.

---

E10.: Classificar em ciências significa ordenar e separar critérios de seleção de conhecimentos acerca de determinado conceito ou fenômenos existentes.

---

E9.: Não lembro exatamente, acredito que seja algo sobre a separação em classes por características em comum como os onívoros, mamíferos.

---

Os graduandos E10 e E12 utilizaram a separação como um critério para a seleção dos objetos. Embora essa distribuição faça parte do Modelo do Objeto exposto no EBOCA, os estudantes não especificaram critérios racionais para se realizar esta seleção. Já os graduandos E19 e E9 conceituaram a classificação como separação de objetos a partir de características comuns entre os mesmos, sem considerar que dentro das características comuns já as invariantes dentro de cada classe.

Alguns graduandos conceituaram a classificação por meios da organização dos objetos em classes. Segue-se fragmentos das respostas que foram analisadas:

---

#### DIMENSÃO COMUM

---

E22.: Classificar seria segregar as classes, por exemplo, as classes de animais, classificá-los como onívoros, entretanto o porco, como por exemplo desta classe.

---

E23.: Colocar em classe os seres vivos.

---

E14.: No meu entender, classificar como o próprio nome já diz, é colocar ou selecionar em classes, dessa forma seria organizar os grupos que compõe as (mesmas) ou algumas características semelhantes, mas que nem sempre vivem no mesmo ambiente.

---

Essas falas são relevantes para se compreender aspectos da dimensão comum. Nenhum dos 3 graduandos que conceituaram a classificação como a organização de objetos em classes, utilizou como critério as invariantes presentes em cada classe. O conhecimento sobre o modelo conceitual não está internalizado, ou seja, não há um pensamento consciente e crítico do objeto. Na perspectiva de Galperin *apud* Talizina (2001) considera o pensamento consciente como atividade Orientadora, porque direciona a conduta partindo de imagens prévias para ação.

A resposta do E23 demonstrou de forma clara o que Galperin afirma sobre o pensamento consciente. A resposta deste nota-se que foi realizado no automático, dando a entender que esta seria a explicação mais óbvia para se conceituar a classificação.

Ainda com relação a dimensão comum, alguns estudantes trouxeram conceitos diferenciando as características para se classificar, trazendo critérios para a seleção. Algumas destas respostas foram:

---

 DIMENSÃO COMUM
 

---

E11.: Classificar em ciências é pegar várias espécies e saber distingui-las das que são diferentes entre si. Ou seja, é uma forma de nos orientar quando algumas características, sejam iguais ou não, de alguma espécie.

---

E18.: Classificar é agrupar determinados objetos que possuem características em comum.

---

E13.: Identificar e organizar em grupos, mediante características específicas em comum.

---

E20.: Agrupar seres com características iguais ou semelhantes em conjuntos que referenciem os tais seres. Objetivando um estudo mais claro e pratico das diferentes espécies existentes no mundo ou no país.

---

As respostas expostas pelos estudantes E18 e E13 conceituaram a classificação uma divisão de objetos em classes utilizando o critério de organização segundo características em comum. É um procedimento até certo ponto considerado correto, porém possui uma falha relevante que poderia invalidar uma classificação. Essa falha se trata de que embora os objetos se organizem em classes em características comuns, é necessário que essa distribuição utilize critérios racionais e que considere as possíveis variáveis dentro de cada classe.

No caso do E11 e E20, também apresentam este mesmo erro nas suas respostas, com uma ressalva de que estes estudantes especificaram as características, indo além das características comuns.

Outras respostas nesta mesma dimensão referem-se as estruturas da habilidade classificar. Como por exemplo:

---

 DIMENSÃO COMUM
 

---

E15.: Diferenciar e distinguir assuntos e estudos.

---

E16.: De forma bem simples, classificar é o ato de selecionar, elencar de acordo com as principais características que os define e dentro do seu grupo genético.

