

## **Contribuições do PEEL “Project of Enhancing Effective Learning” de Baird e Mitchell para Busca da Consciência Metacognitiva**

### **Contributions from the PEEL “Project of Enhancing Effective Learning” by Baird and Mitchell for the Pursuit of Metacognitive Awareness**

**Prislaine Pupolin Magalhães**

Faculdade de Ciências UNESP – Bauru SP  
prislaine.magalhaes@unesp.br

**José Bento Suart Júnior**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Apucarana  
suart@utfpr.edu.br

**Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani**

Faculdade de Ciências UNESP – Bauru SP  
silvia.zuliani@unesp.br

#### **Resumo**

As metodologias ativas têm sido defendidas pelas suas potencialidades e uma destas é o espaço para promoção de autorregulação da aprendizagem. Baird e Mitchell conduziram um estudo sobre metacognição buscando aprimorar a consciência de professores e alunos. Em busca de referencial para pesquisas em metacognição propomos os estudos de Baird e Michel em seu projeto intitulado "Improving the Quality of Teaching and Learning: The PEEL Project". Os estudos apontam quais hábitos conduzem a uma aprendizagem inadequada, apresentam as categorias e tipos de aulas que respeitam o papel ativo do aluno, as categorias para a auto checagem da aprendizagem, um sistema de níveis para autoavaliar o comportamento da aprendizagem e os níveis de compreensão para uma determinada tarefa. Tais resultados podem vir a colaborar com as pesquisas no ensino de contemporâneo de ciências, considerando o aprimoramento da metacognição importante para o aprendizado.

**Palavras-chave:** Metacognição, Autorregulação da Aprendizagem, Metodologias Ativas.

#### **Abstract**

Active methodologies have been defended for their potential and one of these is the space for promoting self-regulation of learning. Baird and Mitchell conducted a study on metacognition seeking to improve the awareness of teachers and students. In search of a reference for research

in metacognition, we propose the studies of Baird and Michel in their project entitled "Improving the Quality of Teaching and Learning: The PEEL Project". The studies point out which habits lead to inadequate learning, present the categories and types of classes that respect the active role of the student, categories for self-checking of learning, a system of levels to self-assess learning behavior and levels of understanding for a given task. Such results may come to collaborate with research in teaching of contemporary science, considering the improvement of metacognition important for learning.

**Key words:** Metacognition, Learning Self-Regulation, Active Methodologies.

## Introdução

O ensino contemporâneo busca pelo aprimoramento de sua qualidade por meio da emancipação e autonomia das pessoas. Luckesi (1994) já discutiu os procedimentos de ensino no cotidiano escolar e questiona se nós professores quando estabelecemos nosso plano de ensino, ou quando decidimos o que fazer em sala de aula, nos perguntamos se as técnicas de ensino que utilizamos estão coerentemente coordenadas com nossa proposta pedagógica, ou escolhemos os procedimentos de ensino pela sua modernidade, ou porque são fáceis, ou por que significam menos trabalho para o professor? Ou, pior ainda, escolhemos os procedimentos de ensino sem nenhum critério específico?

As aulas tradicionais de Ciências Naturais ainda são centradas no professor. Elas têm sido utilizadas como estratégia educacional dominante desde que as primeiras escolas e universidades foram fundadas (KRANZFELDER, 2020). De maneira geral, no modelo tradicional os alunos são passivos e receptivos, e o professor é transmissivo. O individualismo é presente no corpo discente e docente. A avaliação não ocorre de maneira contínua e não é reflexiva e formativa.

Atualmente, existe uma gama abrangente de metodologias que são classificadas como ativas no contexto educacional, porém a carência de fundamentações pedagógicas consistentes vinculadas às necessidades sociais de grupos específicos é evidente (PRADO, 2019; DE MAGALHÃES et al. 2021). As metodologias ativas propõem colocar os alunos no centro do processo de aprendizagem e os tornam protagonistas da construção, e não apenas receptores passivos de informação. De acordo com esta perspectiva, o professor atua como um mediador entre o currículo modelado e sua ação prática com os alunos (ROCHA e FARIAS, 2020).

Moran (2015) descreve que as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Tais metodologias buscam valorizar a construção de conhecimentos procedimentais, atitudinais e comunicacionais, pois são pontos de partida de processos reflexivos para novas práticas. A participação efetiva dos alunos no desenvolvimento de competências e habilidades possibilita a aprendizagem em seu próprio ritmo e tempo, por meio de diferentes formas de experimentação e colaboração, em espaços formais e não formais de educação científica, com mediação de professores e possibilidades tecnológicas.

