

## **O Controle da Atividade Orientadora no ensino do conceito de Plantas: um sistema didático como estratégia na regulação da aprendizagem**

**Control of guiding activity to teaching plant concept: a proposal to learning conscious**

Alessandro Augusto de Barros Façanha<sup>1</sup>

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/CERES*

### **RESUMO**

Esta pesquisa revela a caracterização de um sistema didático como proposta a autorregulação da aprendizagem no campo do ensino de ciências, cujos objetivos relacionam o ensino conceitual das plantas, a elaboração de uma atividade orientadora e um sistema de tarefas orientadas ao controle da atividade. Tem como referência a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin a partir da qual se caracteriza uma base orientadora para identificar plantas e sua aplicação da atividade regulada da aprendizagem. Metodologicamente utiliza do enfoque sistêmico da atividade para caracterizar a natureza invariante da orientação, e traz como resultados a elaboração de um sistema didático e a discussão de sua utilização como ferramenta para autorregulação da aprendizagem

**Palavras-chave:** Base orientadora; Sistema didático; Controle da atividade.

### **ABSTRACT**

This research reveals the characterization of a didactic system as a proposal for self-regulation of learning in the field of science teaching, whose objectives relate to the conceptual teaching of plants, the development of a guiding activity and a system of tasks oriented to the control of activity. It has as reference the Theory of Planned Formation of Mental Actions and Concepts of P. Ya. Galperin, from which a guiding basis for identifying plants and their application of regulated learning activity is characterized. Methodologically, it uses the systemic focus of the activity to characterize the invariant nature of the orientation, and results in the development of a didactic system and the discussion of its use as a tool for self-regulation of learning.

**Keywords:** Guiding activity; Didactic system; Activity control.

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Adjunto do Departamento de Educação no Centro de Ensino Superior do Seridó (UFRN/CERES), Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação em Química – Rede Nacional (PMPQRN/IQ). Endereço para correspondência: Rua Joaquim Gregório 296, Penedo, Caicó, RN, Brasil, CEP: 59300-000. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8574-4751>  
E-mail: [abafacanha@gmail.com](mailto:abafacanha@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

O controle da Atividade é uma das categorias do chamado ciclo cognoscitivo referendado pela Teoria da Formação das Ações Mentais e dos Conceitos (TFPAMC) de P. Ya. Galperin para explicar o processo dialético do desenvolvimento das ações mentais. De acordo com Galperin (1986), uma ação decorrente da Atividade, no curso do processo de assimilação passa por mudanças estruturais ligadas à psique que decorrem de etapas planejadas que interseccionam materialização, linguagem e assimilação semântica do objeto que do ponto de vista do que se denomina de controle da ação, regula esse ciclo em função de uma motivação voluntária típica dos processos de autorregulação.

Fazendo um paralelo com o conceito clássico de autorregulação presente nos estudos de Pintrich (2000) e Zimmerman (2000), que consideram como um processo que revela a natureza psíquica decorrente das ações, pensamentos, motivações e planejamento executados pelos indivíduos a fim de se obter êxito nos objetivos decorrentes de uma necessidade planejada para ser realizada, se pode interpretar o controle da ação como um sistema de regulação da atividade que atua, dentro do processo psíquico da cognição, como um elo entre a atividade e a consciência.

Nesse aspecto portanto, há convergência entre o princípio da autorregulação clássica e o efeito regulador da ação estabelecido pelo subsistema de controle presente na orientação da ação, visto que, como explica o próprio Galperin (1979, 1986), incide sobre o controle a função de atenção voluntária do sujeito acerca da execução das ações e operações decorrente de sua base orientadora.

Conseqüentemente ao contexto da didática desenvolvimental e do processo de ensino e aprendizagem, como é trazido nas ideias de Talizina (2000), que utilizou a orientação com o objetivo de compreender a formação de conceitos científicos, a base orientadora é um modelo do planejamento, da antecipação racional de uma ação e das condições necessárias à sua execução, que ao serem controladas internamente pelo sujeito, possibilitam o aprendizado ativo e consciente das ações que implicam na formação de habilidades, que em um momento posterior, ascendem à condição não mais consciente, pois se automatizam.

Entretanto, para que esse processo se internalize em operações automatizadas, é imprescindível que seja materializada em torno de ações orientadas que ao serem controladas se constituem como desenvolvimento psíquico característico desse ciclo cognoscitivo de orientação, execução e controle. Relaciona-se ao aspecto psicológico da

aprendizagem regulada, pois, como estabelecem os atuais estudos da atividade de estudo, como por exemplo a partir das ideias de Puentes (2017), esse ciclo da atividade orientadora se dá mediante a participação de um sujeito ativo que dirige e executa sua atividade de estudo ou objeto de aprendizagem, em função de objetivos previamente estabelecidos que se configuram como o motivo dessa ação cognitiva.

Nesse sentido, a aprendizagem no âmbito da atividade orientadora adquire aspectos da autorregulação a medida que a etapa de controle, presente na TFPAMC, nada mais o é, de acordo com Galperin (2001), do que o mecanismo de regulação consciente das ações executadas pelo indivíduo para resolução de problemas em função de sua atenção voluntária.

Enfatiza-se nesse contexto da regulação da aprendizagem, o papel desempenhado pela base orientadora da ação (BOA), pois, conforme explicam Galperin (2001) e Talízina (2000), a BOA consiste na representação das condições necessárias ao planejamento, execução racional e controle consciente de uma ação, que no caso específico da aprendizagem, sobretudo dos conceitos científicos, designa o chamado mapa da atividade, pois, constitui no caso de uma orientação planejada ao exercício da ação do professor, a chamada orientação que caracteriza o caráter invariante, isto é, essencial da ação ou conceito a ser assimilado.

É justamente essa caracterização invariante que permite, como explica Núñez, Pinheiro e Gonçalves (2018), definir esse tipo de orientação com o sendo o Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), que representa a base orientadora elaborada em função das características essenciais do objeto a ser assimilado, via de regra, consiste em termos didáticos como a base orientadora desejada ao aprendizado em máximo nível de generalização e transferência de aprendizagem, pois, pelo fato de ter representado o caráter generalizado do objeto a ser assimilado, permite resolver o máximo de situações-problemas possíveis dentro desse limite de generalização.

Em termos de regulação, uma vez sendo o objeto da aprendizagem dos estudantes, a assimilação do EBOCA por parte dos alunos possibilita um efetivo processo de regulação da atividade que conseqüentemente culmina com a maior eficiência em termos de aprendizagem, de acordo com Núñez, Pinheiro e Gonçalves (2018), “o controle interno potencializa o trânsito progressivo da dependência à independência e à autorregulação, assim como o desenvolvimento do estudante quanto à capacidade de aprender, de

controlar, de se transformar criativamente e modificar o contexto social de sua convivência” (p. 339).