---

E6.: A classificação é forma de organização dos conhecimentos produzidos pela ciência. Ela é importante também na pesquisa científica onde se produzem os dados necessários para constituir, uma teoria por exemplo. Diferenciar/organizar com base em critérios, possibilitando um melhor entendimento daquilo que está exposto.

---

E17.: Que é distinguir, organizar, diferenciar uma determinada espécie de animal ou de planta, por exemplo.

---

Os estudantes E15 e E17 utilizaram como critério de conceitualização a distinção, ou seja, diferenciação dos objetos, sem considerar que não se trata apenas das diferenças, mas também das semelhanças entre os objetos, que são utilizados como critério para se realizar uma

classificação. No caso dos E16 e E6, embora conceituem classificação com termos mais consistentes, seguem ainda os critérios utilizados pelos demais estudantes da dimensão comum, ambos não consideram que ajam invariantes durante o processo de classificação.

Os últimos três estudantes que se encontram na dimensão comum, trazem conceitos relevantes como o E21, que cita outra habilidade do procedimento lógico:

---

DIMENSÃO COMUM

---

E21: Selecionar por meio de comparação.

---

A comparação faz parte do conceito de classificação, entendendo que uma depende da construção da outra, ou seja, a classificação depende de que seja realizado a comparação dos objetos assemelhando-os e diferenciando-os, de acordo com o conceito formulado no EBOCA. Porém, o E21 não se aprofunda neste conceito, e não traz nenhuma outra especificidade do procedimento de classificação para que seja formulado seu conceito. No caso do estudante E8:

---

DIMENSÃO COMUM

---

E8: É o ato de separar os seres vivos em grupos, considerando para isto determinadas características.

---

Essa separação na qual o estudante fala, se abstém da forma racional de separação por grupos utilizando critérios as características invariantes como também as propriedades essenciais de cada objeto para que aja a classificação por grupo. E por fim, nesta dimensão encontra-se o E7, que traz o seguinte conceito:

---

DIMENSÃO COMUM

---

E7: Entendo que classificar seja atribuir semelhanças e diferenças, para segregar “ coisas” que podem ser pessoas, animais, plantas ou materiais, afim de que possa ser estudado mais afundo esses grupos macros e micros.

---

É outro conceito relevante acerca da classificação, porém não abrange a fundamentação teórica necessária para se colocar em prática uma classificação. Embora traga dissociações entre as semelhanças e as diferenças, o E7 não atenta para as variáveis e invariantes, assim como não mencionam que para cada classe de objetos existem propriedades essenciais para o qual pertencem.

Além destas três dimensões, quatro estudantes (15% das amostras) não corresponderam a nenhuma delas. Os conceitos levantados pelos mesmos não podem ser utilizados na teoria e na prática, para que possa realizar uma classificação. Não se encaixam no senso comum por não utilizarem nenhum procedimento que assemelhe a realização de uma classificação. Exemplificando, o E4 conceituou a classificação como:

---

NÃO CORRESPONDE A NENHUMA DAS DIMENSÕES ESTABELECIDAS

---

E4: Um processo de conhecer os seres vivos, suas várias formas de vida.

---

Se relacionado com o EBOCA apresentado na pesquisa, o E4 não expôs nenhum procedimento para que possa realizar a distribuição dos objetos de forma racional, considerando variáveis ou invariáveis, diferenciar ou assemelhar de acordo com as propriedades essenciais de cada objeto.

Para um melhor entendimento de quantos estudantes se encontram dentro de cada dimensão, o quadro abaixo esquematiza acerca do Modelo do Objeto:

**Quadro 6 – Processo lógico do pensamento**

Processo lógico do pensamento		
Dimensão	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Dimensão lógica	1	3,71
Dimensão prática	4	14,81
Dimensão comum	18	66,67
Não correspondem	4	14,81
Total	27	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação a análise do modelo da ação, foram estabelecidos critérios baseados nas ações para se realizar uma classificação contidas no EBOCA. Estes critérios são representados no quadro 7, a seguir, para melhor compreensão da tabela posterior com a análise destes dados.