Uma das potencialidades na busca pela consciência e autonomia ao aprender é o espaço para promoção de metacognição/autorregulação da aprendizagem (LUKITASARI, et al. 2021). O conhecimento metacognitivo inclui o conhecimento sobre si mesmo como aprendiz e os fatores que podem afetar o desempenho da aprendizagem, o conhecimento sobre as estratégias utilizadas e o conhecimento sobre quando e por que usar estratégias. Além disso, o pensamento

tem como ponto de partida o problema, e quando não se tem um problema, não existe reflexão (DEWEY, 1916).

Dewey (1916), propôs que os estudantes possuem estruturas cognitivas que podem ser aprimoradas. Sua filosofia propõe refletir sobre a atividade de ensinar, buscando autonomia a partir da reconstrução e reorganização das próprias experiências. A busca pelo aumento de consciência dos vínculos entre as atividades presentes, passadas e futuras, individuais e para com os pares, contribuem para a tarefa de ensinar, buscando uma renovação das práticas rotineiras e arcaicas.

John Flavell originalmente cunhou o termo metacognição no final da década de 1970 para significar “cognição sobre fenômenos cognitivos” (FLAVELL, 1979, p. 906). Em simples palavras metacognição é definida como “pensar sobre o pensamento”. A metacognição consiste basicamente em dois componentes: conhecimento e regulação. O conhecimento metacognitivo inclui o conhecimento sobre si mesmo como aprendiz e os fatores que podem afetar o desempenho da aprendizagem, o conhecimento sobre as estratégias utilizadas e o conhecimento sobre quando e por que usar estratégias.

Pesquisas sobre metacognição também podem melhorar o ensino, uma vez que os alunos podem ser ensinados a refletir sobre sua própria aprendizagem. Entretanto, a avaliação da metacognição é desafiadora por várias razões: (a) a metacognição é um construto complexo; (b) não é diretamente observável; (c) pode ser confundida tanto com a habilidade verbal quanto com a capacidade de memória de trabalho; e (d) as medidas existentes tendem a ter um foco estreito e descontextualizadas da aprendizagem na escola (LAI, 2011).

Vos e Graaff (2004) afirmam que a base da aprendizagem ativa é o desenvolvimento da metacognição. Os pesquisadores também relatam a falta uma base teórica coerente que explique os mecanismos subjacentes às metodologias ativas, afirmando que “é necessária uma base teórica embutida na psicologia da aprendizagem”. Os autores se fundamentam em Flavell (1979) e propõem que as metodologias ativas sejam focadas no desenvolvimento da metacognição acima ou mais do que o da cognição em si. Descrevem também que a partir do conhecimento sobre o desenvolvimento metacognitivo, podemos aumentar a eficácia de tais metodologias.

A regulação metacognitiva é o monitoramento da cognição de uma pessoa e inclui atividades de planejamento, consciência da compreensão e desempenho da tarefa, avaliação da eficácia dos processos e estratégias de monitoramento (FLAVELL, 1979). Apesar de atualmente muito se preconizar o aprendizado independente, pouco se sabe ou se discute sobre tais práticas, principalmente quanto à pesquisa acadêmica. Um breve levantamento mostrou que faltam modelos que ajudem a propiciar o planejamento e avaliação da metacognição em metodologias ativas, principalmente com ênfase na educação básica. Neste ensaio crítico de natureza teórica, alicerçado na pesquisa documental (SÁ-SILVA, ALMEIDA E GUIDANI, 2009), parte de um estudo maior proposto pelos autores como contribuição para as pesquisas sobre metacognição, apresenta-se a proposta de instrumentos para avaliação do avanço na metacognição contidas em um trabalho executado por Baird e Mitchell (1987).

A análise documental (SÁ-SILVA, ALMEIDA E GUIDANI, 2009) constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema que propicia identificar informações nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Muitas vezes os documentos são as únicas fontes que registram princípios, metas, objetivos e assim revelam explícita ou tacitamente concepções.

Neste sentido, buscou-se através da análise documental, articulando-se o quadro teórico anteriormente disposto, compreender as motivações, aporte teórico e especialmente a instrumentalização utilizados por Baird e Mitchell no que denominaram Project of Enhancing Effective Learning, cujo enfoque eram os aspectos metacognitivos da aprendizagem.

## **O PEEL “Project of Enhancing Effective Learning” de Baird e Mitchell (1987)**

O livro de Baird e Mitchell, "Improving the Quality of Teaching and Learning: The PEEL Project", publicado em 1987, descreve minuciosamente um estudo de pesquisa-ação baseado em sala de aula. Esse estudo envolveu 64 alunos da 9ª e 11ª séries, seu professor e o pesquisador. O estudo foi direcionado para melhorar a responsabilidade dos alunos e o controle da aprendizagem por meio do treinamento do que os autores chamam de metacognição aprimorada. O treinamento foi realizado para três aspectos de metacognição: conhecimento, consciência e controle.