Nesse contexto, este estudo caracteriza um sistema didático relacionado ao conceito de plantas no intuito de discutir e problematizar sua assimilação em função do sistema regulador presente no ciclo cognoscitivo da aprendizagem conceitual, a qual, em função do EBOCA elaborado pelos pesquisadores, visa contribuir no campo da didática desenvolvimental relacionada ao ensino conceitual das plantas na perspectiva do ensino fundamental, através da orientação da ação de identificar plantas e um esquema de tarefas voltadas à regulação dessa atividade.

Essa proposta surge mediante o problema da aprendizagem de conceitos como uma realidade causal da deficiência na proficiência no ensino das ciências, sob a qual se estruturam as seguintes questões de estudo: *é possível se estruturar um sistema didático relacionado ao conceito de plantas que possibilite regular a atividade de aprendizagem? Como se caracteriza o EBOCA para identificar plantas aplicado ao ensino fundamental? A elaboração de um sistema didático dessa natureza pode auxiliar no contexto da aprendizagem em função dos indicadores qualitativos da ação designados na Teoria de Galperin?*

Diante dessas questões fundamenta-se uma investigação baseada na concepção sistêmica da ação e da caracterização da invariante relacionada ao conceito de plantas, tendo como marco teórico os estudos histórico-culturais de Talízina (2000), a Teoria da Atividade de Leontiev (1978, 1981) e a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin (1986, 2001), a partir das quais se discute o sistema didático elaborado e sua aplicação no âmbito de uma didática desenvolvimental apropriada para a regulação da aprendizagem de um conceito científico.

## **O CONTROLE COMO PROCESSO DE REGULAÇÃO NA TEORIA DE GALPERIN**

P. Ya. Galperin (1902-1988), psicólogo e médico filiado a Psicologia Soviética e sucessor dos estudos da internalização de Lev Vygotski, teve como objeto de suas pesquisas a sistematização de uma teoria que explicasse o processo de internalização das ações mentais e a conseqüente formação das funções psicológicas superiores, especificamente aquelas relacionadas a cognição. Em seu percurso acadêmico estabeleceu as bases epistemológicas da orientação da ação como um sistema estruturante

da assimilação, ao qual designou teoricamente como componente nuclear do ciclo cognoscitivo da Atividade.

Para Galperin (2001), a assimilação de uma ação bem como o desenvolvimento e formação de habilidades decorre de um processo dialético de aprendizagem composto pelos subsistemas da orientação, execução e controle, os quais, culminam com etapas planejadas da atividade que em linhas gerais, partem da materialização do plano objetual externo até serem internalizadas e passarem a se representar no plano das ações mentais.

Ressalta que nesse ciclo, assim como defendiam seus antecessores do psiquismo soviético, ocorre um intercâmbio entre o material e o mental através da linguagem, mediação semiótica e conseqüente assimilação dos conteúdos decorrentes da internalização da atividade intersíquica em intrapsíquica. Nesse processo se destacam importantes eventos relacionados ao desenvolvimento da psique humana, que em termos da aprendizagem decorrem da formação das funções psicológicas superiores relacionadas à cognição, emoções e personalidade dos sujeitos, que em totalidade, amplificam a representação abstrata do sujeito acerca de um dado objeto de assimilação.

No contexto escolar, essa reestruturação tem relação com a formação de habilidades, ações e conhecimentos relativos aos conteúdos escolares, que na percepção de Núñez e Ramalho (2015), em termo gnosiológico são intersecções dos motivos, objetivos e necessidades que se materializam em uma base orientadora, na qual estão representados o modelo do objeto, também denominado de conhecimento conceitual da ação, e seu respectivo modelo da ação, ou seja, o conjunto de operações que culminam na internalização da aprendizagem enquanto processo desse ciclo cognoscitivo.

Em termos da regulação da Atividade, enuncia o momento do controle da ação e sua conseqüente função no processo de atenção voluntária, onde em termos aplicados à didática desenvolvimental e sua implicação em sala de aula, se materializa no âmbito de uma base orientadora, a qual representa a ação mental que o sujeito tem de um dado objeto, habilidade ou fenômeno por ele assimilado. Em termos aplicados ao ensino portanto, a BOA representa:

A instância diretiva e, precisamente, no fundamental, depende dela a qualidade da execução. Se elaborarmos um conjunto de situações em que se deva aplicar essa ação conforme o plano de ensino, essas situações ditarão um conjunto de exigências para a ação que se forma e, juntamente com elas, um grupo de propriedades que respondem a essas exigências e estão sujeitas à formação (GALPERIN, 2001, p. 116).

Correlacionando a orientação ao processo regulado da aprendizagem é possível se considerar que o controle se dirige ao processo autorregulado da atenção voluntária presente no âmbito do planejamento para a resolução de tarefas, pois, conforme expressam Núñez e Ramalho (2018), a interdependência desses momentos funcionais da atividade norteiam o sujeito na regulação dos resultados parciais e finais à resolução e aperfeiçoamento da solução de problemas que lhes são submetidos.

Assim, a BOA em função do seu momento de controle, passa a configurar no âmbito da formação das funções cognoscitivas da aprendizagem, o esquema de critérios para a regulação da qualidade da ação no que diz respeito tanto ao momento planejado como na retomada posterior a resolução para a avaliação do processo por parte do estudante. Em termos operativos, atribui ao sujeito uma espécie de check-list da atividade consciente servindo inclusive para a tomada de decisão em relação a eventuais correções do processo em seu decurso.

Isto porque, de acordo com o que postula Galperin (2001), um dos objetivos relacionados ao controle no contexto da aprendizagem diz respeito ao desenvolvimento de ações mentais garantidoras do incremento qualitativo de habilidades ou hábitos já existentes ou a formação de novas ações em função da assimilação do novo. Nesse sentido, como explicam Núñez, Pinheiro e Gonçalves (2018):

A atividade de aprendizagem se caracteriza por ser social, mediada, consciente, voluntária e autorregulada. A aprendizagem deve levar em conta a própria autoaprendizagem, da qual faz parte o autocontrole e a autorregulação como expressão do desenvolvimento intelectual do estudante (NÚÑEZ; PINHEIRO; GONÇALVES, 2018, p. 325).

Justamente nesse aspecto que se pode enquadrar o controle como a etapa conscientemente estruturada em torno do aspecto regulador da atividade e consonante ao processo de autorregulação da aprendizagem mediatizada por um sistema didático que tenha na atividade orientadora o objetivo de reconfiguração da BOA dos estudantes.