**Quadro 7 – Critérios para o modelo da ação**

Critérios (Modelo da Ação)
1-Definir quais as características invariantes do objeto em relação ao grupo
2-Identificar a presença de características particulares similares à invariante
3- Identificar propriedades necessárias e suficientes
4- Agrupar os objetos em classes a partir de critérios pré-estabelecidos

Fonte: Elaborado pela autora.

Cada um destes quatro critérios foram analisados como Correto (C), Parcialmente Correto (PC) e Incorreto (I). Embora algumas respostas trazidas pelos estudantes não tenham sido enumeradas com a mesma quantidade de critérios do EBOCA, foi considerado o teor das respostas relacionando com os critérios. O quadro 8 elaborado a seguir, possibilita visualizar de forma geral, o domínio que os estudantes se encontram para elaborar o modelo da ação, ou seja, o sistema de operações que se fazem necessárias, enquanto invariante funcional (NUÑEZ; RAMALHO, 2018), para se realizar o procedimento lógico de classificação.

O quadro a seguir esquematiza as respostas obtidas acerca do Modelo da Ação

**Quadro 8 – Relação entre os questionários e o modelo da ação do EBOCA**

Relação entre os questionários e o modelo da ação do EBOCA				
	1	2	3	4
E1	C	PC	PC	C
E2	I	I	I	I
E3	PC	I	I	I
E4	PC	PC	I	I
E5	PC	I	I	PC
E6	C	PC	PC	C
E7	PC	PC	I	C
E8	C	C	PC	I
E9	I	I	I	I
E10	C	C	I	I
E11	PC	I	I	C
E12	PC	PC	I	I

E13	I	I	I	I*
E14	I	I	I	I
E15	I	I	I	I''
E16	I	I	I	I*
E17	I	I	I	I''
E18	PC	C	I	I
E19	PC	PC	I	PC
E20	I	I	I	I*
E21	I	I	I	I''
E22	I	I	I	I*
E23	I	I	I	I*
E24	PC	PC	I	I
E25	I	PC	I	I
E26	PC	I	I	I
E27	I	I	I	I''

Fonte: Elaborado pela autora.

**Legenda:**

(C) Correta

(PC) Parcialmente Correta

(I) Incorreta

\* Não responderam

“ Não corresponde ao questionamento

O quadro 9, a seguir, permite quantificar estes resultados, trazendo uma visualização ampla e agrupada das respostas dos estudantes.

**Quadro 9 – Resultados obtidos: Modelo da ação**

Resultados obtidos								
	1		2		3		4	
Correto	4	14,80%	3	11,11%	0	0,00%	4	14,80%
Parcialmente correto	10	37%	8	29,62%	3	11,11%	2	7,40%
Incorreto	13	48,14%	16	59,25%	24	88,88%	21	77,77%

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando os resultados trazidos nos quadros anteriores, com relação ao primeiro critério, cerca de 15% dos estudantes atingiram a operação corretamente, ou seja, 4 estudantes do total de 27 que responderam a prova pedagógica. Este critério refere-se à definição das características invariantes do objeto. O E1 utilizou como critério o procedimento lógico de identificação, o E6 ateve-se a ação de separar os objetos por características específicas. No caso dos E8 e E10, utilizaram-se de estratégias específicas de organização.

No que se refere aos estudantes que se encontram em (PC) (cerca de 37%), ainda no primeiro critério, quatro estudantes trouxeram de forma indireta (não consciente) o procedimento lógico de identificação, e a separação dos objetos através das características de cada um. Entretanto, nenhum dos estudantes desta categoria atentaram as invariantes presentes em cada objeto para que se possa realizar uma classificação. O estudante E18 apresentou um critério relevante para se definir as características de um grupo.

E18: Observando e pesquisando características iguais e diferentes, comparando com outros objetos.