Como já mencionado acima, os dois componentes metacognitivos descritos por Flavell (1979) consistem basicamente em dois componentes: conhecimento e regulação. Baird e Mitchell (1987) ampliam o termo “regulação” de Flavell (1979) para “consciência e controle”, enfatizando a busca pela consciência metacognitiva para alunos e professores. A aplicação de estratégias cognitivas avaliativas durante as aulas teve um papel central no treinamento dos alunos. Foi solicitado também que todos os participantes documentassem mudanças nos seus comportamentos, atitudes e desempenhos em sala de aula. Os resultados apontaram importantes avanços, indicando que todos os objetivos do projeto foram alcançados.

Baird e Mitchell (1987) descrevem que a aprendizagem está intrinsecamente associada ao modo de ensino, levando em consideração o que chamaram de “habilidades do aprendiz”. Levam os leitores a reflexão com a velha pergunta difícil de responder: O que é aprendizagem e como ela ocorre? O processo pelo qual uma escola irá promover, desenvolver, habilitar e garantir essa consciência ao aprender permanece desconhecido e precisa ser objeto de estudos acadêmicos.

Os autores também nos levam a reflexões sobre o que de fato é conhecido sobre o processo de aprendizagem e como ele ocorre. Como podemos distinguir o bom do mau aprendizado e como eles podem ser trabalhados. Os pesquisadores apontam que o chamamos de um bom ensino necessariamente não resulta em boa aprendizagem. Deste modo, os resultados do PEEL, em conjunto com os demais referenciais da área, podem contribuir para reflexões e pesquisas acadêmicas na busca pela consciência metacognitiva.

## **Os resultados do PEEL de Baird e Mitchell (1987) e as potenciais inspirações para categorias de pesquisa**

O PEEL foi realizado em uma escola de segundo grau de classe trabalhadora em Melbourne, Austrália, em 1985, por um grupo de professores e acadêmicos que compartilhavam preocupações sobre a prevalência da aprendizagem passiva, irrefletida e dependente do aluno, mesmo em aulas aparentemente bem-sucedidas. Os autores Baird e Mitchell (1987) descreveram assim os quatro objetivos principais para o projeto. O primeiro aponta que para promover a aprendizagem independente e eficaz, deve-se exercer um treinamento para

metacognição. O segundo a importância de mudar as atitudes e comportamentos dos professores para que eles possam promover a aprendizagem almejada. O terceiro realizar a pesquisa buscando compreender os processos de mudança do professor e do aluno à medida em que os participantes se envolviam nas atividades da pesquisa-ação. Finalmente, o quarto seria identificar os fatores que influenciam a implementação bem-sucedida de um programa cujo objetivo é melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos.

Baird e Mitchell (1987) através de suas pesquisas propuseram cinco afirmações sobre a aprendizagem:

1. Aprender é uma decisão feita pelo aluno. Esta decisão é influenciada pelas experiências anteriores vividas e podem ser conscientes ou inconscientes.
2. Uma aprendizagem inadequada é consequência de uma tomada de decisão inadequada. Relatam que a baixa aprendizagem é conflitante, pois não está associada apenas com que os autores chamaram de uma habilidade intelectual limitada. Os autores descreveram que a aprendizagem incipiente também estar relacionada com maus hábitos durante aprender e não apenas com limitações cognitivas. O quadro abaixo apresenta os sete hábitos que levam a uma aprendizagem inadequada segundo os autores.

**Quadro 1:** Os sete hábitos propostos pelos autores que levam a uma aprendizagem inadequada.

Hábitos	Comportamento característico
1. Atenção Impulsiva	Utilizar apenas uma parte da informação enquanto a outra é ignorada.
2. Atenção Superficial	Ignorar determinadas informações sem fazer esforço algum para compreendê-las.
3. Aplicação Inapropriada	Aplicar conteúdos relembrados no lugar de dar resposta correta.
4. Monitoramento Inadequado	O aluno “trava” em uma determinada atividade em que ele é incapaz de “destravar” sem ajuda.
5. Síntese Prematura	Não checar para ter certeza se o trabalho está completo ou incorreto.
6. Reestruturação Efetiva	Reconhecimento do erro, causado por concepções alternativas. Apesar de compreender a ideia, sempre retornar ao erro original.
7. Falta de Pensamento Reflexivo	Falta de conexão entre os diferentes tipos de aprendizado. A informação é obtida, porém fica desconexa com os saberes pré-existentes.