Afinal, no entendimento de Galperin (1989), através do controle o estudante realiza a comparação e verificação do processo de execução de sua ação mediante seu planejamento prévio e organizado para a resolução de tarefas. Assim, essa verificação, que ocorre em concomitância com a execução, portanto, condizente com a ideia de ciclo cognoscitivo da aprendizagem e consequente formação de representações mentais, é considerada em termos da atividade, como o sistema de atenção voluntária do sujeito.



Compreender o processo de autorregulação em função do plano da atenção voluntária é imprescindível ao professor no aspecto do ensino de conceitos e elaboração de sistemas didáticos estruturados em função de um EBOCA, pois, conforme explica Galperin (1989), consiste na “verificação de uma ação é realizada com base em um plano previamente organizado, usando critérios e métodos previamente estabelecidos para aplicá-los. A existência de tal plano, critérios e métodos torna o controle possível” (p. 89).

Conseqüentemente, reside na compreensão por parte do professor que as estratégias didáticas em sala de aula, a partir dos pressupostos da TFPAMC, se fundamentam no planejamento, elaboração e execução de sistemas didáticos compatíveis com o ciclo cognoscitivo da aprendizagem que se inicia em termos metodológicos pela busca do caráter invariante da ação relacionada ao conceito a ser assimilado, a elaboração do respectivo EBOCA e estruturação de um sistema de tarefas que permitam em função da atuação docente, a reestruturação da orientação do estudante em um plano autorregulado e propício à aprendizagem com alto grau de consciência e possibilidade de transferência para diversas situações problemas.

No contexto desse estudo, ou seja, enquanto proposta didática regulada para ensinar o conceito de plantas, se percebe enquanto atividade didática necessária para ampliar a assimilação, tanto em torno da autorregulação da aprendizagem como em função de uma atividade de ensino voltada a compreensão desse conceito em seu plano generalizado e amplo em relação a possibilidade de transferência para diversas situações problema.

Afinal, em relação a essas categorias que envolvem aprendizagem regulada no âmbito da máxima amplitude, se percebe a existência de um problema relacionado diretamente a forma como os conteúdos são ensinados em relação a atividade orientadora. Culturalmente, há uma tradição no ensino das ciências em relação a ensinar conceitos, principalmente nos anos iniciais da educação científica, a partir de modelos que acarretam da assimilação de bases orientadoras que não refletem o aspecto teórico dos conceitos no que diz respeito à uma essência invariante, isto é, em torno do que é essencial à assimilação.

Tal aspecto, em termos de regulação e aprendizagem, orienta os estudantes em função de sistemas orientadores bastante específicos e restritos, chegando ao ponto de muitos estudantes não compreenderam os objetos e fenômenos da natureza, senão

restritos a modelos e exemplificações. Essa discussão envolve a formação de verdadeiros obstáculos epistemológicos para a aprendizagem, pois, conforme explicam Moço e Serrano (2003), amplia a aquisição de concepções alternativas que se internalizam e acompanham os estudantes até o ensino superior.

Como descrevem Bizotto, Ghilardi e Santos (2016), algumas orientações de natureza bastante específica sobre as temáticas que envolvem as ciências biológicas, como por exemplo relativas aos conteúdos de botânica, ecologia e evolução, permanecem presentes como concepções equivocadas, que no caso específico do ensino das plantas, impossibilita uma regulação ampla da aprendizagem de conceitos.

Consequentemente, ao se pesquisar sobre o conteúdo de identificar plantas, se evidencia essa natureza restrita da orientação que se revela, sobretudo nas representações que se restringem a uma base orientadora específica e condicionada a caracterização meramente morfológica e exemplificada pela referência ao padrão tipificado pela presença de folhas, caule e raízes, por exemplo, o que afasta a orientação e consequentemente a regulação dessa ação às características essencialmente relacionadas ao conceito como a atividade fotossintética que existe independente da forma da espécie.

Tais questões implicam em uma dificuldade na regulação da aprendizagem, sobretudo se pensarmos no contexto do ensino por descobertas ou dos ativismos restritos à observação e indução que infelizmente ainda se fazem presentes no ensino de natureza tecnicista em relação aos conceitos de ciências, que trazem dificuldades de aprendizagem quando o sujeito se depara com situações novas e diferentes da orientação que lhes é transmitida.

É justamente em contraposição a essas tradições do ensino memorístico, estritamente observacional e vinculado à aprendizagem de situações específicas que levam ao Indutivismo ingênuo da aprendizagem das ciências, que se apresentam os pressupostos do Ensino Desenvolvimental, que de acordo com Libâneo (2015), alinha-se ao paradigma do ensino e da aprendizagem em vinculação com o desenvolvimento psicológico do estudante atribuindo à cognição um sentido amplo que abrange também a regulação da atividade e formação da personalidade.

Ganha importância nesse contexto a orientação regulada da Atividade que no campo do ensino e da didática orienta as ações em sala de aula em função de um aprendizado consciente, racional e orientado à assimilação dos conceitos de acordo com



um esquema completo de orientação que vincula a internalização ao aspecto invariante de uma ação, fenômeno ou objeto.

Esse princípio é denominado na didática no ensino das ciências como uma aplicação direta da Teoria da Formação das Ações Mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin e da reconfiguração da base orientadora de forma regulada na direção de esquema da base orientadora completa da ação, o chamado EBOCA.

### **O EBOCA E A INVARIANTE CONCEITUAL: UM ESQUEMA ORIENTADOR PARA A REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A denominação Esquema da Base Orientadora Completa da Ação, o EBOCA, foi referida por Galperin (1982), para definir um tipo de orientação da ação que se caracteriza por representar o caráter invariante de uma ação, que no âmbito da formação e desenvolvimento de uma habilidade, estabelece as propriedades essenciais de um objeto a ser assimilado pelo sujeito em seu processo de desenvolvimento cognoscitivo.

Não obstante a essa denominação no campo epistemológico da psique e do desenvolvimento cognitivo, a Didática Desenvolvimental ressignifica essa definição em relação à aplicação no processo de ensino e aprendizagem de forma que é comum encontrar a correlação entre o EBOCA e a atividade docente no sentido de se configurar como uma representação, que no contexto da docência, se refere ao conhecimento desejado como consequência do processo de aprendizagem em sala de aula.

Núñez e Ramalho (2017), em um estudo relativo a Didática desenvolvimental e a formação de habilidades cognitivas, explicam que o EBOCA consiste, em relação ao contexto de sala de aula, no esquema elaborado pelo professor que fornece ao estudante uma ferramenta cultural para a generalização teórica de um dado objeto a ser assimilado.