Entretanto, esta operação ainda não permite identificar quais invariantes pertencem a cada grupo, como estabelecido no primeiro critério. Com relação aos alunos que se encontram na fase (I) referindo-se ao primeiro critério, cerca de 40% do total dos estudantes, cinco deste não responderam a esta questão da prova pedagógica, e quatro não deram respostas correspondentes ao questionamento proposto. Um dos estudantes que não corresponderam o questionamento foi o E17, que apresentou como operação para classificação:

E17: Tem que pesquisar, relacionar e diferenciar o que se está classificando.

As demais respostas para este critério não apresentaram nenhuma relação com as características invariantes dos objetos para se realizar uma classificação. Se tratando no segundo critério, referindo-se à identificação de características particulares similares a invariante, cerca de 12% dos estudantes atingiram ao conceito (C), 30% dos estudantes atingiram o conceito (PC) e 60% se encontram no conceito (I). Aos que se encontram no conceito (C), o E10 abrangeu o segundo critério de maneira satisfatória. O mesmo argumentou que:

E10: Classificar por etapas deve ser considerado, os conceitos, as características, função, grupos ou espécies de seres ou ações a seres analisados.

Embora este estudante não tenha utilizado os mesmos termos contidos no segundo critério das operações do EBOCA, demonstrou um grau de consciência acerca de quais características deve apresentar para se realizar o procedimento lógico de classificar.

Dos 8 alunos que responderam no conceito (PC), cabe ressaltar o sistema de operações trazidos pelo E12, que embora não especificou quais critérios para realizar as operações ele utilizou, o mesmo apresentou a divisão destes critérios. Trouxe que:

E12: Modo de reprodução;

- Do que se alimentam (mamíferos, carnívoros, herbívoros e onívoros);
- Porte (pequeno, médio e grande);
- Locomoção (réptil, que voam...);
- Estrutura corporal (ossos, pelos, pele, pena...);
- Habitat.

Os demais estudantes que se encontram no conceito (I) não apresentaram nenhuma resposta condizente com o segundo critério contido no EBOCA. No que se refere ao terceiro critério, referente a identificação das propriedades necessárias e suficientes, 0,00% dos estudantes se encontram no conceito (C), 12% dos estudantes se encontram no conceito (PC) e 89% se encontram no conceito (I). Embora os estudantes que encontram no conceito (PC) não tenham utilizado especificamente os termos “essenciais e suficientes”, nota-se que a partir das respostas estes conceitos, de certa forma, estão presentes no seu consciente, como demonstrado na fala do E5, a seguir:

E5: Observo a qual grupo o animal pertence. Vejo se é um animal que voa, se ele é mamífero, se utiliza o método de nadar (vive em água), entre outros. Basicamente, o modo de vida dos seres vivos os classificam.

É relevante também exemplificar os estudantes deste conceito com a resposta expressa pelo E6, a seguir:

- E6: 1. Estudar os animais (conteúdo);  
2. Analisar as características físicas e biológicas deles;  
3. Distinguir suas diferenças e separá-los em grupos;  
4. Analisar a homogeneidade de cada grupo;  
5. Separá-los de forma mais específica (espécie).

Este estudante já aborda um conceito novo, até o momento, nas demais expressões utilizadas pelos estudantes, que é acerca da homogeneidade dos grupos, que seriam as características particulares e regulares de cada grupo para que possa se realizar o procedimento de classificar.

A respeito dos estudantes que se encontram no conceito (I), as respostas trazidas por eles não estavam condizentes com o critério três do EBOCA, ou seja, não especificavam a respeito das características necessárias e suficientes dos objetos. Como nota-se na fala dos estudantes a seguir:

- E3: Primeiro identifico o animal e vejo em qual das classes ele se adequa para poder classifica-lo.  
E17: Tem que pesquisar, relacionar e diferenciar o que se está classificando.