Fonte: BAIRD e MITCHELL (1987), tradução e adaptação nossa.

3. Os estudantes são incapazes de reconhecer seus problemas de aprendizagem. Esta falta de consciência gera atitudes ruins. Os alunos não são capazes de avaliar com precisão sua compreensão sobre um determinado assunto e isso leva a dois tipos de atitudes improdutivas. A primeira é complacência e nela o aluno acredita que está tudo certo. A segunda é inadequação, ou seja, a crença da incapacidade de lidar com determinada atividade.

4. É desgastante aprender com incompreensão ou desaprender uma concepção alternativa. Quando o aluno passa a assumir responsabilidade pelo seu aprendizado ele tem que investir tempo e esforço para perder seus maus hábitos de aprendizagem ou desconstruir suas concepções alternativas.

5. Aumentar a consciência da natureza e processo de aprendizagem leva a um aumento de atitudes e métodos. Em primeiro momento, os alunos têm que ter a tomada de consciência de como eles aprendem, saber como eles podem melhorar e saber como eles podem exercitar um real controle sobre sua aprendizagem. Porém, atentaram-se que um curto período não é suficiente para mudar os hábitos formados ao longo dos anos, onde os maus hábitos infelizmente continuarão a limitar a performance.

“Nossos estudos mostraram que o padrão de aprendizagem do aluno não é simplesmente construído pela sua capacidade intelectual. Ele pode ser determinado pela adoção de padrões particulares de comportamento de aprendizagem” (BAIRD e MITCHELL, 1987, p.10. tradução nossa).

Para os autores do PEEL, metacognição significa essencialmente aprender sobre aprender. Ao ensinar devemos levar em consideração que alguns estudantes são mais visuais, enquanto outros são mais auditivos, alguns fazem resumos, enquanto outros preferem leitura. Reiterando, Baird e Mitchell (1987) descrevem como metacognição o conhecimento, monitoração e controle da própria aprendizagem e que para melhorar a aprendizagem o aluno deve saber o que aprender, como aprender, como monitorar e como controlar essa aprendizagem.

De maneira geral podemos classificar os alunos como passivos e dependentes. Culturalmente eles foram educados assim, de modo que o conteúdo é passado de geração para geração. Desta maneira, os autores descrevem algumas questões que normalmente não são perguntadas pelos estudantes (BAIRD e MITCHELL, 1987) e que também podem não ser bem aceitas pelos seus professores. Os autores listam alguns exemplos: O que nós estamos fazendo? Por que nós estamos fazendo isso? O que isso tem a ver com a aula passada? Eu tenho que mudar algum ponto de vista? Como explicar isso? Como vou saber se eu terminei? Podemos fazer de outro jeito? Para que eu vou usar isso?

Assim, alunos e professores devem quebrar alguns paradigmas. Não deve se considerar falta de respeito por parte do aluno quando ele se encoraja e propõe discutir determinadas perguntas com o professor. Por sua vez, o professor deve mudar seu comportamento e ser flexível, levando em consideração o ponto de vista e contribuições do aluno. O professor dificilmente quer mudar sua filosofia e seus objetivos no decorrer da aula. Professores e alunos devem colaborar uns com os outros para melhorar a aprendizagem de ambos.

Assim, do estudo proposto pelos autores destacamos aqui quatro instrumentos utilizados de forma integrada como propostas de instrumentos que podem contribuir para os estudos de metacognição: um instrumentos de mensuração do papel do professor e do aluno na atividade didática; uma ficha de questões para incentivar a consciência cognitiva dos alunos; um sistema de quatro níveis de autoavaliação de comportamento de aprendizagem e um instrumento de categorização de níveis de compreensão.

Para mensurar o papel do professor e aluno com relação ao modelo de aula, (BAIRD e MITCHELL, 1987) propuseram quatro categorias apresentadas no Quadro 2.



**Quadro 2:** As quatro categorias tipos de aulas que respeitam o papel ativo do aluno. Considere: Ativa (A); Informação (I); Gerenciamento (G).