Pelo fato de representar as propriedades invariantes que designam um dado objeto, se caracteriza por conter a essência do conteúdo conceitual e operativo em sua representação. Assim, no com texto da regulação da aprendizagem portanto, orienta o estudante em função do que é suficiente para aplicação desse determinado conceito em uma ampla variedade de situações-problema, pois, à medida que é utilizado para a resolução de tarefas, permite o controle sistemática dos procedimentos e dos métodos de planejamento e execução, como uma espécie de material de apoio à resolução de novas situações de aprendizagem.

Convém destacar que em termos estruturantes o EBOCA, se caracteriza por representar o ciclo cognoscitivo da aprendizagem composto pelo modelo do objeto, modelo da ação e modelo do controle, que em suma representam: o conhecimento conceitual, conhecimento operativo e sistema de regulação ou de atenção voluntária dos sujeitos em relação à Atividade. Em termos genéricos e conceituais essa representação pode ser assim caracterizada:

**Quadro 1-** Caracterização genérica do EBOCA.

<b>Modelo do Objeto</b>	<b>Modelo da Ação</b>	<b>Modelo do Controle</b>
<p>Corresponde ao conhecimento conceitual do objeto, fenômeno ou habilidade a ser assimilada ou formada</p> <p>Responde à pergunta “o que é?”</p>	<p>Corresponde ao conhecimento operativo do objeto, fenômeno ou habilidade a ser assimilada ou formada</p> <p>Responde à pergunta: “como proceder ou fazer?”</p>	<p>Corresponde ao modelo de regulação ou atenção voluntária. Corresponde as ações reguladas presentes no modelo da ação sob a forma de perguntas que retomam o sujeito à consciência acerca das ações e operações executada no processo de assimilação de uma ação, fenômeno ou habilidade</p> <p>Responde à pergunta: “executei a ação conforme o planejamento? Preciso revisar alguma etapa?”</p>

**Fonte:** Elaboração pelo autor.

Desse modo, ao pensar na caracterização do EBOCA com o objetivo de configurar uma espécie de referência para ensinar conceitos, o professor precisa em seu planejamento buscar qual a natureza estruturante do que pretende ser o objeto de assimilação dos estudantes e dessa forma, caracterizar essa ação em função das propriedades essenciais de sua representação.

Esse processo é o que Galperin (2001), conceitua como a elaboração no mapa da Atividade, ou seja, o meio de ensino materializado sob a forma de uma base orientadora, a qual, no decorrer do processo de assimilação por etapas se materializa em uma representação mental.

Em relação a regulação vale salientar que essa composição está presente no processo de controle e atenção voluntária dos sujeitos à medida que resolvem tarefas específicas relativas ao conhecimento conceitual e operativo do EBOCA, reelaboram suas respectivas bases orientadoras através do processo da Atividade cognoscitiva, uma vez que, ao contrário de ensino por descoberta ou da tradição de transmissão-recepção associada à didática, no caso do ensino baseado na orientação, este esquema não é dado

ao aluno, pelo contrário é elaborado de forma ativa em função de um processo de mediação em sala de aula.

Neste aspecto esse mecanismo de regulação está vinculado ao plano do desenvolvimento potencial ou iminente que cada aluno apresenta, visto que as tarefas, bem como o processo de reconfiguração da orientação ocorrem em função do conceito da Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP), que por sua vez, atua na regulação da Atividade em função de um mecanismo que permite:

como processo de assimilação dos conteúdos, avançar do geral para o concreto, por meio de atividade conjunta e por mecanismos de simbolização do conteúdo, usando a linguagem como meio de formulação linguística de relações de comunicação e de conscientização do aluno nas zonas de desenvolvimento próximo (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017, p. 6).

É nesse sentido que a atividade cognoscitiva em função da regulação da aprendizagem ocorre durante o processo de controle da ação e elaboração do planejamento para uma execução racional por parte dos estudantes. Como define Galperin (1982), caracterizando o processo de orientação como componente estrutural da atividade psicológica e, portanto, responsável pela regulação da Atividade uma vez que:

Durante a atividade orientadora, o sujeito realiza um exame da situação nova, confirma ou não o significado racional ou funcional dos objetos, testa e modifica a ação, traça um novo caminho e, mais adiante, durante o processo da realização, faz um controle da ação de acordo com as modificações previamente estabelecidas (GALPERIN, 1982, p.81).

Dessa maneira, consiste no esquema que possibilita a compreensão das situações envolvidas no processo necessário à realização de uma Atividade, que no caso específico das ações em sala de aula por exemplo, possibilitam ao estudante, mediante o mecanismo de regulação e autorregulação da aprendizagem, se orientar diante de diferentes situações no aspecto intrínseco da sua resolução.

Em condições distintas a essa, ou seja, a partir de um processo não orientado da ação esse mecanismo regulador não se faz necessariamente presente visto que em situações que não envolvem obrigatoriamente a atenção voluntária ou consciente, o mero exercício da reprodução ou aplicação de uma dada repetição mecânica de passos, etapas ou procedimentos.

Contrapondo-se a essa realidade no ensino conceitual das ciências, como no caso apresentado neste estudo, ao se elaborar um EBOCA como ferramenta mediatizadora do

processo de ensino-aprendizagem se estabelece como objetivo didático a negociação dialética entre a orientação do estudante e o conhecimento invariante representado pelo sistema didático elaborado do qual o EBOCA faz parte como elemento central da atividade docente.

Conforme explicam Núñez e Ramalho (2017), graças ao EBOCA o estudante pode dirigir sua atividade de aprendizagem para objetivos racionalmente definidos de modo que o seu processo subjetivo ganha espaço em relação à tomada de consciência da ação e da aquisição de sentidos sobre a atividade orientadora de forma a se constituir como um mecanismo autorregulado da aprendizagem.

Isto porque, as ações desenvolvidas ou apoiadas no EBOCA possibilitam ao estudante um trânsito entre o material e o mental de forma regulada e consciente refletido um modelo de planejamento-execução racional que no caso específico do ensino de conceitos científicos permite a tomada de decisão em função da colaboração didática do professor, da mediatização da linguagem e da atividade autorregulada do próprio sujeito.

Baseado nesses aspectos e referendado pelos pressupostos de ensino desenvolvimental é que se define como fundamento metodológico dessa investigação aplicada ao ensino do conceito de plantas e da estruturação de um sistema didático para a finalidade de uma proposição didática pautada na regulação da atividade de aprendizagem como objeto da prática docente e instrumentalização na formação de futuros professores de ciências, como se pode verificar na caracterização do percurso metodológico a seguir que se relaciona com a elaboração do EBOCA para identificar plantas e um esquema de tarefas específicas para a regulação dessa atividade.