O último critério estabelecido pelo EBOCA refere-se ao agrupamento dos objetos a partir de critérios pré-estabelecidos. Neste conceito, cerca de 15% dos estudantes se enquadram no conceito (C), 8% no conceito (PC) e cerca de 78% no se encontram no conceito (I). Aos estudantes que atingiram o conceito (C), cabe ressaltar a resposta expressa pelo E1, no qual:

- E1: 1. Primeiro observamos as características físicas do ser vivo, no qual identificamos, por exemplo, se ele possui pernas, cabeça, folhas...de modo que possamos gerar uma classificação inicial;  
2. Depois podemos nos atentar a aspectos biológicos do ser vivo, no qual identificamos, por exemplo, como o ser vivo se alimenta (e do que), como se reproduz... de modo que realizaremos uma nova classificação;  
3. Podemos classificar os seres vivos de diferentes modos. Se são seres vertebrados ou invertebrados, por exemplo.

O E1 consegue realizar uma classificação a partir de critérios iniciais referentes ao objeto em questão, ou seja, este estudante segue o critério quatro estabelecido pelo EBOCA. No caso dos estudantes que se encontram no conceito (PC), os estudantes apresentam uma noção de operações limitadas, referentes ao estabelecimento de critérios para se realizar uma classificação. Como demonstrado na fala do E19 a seguir:

E19: 1. Definir um conceito;  
2. Características físicas;  
3. Selecionar os mais parecidos;  
4. Separar por características biológicas.

No conceito (I) do critério quatro, nenhum dos 21 estudantes presentes nesta categoria utilizaram-se da operação de estabelecer critérios antecedentes para se realizar uma classificação. Como no caso do E25:

E25: - Observar os aspectos semelhantes;  
- Descrever os divergentes.

## 6.1 COMPREENSÃO REAL DOS ESTUDANTES SOBRE A HABILIDADE DE CLASSIFICAÇÃO

Os resultados apontaram além das limitações apresentadas pelos estudantes no que se refere ao modelo do objeto, ou seja, a sua dimensão conceitual, como proporcionaram também a compreensão real dos estudantes acerca da habilidade de classificar. No primeiro momento da análise dos dados, foram mostrados o que se espera dos estudantes no que se refere a sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), neste caso seria o que se espera que os estudantes possam alcançar.

Nesta etapa da análise é observado a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) dos estudantes, onde é estabelecido o conhecimento que os estudantes já possuem sobre a habilidade. Estes conhecimentos reais estão organizados em dimensões referentes a lógica, a prática e aqueles que se encontram na dimensão comum. Como são apresentados nos esquemas abaixo:

**Quadro 10 – Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão lógica**

Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto		
Dimensão lógica	Nº de estudantes	% das respostas
Apresentam expressões que indicam apropriação da habilidade de classificar		
Apresentam assimilação no plano material e internalização no plano cognitivo do conceito do objeto	1	3,7
Estabelecem critérios para as características considerando as invariantes		

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste esquema se encontra o estudante que com seus conhecimentos já existentes atingiu o nível da dimensão lógica, neste caso este estudante foi o que mais se aproximou do conceito esperado e proposto pelo EBOCA para a habilidade de classificação. De modo geral, o estudante apresentou a assimilação desta habilidade tanto no plano material, como demonstrou ter internalizado o conceito no plano cognitivo.

**Quadro 11 – Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão prática**

Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto		
Dimensão Prática	Nº de estudantes	% das respostas
Identificar semelhanças entre os objetos, sem considerar as propriedades necessárias e suficientes	2	7,4
Apresentar características dos objetos, mas não definir a invariante	1	3,7
Apresenta o conceito de agrupamento dos objetos considerando apenas o procedimento de identificação	1	3,7

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste esquema são apresentados os estudantes que apresentam conhecimentos práticos referentes ao conceito da classificação. No esquema está demonstrado que 2 do total de 27 estudantes conseguem identificar semelhanças entres os objetos, entretanto ainda não atingiram o nível de considerar características necessárias e suficientes para esta identificação. Um destes estudantes utiliza do procedimento de organizar os objetos a partir das características, não considerando o fato de cada um destes objetos possuírem invariantes, que são fundamentais para sua organização. O último estudante que se encontra nesta dimensão demonstrou uma organização dos objetos através da realização de agrupamentos a partir da utilização do procedimento lógico de identificação.