## **METODOLOGIA DO ESTUDO**

A fim de se responderem as perguntas norteadoras que motivaram a pesquisa no sentido de buscar se elaborar um sistema didático propício ao ensino do conceito de plantas em função da elaboração de um EBOCA e um conjunto de tarefas específicas relacionadas ao modelo da ação presente na orientação, se organizou a metodologia em dois momentos distintos: o primeiro diz respeito a elaboração do EBOCA e o segundo a estruturação do sistema de tarefas específicas para a regulação da aprendizagem em função do modelo de orientação proposto.

No que diz respeito ao método para a elaboração do EBOCA foi realizado um estudo para a caracterização da invariante da orientação relacionada ao conceito de

plantas, para isso se utilizou do Método do Enfoque Sistemico desenvolvido por N. G. Sálmina (1988), o qual consiste na compreensão de um sistema de ensino em torno da caracterização das propriedades funcionais e estruturais de um conceito ou conteúdo para instrução didática.

Nesse enfoque, em consonância com o que explica Núñez (2009), o objeto de estudo passa a ser compreendido em torno de sua totalidade, com destaque para a estrutura conceitual relacionada às propriedades essenciais que denominam o objeto de assimilação. No que diz respeito ao conceito de plantas objeto dessa investigação, esse processo se norteou em função de duas questões principais: quais as propriedades essenciais que caracterizam uma classe de plantas em função de seu caráter invariante, ou seja, o mais generalizado possível, e, portanto, associado a essência do conceito e quais as operações relacionadas à ação de identificação de uma classe generalizada de plantas em função dessa estrutura.

Partindo dessa questão e do caráter dialético entre estrutura e função que se relacionam ao conceito pesquisado, o EBOCA foi pensado em termos epistemológicos e metodológicos a partir da seguinte estrutura:

**Quadro 2** - EBOCA para identificar Plantas de acordo com o Enfoque Sistemico.

<b>Modelo do Objeto</b>	<b>Modelo da Ação</b>	<b>Modelo do Controle</b>
Conhecimento conceitual que caracteriza as propriedades essenciais para se identificar uma classe de plantas, segundo sua estrutura invariante de características, podendo assim ser aplicado em situações de ensino para o máximo de situações problemas dentro desse limite de generalização	Conhecimento operativo relacionado ao modelo do objeto no sentido de configurar os procedimentos necessários ao estudante para identificar as características da invariante do conceito de plantas	Procedimentos de regulação ou atenção voluntária consciente acerca do controle relativo às operações elaboradas pelo sujeito para identificar plantas de acordo com o que está estabelecido na base orientadora

**Fonte:** Elaboração pelo autor.

No que diz respeito a caracterização das invariantes, são propriedades essenciais e necessárias ao modelo do objeto do qual derivam as operações e o controle da ação de identificar plantas, serviram de fonte de pesquisa, a orientação presente em fontes validadas do conhecimento conceitual e operativo do conceito de planta como se caracteriza a seguir:

**Quadro 3-** Fontes de pesquisa para elaboração do caráter invariante para identificar Plantas.

<b>Fonte</b>	<b>Estrutura da orientação</b>
--------------	--------------------------------



Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. (2009). <i>Sistemática Vegetal-: Um Enfoque Filogenético</i> . Artmed Editora.	Relaciona aspectos adaptativos e evolutivos que se aplicam ao aspecto filogenético das espécies.
Cain, M. L., Bowman, W. D., & Hacker, S. D. (2017). <i>Ecologia</i> . Artmed Editora.	Relaciona aspectos importantes da diversidade das espécies, dos mecanismos metabólicos e de relação com a biodiversidade
Cassini, S. T. (2005). <i>Ecologia: conceitos fundamentais</i> .	Centrada nos conceitos metabólicos e de relação com o ecossistema
Lopes, S. (2018) <i>Inovar Ciências da Natureza, 8º ano: ensino fundamental, anos iniciais</i> . São Paulo, Saraiva.	Abrange aspectos morfológicos, nutricionais e de equilíbrio com o contexto das cadeias do ecossistema e meio ambiente

Fonte: Elaboração pelo autor.

Essa caracterização propiciou pensar na elaboração do EBOCA como resultado da pesquisa e assim se estruturar um sistema didático composto de quatro tarefas a serem aplicadas nos anos finais do ensino fundamental, cujo aspecto geral se relaciona com o objetivo inicial de se correlacionar aos aspectos da regulação no âmbito do mecanismo de controle presente na TFPAMC de Galperin, trazendo de maneira geral os seguintes critérios:

#### Quadro 4 - Estrutura geral do sistema didático em relação as tarefas.

Tipo de tarefa e objetivo	Fundamentação teórica	Mecanismo de Regulação envolvido
1) Tarefa das plantas trepadeiras: Relaciona-se com a operação número um do EBOCA	Se estrutura em função de uma situação-problema que visa além do aspecto da motivação da atividade, fazer uma relação operativa com a orientação desejada	A partir da resolução se possibilita ao aluno pensar sobre o processo de crescimento da planta, sua relação com a operação presente no EBOCA
2) Tarefa da hidroponia e metabolismo da planta: Possibilitar o aluno pensar e pesquisar sobre o processo de fotossíntese e sua relação com o modelo do objeto	Fundamentada tanto da etapa motivacional como na elaboração de uma orientação materializada e da linguagem associada à assimilação do conhecimento operativo relativo à fotossíntese	A etapa do controle sobre a resolução da tarefa em função da habilidade da pesquisa sobre o modelo do objeto e a regulação da atividade mediante o papel da discussão em grupo
3) Tarefa do Horto e a diversidade de espécies: Proporciona aplicação da orientação em diferentes situações de aprendizagem com o intuito de ampliar o grau de transferência	Relacionado ao indicador de transferência da aprendizagem presente no contexto da formação de uma ação mental	Possibilita o aluno retomar as operações do EBOCA de forma global e pensar no aspecto da generalização da orientação em situações de aprendizagem diversas
4) Tarefa de síntese explicativa: Possibilitar atividade	Fundamentada no mecanismo de controle da ação	Possibilita o professor acompanhar o processo



de controle a fim de avaliar a capacidade de regulação		utilizado pelo estudante para resolver problemas
--	--	--

**Fonte:** Elaboração pelo autor.

Com isso se estrutura o sistema didático do estudo que apresenta como resultado uma proposta de sistema didático para o ensino do conceito de plantas em função do EBOCA caracterizado para esta finalidade e um conjunto de tarefas associadas a essa orientação a fim de se propor uma atividade didática consonante com o processo autorregulado da aprendizagem. A proposição foi validada internamente no Grupo de Pesquisas em Ensino de Ciências da instituição que o pesquisador atua e resultou na proposta a seguir a qual está propícia a ser executada em ações de pesquisa aplicada posteriores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em consonância com os objetivos resulta a proposta do sistema didático a seguir, o qual teve como estrutura central a caracterização do EBOCA para se identificar plantas o qual, de acordo com o exposto na seção anterior, teve sua invariante elaborada em função de estudos validados da temática.

Nesse sentido, assim como demais pesquisas que seguem os preceitos desenvolvimentais da Atividade, se revela um sistema didático que pode subsidiar futuras investigações de natureza aplicada ao ensino das ciências, uma vez, assim como explica León (2004), a estrutura do sistema didático em uma perspectiva histórico-cultural, subsidia uma via experimental e formativa para o acompanhamento dos processos de aprendizagem.

Tendo como proposição um sistema que possibilite a aprendizagem do conceito de plantas em função da Atividade autorregulada por meio do mecanismo de controle ou atenção voluntária, a caracterização do EBOCA se constitui o ponto de partida e ao mesmo tempo a referência final do processo de aprendizagem visto que representa uma ferramenta material da invariante conceitual e operativa da ação ou objeto a ser assimilado.

Como um dos resultados, portanto, está a caracterização do EBOCA que compõe o sistema de orientação da proposta didática do ensino autorregulado de plantas, conforme se vê a seguir:

### Quadro 5 - EBOCA para identificar Plantas.

Modelo do Objeto	Modelo da Ação	Modelo do Controle
Plantas são seres vivos sésseis, ou seja, não dotados de locomoção espontânea, autótrofos fotossintetizantes pertencentes ao nível trófico dos produtores	<p><b>Operação 1:</b> Observar a presença ou não de locomoção espontânea</p> <p><b>Operação 2:</b> Caracterizar o tipo de metabolismo e definir se é ou não autótrofo</p> <p><b>Operação 3:</b> Verificar se realiza atividade fotossintética em seu metabolismo</p> <p><b>Operação 4:</b> Identificar o nível trófico ao qual pertence</p>	<p>Há locomoção espontânea? Qual o tipo de metabolismo desse organismo investigado? Consegui definir se é autótrofo ou não?</p> <p>Há presença de fotossíntese em seu metabolismo? Consegui verificar esse processo? Identifiquei o nível trófico do indivíduo?</p>

Fonte: Elaboração pelo autor.

Discutindo esse EBOCA em função das questões propostas para o estudo é possível considerá-lo como ponto de partida para a elaboração do sistema didático desenvolvimental, pois, ao passo que representa a orientação desejada do ponto de vista da aprendizagem, proporciona, em termos da regulação da Atividade, uma importante ferramenta para se estruturar a elaboração do diagnóstico da BOA dos alunos e a consequente proposição de tarefas.

Como esse estudo ainda não traz o caráter de uma aplicação experimental em sala de aula, discute em termos preliminares à aplicação, sua viabilidade enquanto proposta de ensino estruturado em função da regulação da aprendizagem, uma vez que, ao elaborar uma orientação de referência acerca do caráter invariante para ensinar o conceito de plantas, possibilita pensar em estratégias didáticas de ensino-aprendizagem em função de uma natureza sistêmica do conceito.

No caso específico do conceito de plantas portanto, se contrapõe ao aprendizado restrito a orientações particulares, como foi mencionado na problematização dessa investigação, que ao recorrer a orientações específicas de tipos de plantas, acabam por limitar o processo de regulação da aprendizagem que ao invés de desenvolver habilidades do pensamento teórico, possibilitam a formação de concepções alternativas.

Oposto a esse modelo de ensino se fundamenta a didática desenvolvimental, que em função do EBOCA e de um sistema didático específico para a regulação da atividade cognoscitiva, atua em função do caráter generalizado da assimilação conceitual, dessa forma, aproxima a aprendizagem do aspecto essencial à resolução de problemas em torno da mais variada possibilidade de transferência.

Coincide assim com o que defende Talízina (2000) e Galperin (2001), aos chamados aspectos qualitativos da ação, que no caso da assimilação conceitual, designam

a máxima possibilidade de transferência para novas situações-problema. Conseqüentemente, em relação à autorregulação no ensino das ciências em função da assimilação do conceito e das operações necessárias a esse ciclo cognoscitivo, o EBOCA favorece a atuação na direção regulada da atividade a medida que o estudante ao tomar consciência do planejamento e da execução lógica e racional de procedimentos de aprendizagem e passa a conferir sentido a resolução das tarefas e não um mero exercício de repetição de etapas ou da reprodução de fórmulas ou tentativas.

Com isso o modelo de controle possibilita ao estudante um momento de crítica e validação do seu processo de planejamento-execução, pois, como se elabora em função de auto questionamentos que o próprio aluno se faz ao executar a ação de resolver tarefas sobre identificação de plantas e aplicação dessa base orientadora, permite que o estudante faça ou refaça uma ação caso julgue necessário mediante os critérios elaborados em sua base orientadora.

Além disso, permite ao professor avaliar esse processo de regulação do aluno em sala de aula mediante a participação e externalização desse controle através da linguagem, vem como pela própria resolução das tarefas, desde que elas integrem um sistema didático compatível com essa proposta didática. É nesse sentido que a proposição do sistema didático em questão, além da caracterização do EBOCA descrito anteriormente, traz como parte da proposta a elaboração de quatro tarefas específicas, conforme se ilustra a seguir:

**Quadro 6** - Estrutura das tarefas do sistema didático para identificar plantas.

<b>Tarefa proposta e sua descrição</b>	<b>Relação com o EBOCA</b>	<b>Mecanismo de Regulação envolvido</b>
1) Problema das trepadeiras: Consiste na resolução de um problema do dia a dia que envolve um conhecimento operativo da orientação relacionada a propriedade da locomoção. Traz elementos de contradição entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento conceitual	Correlacionado a operação nº1 do EBOCA. Ao trazer a contradição como elemento regulador da orientação do, possibilita a assimilação desta operação como argumento para a resolução do problema no sentido de reconhecer o crescimento da planta como parte do metabolismo e não como locomoção dela	Consiste na necessidade do estudante formular um argumento que contradiga o que está presente no enunciado e ao mesmo tempo, relacione nesse planejamento a abordagem do modelo do objeto e modelo da ação em relação a propriedade biológica de ser sésstil
2) Problema da hidroponia e ausência de luz solar: Reforça a necessidade da orientação planejada em torno do caráter invariante presente no modelo	Relaciona-se ao conhecimento da operação dois e três do EBOCA, com foco na assimilação do caráter generalizado da ação de	Também tem enfoque sobre à tomada de decisão, o planejamento da orientação relativo a pensar sobre os critérios de validação e suas propriedades essenciais ao