**Quadro 12 – Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto, na dimensão comum**

Categoria de respostas em relação ao modelo do objeto		
Dimensão Comum	Nº de estudantes	% das respostas
Utilizar o critério de separação dos objetos	4	14,8
Organização dos objetos em classes	5	18,5
Diferenciar características para a separação dos objetos	9	33,3

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta última dimensão apresentada pelo esquema acima, estão os estudantes que se encontram na dimensão comum do conhecimento. Neste caso, 4 estudantes do total de 27, utilizam o critério de separação dos objetos para realizar sua classificação; 5 estudantes apresentaram uma organização dos objetos em classes; por fim, 9 estudantes definiram características para os objetos para que fossem organizados e classificados.

Todos estes conhecimentos que os estudantes trouxeram sobre a habilidade de classificar são essenciais na construção de seu conceito como procedimento lógico do pensamento. São habilidades iniciais, que aprofundadas e desenvolvidas por meio da base orientadora, é possível que atinjam o conhecimento esperado e formulado pelo EBOCA.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho monográfico abordou a orientação da ação, na perspectiva do procedimento lógico de classificar, dos graduandos da turma de Pedagogia 2016.1 (CERES/UFRN). No qual, a partir do Esquema de Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), elaborado especificamente para a temática da pesquisa, foi possível refletir sobre o nível de orientação que estes graduandos se encontram.

A pesquisa possibilitou que fosse feito o diagnóstico do Modelo do Objeto (MO) e do Modelo da Ação (MA) de cada graduando, referentes a classificação. A partir deste diagnóstico, demonstrou-se que, com relação ao MO (ou seja, ao conceito de classificação) um maior número de graduandos está concentrado na dimensão comum, ou seja, uma dimensão em que a teoria e a prática estão pouco presentes. Se tratando do MA (ou seja, ao conjunto de operações para se realizar uma classificação), os graduandos se encontram entre parcialmente correto e incorreto, relativo as quatro operações presentes no EBOCA.

Considerando que a formação das habilidades é uma condição para o desenvolvimento do currículo na escola, segundo as diferentes orientações e normativas nas quais se sustentam os projetos pedagógicos (NUÑEZ, 2018). Constatou-se que os estudantes em questão apresentaram limitações na formulação de suas bases orientadoras no que se refere aos procedimentos de comparação e classificação. Por serem procedimentos essenciais dentro do ensino das ciências, os resultados apontaram a uma orientação não adequada, de acordo com o Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA).

A BOA elaborada pelos estudantes, em grande parte, não considerou critérios invariantes das habilidades de comparar e classificar dentro do ensino de ciências, presentes no EBOCA. Entretanto, as bases orientadoras demonstram a compreensão que se tem dessas habilidades na sua forma inicial, ou seja, permite que se possa tomar decisões a partir delas visando o processo de formação e desenvolvimento destas habilidades (NUÑEZ, 2018).

De modo geral, os resultados apontaram dificuldades dos referidos graduandos em dominar e fazer uso da habilidade classificar. O que representa também uma dificuldade de ensinar esta habilidade, considerando que para ensinar a fazer, faz-se necessário o saber fazer. Cabe enfatizar que a habilidade de classificação, assim como as demais habilidades, dentro da perspectiva do ensino das ciências, vai subsidiar a estruturação dos pensamentos dos indivíduos, o que por consequência vai permitir que realizem associações, interpretações e análises, imprescindíveis para o processo de aprendizagem das ciências.

Diante disto, o propósito final da pesquisa é levantar uma discussão a respeito da formação do futuro pedagogo e professor que ensina ciências para as séries iniciais, na perspectiva de se ter apropriação das habilidades lógicas do pensamento, utilizando como proposta didática a base orientadora da ação.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAIJDE, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais**. São Paulo: Editora pioneira, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. 2017. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 13 nov. 2018.

DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis/RJ: Vozes, 1994. p. 11-20.

FAÇANHA, A.A.B; NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **A base orientadora da ação para a leitura crítica em textos de conhecimento químico: um estudo com licenciandos em química**. João Pessoa: Ed. Realize, 2018.

FERREIRA, Cristiane Pereira; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. O Ensino de Ciências nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica no Brasil: um estudo preliminar. **Anais [...]** 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0932-1.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2019.

GALPERIN, Petr Yakovlevich; BUSTAMANTE, Angela. **Introducción a la psicología: un enfoque dialéctico**. Pablo del Rio, 1979.

GALPERIN, P. Ya. Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. In: ILIASOV, I. I.; LIAUDIS, V. Ya. **Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1986, p. 114-118.

ILIENKOV, E.V. La escuela debe enseñar a pensar. **Educación Poular**. n.6, 1964.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite. A formação de habilidades no contexto escolar contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. **Anais**, v. 34, 2013.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite. A teoria de P. Ya. Galperin como fundamento para a Formação de habilidades Gerais nas aulas de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2017. p. 5-19.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, B. L. Reelaboração da base orientadora da ação na formação de uma habilidade geral: uma experiência na formação de professores de ciências. In: ALMEIDA José Joelson Pimentel de; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira (orgs.). **Itinerários de pesquisa em ensino de Ciências e Educação Matemática** Campina Grande/PB: EDUEPB, 2019.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; PEREIRA, José Everaldo. **Formação da habilidade de interpretar gráficos cartesianos [recurso eletrônico]: contribuição da teoria de P. Ya. Galperin**. Natal: EDUFRN, 2017. p. 49-68.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. O diagnóstico dos níveis da orientação da ação classificar: contribuição da teoria de P. Ya. Galperin. In: FEITOSA, Raphael Alves; SILVA, Salanildo Almeida da (orgs.). **Metodologias emergentes, na pesquisa em ensino de ciências**. Porto Alegre: Editora Fi, 2018.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

RAMALHO, Betânia Leite; NÚÑEZ, Isauro Betrán. **A formação de habilidades no contexto escolar contribuições da teoria de P. Ya. Galperin**. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2018. p. 23-78.

RAMALHO, Betânia Leite; NÚÑEZ, Isauro Betrán. 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.

RIBEIRO, Raimunda Porfírio; NÚÑEZ, Isauro Betrán. O desenvolvimento dos procedimentos do pensamento lógico: comparação, identificação e classificação. **Revista Educação em Questão**, 7 (1/2): 40-66, jan/dez, 1997.

SALMINA, N.G. **Signo y símbolo en la educación**. Moscú: Universidad Estatal de Moscú, 1988.

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

TALÍZINA, N. F. **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. Facultad de psicología, Universidad Autónoma de san Luís Potosí, México, 2001. p. 7-40

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A – PROVA PEDAGÓGICA

""Galinha e pássaro fazem parte do mesmo grupo porque têm penas." "Peixe, pinguim e pato ficam juntos porque nadam." "Cavalo, gato e cachorro têm quatro patas, então, devem formar outro conjunto." "Golfinho e tubarão são peixes porque sabem nadar."

Esses trechos representam eventuais falas de estudantes no ensino fundamental que podem vir à tona nas aulas de ciências durante sua atividade profissional futura. Diante desse cenário o professor precisa tomar decisões, identificar eventuais erros, corrigi-los e orientar seus alunos em relação ao modelo conceitual e operacional correto, ou seja, orientar os alunos no sentido de saber O QUE É e COMO SE FAZ uma classificação em ciências"

Diante dessa situação, como você atuaria sendo professor de ciências?

Pense e responda:

- A) O que você entende por classificar em ciências?
- B) Como você realiza uma classificação (passo a passo, critérios, estratégias)?
- C) Saber classificar é importante para aprender ciências? Justifique.
- D) Qual a importância de classificar para ensinar ciência?