orientador relativo ao conteúdo da fotossíntese	identificação das suas propriedades essenciais	expor o problema relativo à ausência de luz solar em sua compreensão sobre o fenômeno da autotrofia
3) Tarefa sobre a diversidade de espécies: Retrata uma situação onde o estudante precisará relacionar os aspectos gerais da orientação relacionada à habilidade de identificar e seus aspectos conceituais derivados da correlação entre a observação e a abstração do conceito de plantas	Envolve uma ampliação da complexidade acerca da compreensão do caráter abstrato relacionado ao modelo orientador, pois envolve todas as operações e a necessidade de pensar teoricamente sobre o conceito das plantas e seus limites de generalização	Direciona o estudante a planejar e executar a ação da identificação em função da real negociação entre sua orientação particular e o aspecto generalizado do conceito elaborado no EBOCA
4) Tarefa de síntese: Consiste na reelaboração da orientação, onde requer do estudante a organização de um pensamento sistêmico sobre o conceito de plantas	Sintetiza o processo de estruturação do EBOCA ao exigir na organização da resolução a elaboração de uma orientação generalizada e racional do aluno. Ao solicitar a explicação do processo realizado se integra a necessidade de elaboração de uma representação generalizada	Envolve diretamente o mecanismo de atenção voluntária da resolução da tarefa além de exigir grau de consciência ao solicitar do aluno uma organização do procedimento executado e sua explicação racional

**Fonte:** Elaboração pelo autor.

Entretanto, que enquanto proposta didática, tanto o sistema de tarefas quanto o próprio EBOCA, que em conjunto compõe o chamado sistema didático desenvolvimental, não podem ser compreendidos como instrumentos em si, ou seja, descolado do processo de ensino-aprendizagem na sala de aula, portanto, sob o planejamento profissional do professor.

Afinal, um sistema dessa natureza ganha importância não como uma instrumentalização em si, mas como uma concepção epistemológica docente, no aspecto que não representa uma via modeladora da aprendizagem, e sim, um elemento mediatizador desse processo, pois, integra o processo de formação das ações mentais mediatizadas pela orientação da ação, que de acordo com os estudos aplicados da TFPAMC, como por exemplo os executados por Núñez, Pinheiro e Gonçalves (2018), associam ao plano da resoluções de tarefas, o utilização da linguagem, da mediação intersíquica dos estudantes, o desenvolvimento iminente e principalmente, o aspecto autorregulado expresso pelo controle da ação, o qual ocorre em função do planejamento e da execução racional e consciente da orientação.

Além disso, ao se considerar os elementos funcionais da autorregulação da aprendizagem na perspectiva dos estudos clássicos de Zimmerman e Kitsantas (2005), através do qual estabelece como categorias estruturantes da autorregulação o planejamento, as adaptações e a aquisição de sentido no processo de ação do sujeito, se percebe que há uma forte convergência entre esses princípios e os fundamentos do sistema didático na perspectiva desenvolvimental, pois, conforme se expressam nos estudos desenvolvimentais:

Quando se alcança o nível adequado da compreensão, a execução se reduz a seus elementos essenciais, e o controle se configura como um ato no qual a atividade própria do sujeito e a atenção interna (a consciência como ato) se fundem numa única consciência que se apresenta à introspecção como algo indivisível. Essas reflexões demonstram as possibilidades da formação do controle interno, como atenção e mecanismo da autorregulação da aprendizagem dos estudantes (NÚÑEZ; PINHEIRO; GONÇALVES, 2018, p. 327).

É nesse aspecto portanto, que se compreende a intersecção existente entre uma proposta didática a partir da TFPAMC e o processo de autorregulação da aprendizagem nas ciências, pois, à medida que um sistema didático se fundamenta na caracterização de um EBOCA e de tarefas específicas para o desenvolvimento das operações relacionadas a essa atividade orientadora, fornece subsídios de controle que são inerentes formação de ações mentais decorrentes do ciclo cognoscitivo mediado pela orientação da ação.

Nessa perspectiva, em relação ao sistema didático aqui proposto para o ensino do conceito de plantas de compreende que a medida que se associam as atividades planejadas em sala de aula e se mobilizam as resoluções das tarefas propostas, se permite tanto o processo autorregulado por parte dos estudantes, como acentua a possibilidade de controle por parte do professor.

Afinal, tanto a elaboração da orientação como o planejamento didático das tarefas seguem os princípios da motivação, problematização, antecipação de resultados e controle do processo de aprendizagem pela via da atenção voluntária.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A autorregulação da aprendizagem, sobretudo no campo do ensino das ciências ainda é um desafio às práticas docentes, pois exige uma mudança de concepção por parte dos professores e dos estudantes sobre o papel do sujeito do processo de assimilação dos



conteúdos e uma reformulação nos atuais paradigmas da educação científica, afinal, para além da instrumentalização didática, se torna necessária uma reorientação da atividade docente.

Nesta perspectiva a Didática Desenvolvimental fundamentada nas concepções da Atividade de Leontiev, da Internalização de Vigotsky e nos estudos aplicados a formação das ações mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin e N. Talízina, os quais propõem que o processo de regulação está presente no mecanismo de atenção voluntária a partir do controle da ação, surge como uma via propícia a se pensar na intersecção entre cognição, controle e ensino de conceitos.

Uma vez orientado em função do EBOCA, a ação do professor funciona como um verdadeiro mediatizador da atividade do aluno, o qual, não somente em relação à execução e o feedback dessa atuação em sala, mas sobretudo em função do seu planejamento, antecipação da ação e regulação do processo por intermédio do mecanismo da base orientadora, pode de fato atuar como um agente de seu aprendizado conjugando motivação, objetivos e necessidades específicas em função da resolução de tarefas e reconfiguração de sua orientação.

É nesse sentido que se defende através desse estudo, que uma proposta didática pautada no conceito de orientação da ação, desde que seja fundamentada da elaboração de um esquema orientador que sirva de referência para o professor acompanhar o desenvolvimento cognoscitivo do estudante, permite tornar o processo de ensino-aprendizagem uma atividade autorregulada.

Afinal, a assimilação conceitual em função do caráter invariante do EBOCA possibilita, além do desenvolvimento do pensamento teórico, a formação de estratégias de aprendizagem de forma consciente e racional, próprias do mecanismo regulado da atividade.

Portanto, se espera que a partir dessa proposta de possam criar possibilidades de discussão em torno do ciclo cognoscitivo da atividade como uma alternativa tanto para a formação autorregulada de conceitos em sala de aula, seu consequente desenvolvimento cognoscitivo e mais um aliado para se pensar o processo da didática e do ensino das ciências.

## REFERÊNCIAS

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; SANTOS, C. M. D. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das



plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 15, n. 3, p. 394-411, 2016.

GALPERIN, P. Y. **Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales**. Antología de la Psicología Pedagógica y de la Edades. Editorial Pueblo y Educación. Cuba: La Habana, 1986.

GALPERIN, P. Y. Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales: La ciencia psicológica en la URSS. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2001.

GALPERIN, P. Ya. Stage-by-Stage Formation as a Method of Psychological Investigation. **Journal of Russian and East European Psychology**, v. 4, n. 30, p.60-80, Jun. 1992.

GALPERIN, P. Y. The problem of attention. **Soviet Psychology**, vol. 27, n. 3, p. 83-92, 1989.

GALPERIN, P. Y. **Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos**. In: ROJAS, L. Q. (Comp.). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2001.

LEONTIEV, A. N.; DUARTE, M. D. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Actividad. Conciencia. Personalidad**. Buenos Aires: Editorial Pueblo y Educación, 1981.

LEONTIEV, A. N. **Problemas del desarrollo de la psique**. Moscú: Universidad Estatal de Moscú, 1981.

LEÓN, G. F. **Maestro, para una didáctica del aprender a aprender: un punto de vista histórico culturalista**. Buenos Aires: Editorial Pueblo y Educación, 2004.

MOÇO, M. C. D. C.; SERRANO, A. S. Análise das concepções alternativas de estudantes universitários de licenciatura em biologia após uso da internet. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Bauru – SP, **Anais...**, 2003.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Conhecimento profissional para ensinar a explicar processos e fenômenos nas aulas de Química. **Revista Educação em Questão**, vol. 52, n. 38, p. 243-268, 2015.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. A teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin: contribuições para a didática desenvolvimental. Obutchenie. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 1, n. 1, p. 1-29, 2017.

NÚÑEZ, I. B.; PINHEIRO, M. M.; GONÇALVES, P. G. F. Controle e autorregulação da aprendizagem na teoria de P. Ya. Galperin. **Linhas Críticas**, Brasília-DF, v. 24, p. 322-341, 2018.

PINTRICH, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. **Handbook of Self-Regulation**, Academic Press, 2000, p. 451-502.

SÁLMINA, N. G. **La actividad cognoscitiva de los alumnos y modos de construir la asignatura**. La Habana: CEPES. 1988.

TALIZINA, N. F. **Manual de psicología pedagógica**. México: UASLP. 2000.

ZIMMERMAN, B. J. Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. **Handbook of Self-Regulation**, Academic Press, 2000, p. 13-39.

ZIMMERMAN, B. J.; KITSANTAS, A. The Hidden Dimension of Personal Competence: Self-Regulated Learning and Practice. In: ELLIOT, A. J.; DWECK, C. S. (Eds.). **Handbook of competence and motivation**. Nova York: Guilford Publications. 2005, P. 509-526.

*Submetido em:* 18 de julho de 2023.

*Aprovado em:* 16 de agosto de 2023.

*Publicado em:* 01 de setembro de 2023.

## Anexos

### TAREFAS DA PROPOSTA DIDÁTICA PARA APRENDIZAGEM REGULADA NA IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS

#### Tarefa 1: Situação problema envolvendo Plantas Trepadeiras.



Considere o seguinte texto, faça sua leitura, pense acerca da discussão sobre o conceito de plantas e responda:

*A Prefeitura da Cidade de Belas Paisagens está com um problema constante de descamação da tinta do muro da fachada de seu prédio. Cansada de pintar a cada descamação recebeu o conselho de um arquiteto para ornamentar o muro com uma espécie de planta trepadeira conhecida como “cobertor verde”, como mostra a figura.*

*De acordo com o arquiteto seria mais econômico do que pintar, pois ficaria uma cobertura permanente à medida que a planta fosse se locomovendo, iria “caminhar pelo muro” até cobrir tudo e não precisar mais mudar a paisagem.*

- a) Baseado no seu conhecimento para identificar plantas qual sua opinião sobre a afirmação do arquiteto ao mencionar que o “cobertor verde” iria caminhar pelo muro. Faz sentido do ponto de vista do conceito de plantas? Justifique.
- b) Como você explicaria esse fenômeno da cobertura do muro através do plantio dessa espécie, baseado no seu conhecimento sobre o conceito e identificação de uma planta.

#### Tarefa 2: Plantas e o cotidiano – a Hidroponia.

A hidroponia é o cultivo de uma planta, normalmente para uso na alimentação, sem a necessidade de sua fixação ao solo. Uma experiência está sendo adotada nas grandes cidades para cultivo de hortaliças como a alface em escala comercial, produzidos em locais fechados como galpões e apartamentos.

Um produtor de São Paulo adaptou um cultivo em um prédio comercial como pode ser visto na figura a seguir:



Um detalhe importante é que esse cultivo ocorre sem que as hortaliças tenham acesso a área externa, como se pode ver na figura. Baseado no conceito de planta, e nessa situação apresentada, responda: *Que condições precisam ser pensadas para que esse cultivo dê certo e as plantas cresçam como se estivessem ao ar livre em contato com o meio ambiente?*

Pesquise:

- a) Qualquer luz artificial pode ser utilizada para o cultivo de hortaliças hidropônicas em ambientes fechados? Por quê?
- b) Qual propriedade relacionada a vida das plantas está relacionado e esse fenômeno de crescimento da alface? Explique.

### **Tarefa 3: Plantas e meio ambiente: diversidade no Horto.**

O Professor Pardal levou seus alunos de Ciências para visita ao Horto Cidade Feliz, essa visita tinha como objetivo uma aula de campo para discutir a temática da Biodiversidade Vegetal, Chegando no Horto foram separados em grupos de observação para fotografarem espécies e fazerem um relatório. Algumas das fotos tiradas pelos alunos acabaram em uma exposição, como vemos abaixo:







Suponha que você precisa organizar uma exposição para apresentar para membros de sua família que não tem nenhum conhecimento sobre o conceito científico de plantas. Elabore um planejamento para essa atividade e discuta com seu grupo da aula de campo as seguintes etapas:

- Planejamento da atividade destacando:

- a) O que precisa ser abordado
- b) Forma de expor as propriedades das plantas a partir das imagens
- c) Como avaliar se os familiares compreenderam sua exposição

- Ao final explique por que pensou nesse planejamento e qual relação com o seu conhecimento científico sobre plantas

#### **Tarefa 4: Síntese do processo de identificação de Plantas e regulação das atividades.**

Tomando como referência o conceito utilizado para identificar uma planta e a resolução das tarefas anteriores, responda:

- a) O que é uma planta?
- b) Como Identificar uma planta?
- c) Que critérios você utilizou nas tarefas anteriores para:

- Verificar se respondeu corretamente o que foi solicitado

- Relacionar esse processo de resolução com seu conhecimento sobre identificação de plantas.

**Fonte:** Elaboração pelo autor.