Aula	A	I	G	Comportamento característico
1. Receptividade Passiva (RP) 	✗	✗	✗	A responsabilidade do controle da aula é totalmente do professor. O trabalho do aluno é limitado e passivo, apenas seguindo regras e dando respostas superficiais, como por exemplo transcrições. Os estudantes não compreendem totalmente a natureza da aula, seu propósito e sua evolução.
2. Resposta relativamente uniforme (RU) 	✓	✗	✗	Os estudantes participam ativamente, porém na maioria das vezes guiados por orientação do professor para tarefas definidas. Na verdade, o professor assume o controle da aula. Ponto. Os estudantes não compreendem totalmente a natureza da aula, seu propósito e sua evolução. O tempo é insuficiente. Os alunos não têm coragem ou tem uma inclinação de perguntar e ganhar respostas prontas das questões, preocupados com a nota avaliativa. Algumas perguntas ou respostas dos alunos são valorizadas, mais que outras pelo professor.
3. Participação informada (PI) 	✓	✓	✗	Os estudantes participam ativamente de acordo com as direções do professor. O professor assume a responsabilidade da natureza e controle da aula, bem como seu desenvolvimento. Os alunos perguntam apenas sobre questões avaliativas (propostas) mas não são conscientes delas, ou não estão ativamente engajados para encontrar suas respostas. Todas as contribuições são feitas pelo próprio professor e apenas se possível (determinado por ele) discutidas pelos demais alunos da classe.
4. Colaboração informada (CI) 	✓	✓	✓	Colaboração informada. Os estudantes colaboram ativamente com o professor e compartilham responsabilidade e controle sobre a natureza, progresso e evolução da aula. Os estudantes perguntam e refletem sobre suas respostas. Todas as contribuições e questões dos alunos são consideradas pelo professor e discutidas junto aos demais alunos da classe.

Fonte: BAIRD e MITCHELL (1987), tradução e adaptação nossa.

Segundo os autores, a categoria quatro seria ideal, porém não podemos ter expectativas de implementá-la em todas as aulas. Por outro lado, a categoria três possui uma expectativa razoável, e apesar de não prover o gerenciamento dos estudantes é capaz de providenciar uma metacognição adequada aos estudantes.

No decorrer do estudo e da implementação do PEEL, os autores observaram que os professores mudaram o seu comportamento, aumentando a quantidade de aulas dentro da categoria três em detrimento a categoria um. As mudanças no comportamento dos professores são necessárias para fornecer aos estudantes responsabilidade e autocontrole. Porém, os professores precisam de tempo para adotá-las e integrá-las ao seu estilo pessoal (BAIRD e MITCHELL, 1987).

Os autores também concluíram em suas pesquisas que, quando é dado um treinamento apropriado e oportunidades, os professores e estudantes podem mudar suas atitudes, seu comportamento e seu modo de aprender. Porém, existem outros fatores que podem limitar este



desenvolvimento. Segundo eles é preciso tempo para que ocorra essas mudanças, talvez anos. É necessário treinar e formar professores para estarem preparados para que ocorram as mudanças e atitudes de todos em sala de aula. Apenas a mudança de comportamento dos professores e alunos fomenta a possibilidade de avanços metacognitivos e novos estudos sobre metacognição. No PEEL os professores apresentavam no final dos conteúdos uma ficha com questões (Quadro 3). O objetivo das questões era aumentar a consciência cognitiva dos alunos no decorrer das aulas, e não apenas uma autoavaliação. Todos os professores das diferentes disciplinas adaptavam seus conteúdos, avaliavam e refletiam como eles e seus alunos se estavam tendo melhoras no comportamento da aprendizagem.

**Quadro 3:** Categorias utilizadas no PEEL para a auto checagem da aprendizagem.

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>
A. Conteúdo e Contexto	A informação é sobre o que? Qual é o conteúdo? Como a informação está relacionada com os outros conteúdos?
B. Detalhamento	Eu tenho que ler a informação na íntegra e atenciosamente? Quais são as partes mais importantes? Como as partes se relacionam? Isso faz sentido? O que eu tenho que lembrar ou pesquisar para isso fazer sentido?
C. Pergunta	Qual foi a pergunta? O que eu tenho que fazer? Escrever? Por que eu estou fazendo isso? O que farei com o resultado?
D. Progresso e término	Ainda está claro o que eu estou fazendo? Eu estou indo bem? Eu respondi à questão de acordo com o que foi perguntado? Tem mais alguma coisa que eu preciso fazer?
E. Mudança e Visão	O que eu sei sobre o tópico? Como essa nova informação está associada com meu conhecimento? Como esse novo conhecimento afeta as outras coisas que eu já sei?
F. Aumentando a compreensão	Eu posso aumentar ou tornar mais completa minha compreensão com questões? E se...? Como assim...? Porque...? Como ...? E se...?
G. Revisando o aprendizado	Eu entendi tudo sobre isso? Quão bem? Quais partes eu não entendi? O que eu posso fazer sobre isso? Qual uso eu vou fazer com esse novo conhecimento?
H. Aprendizagem Independente	Em qual nível me encontro. Classificação realizada através das reflexões propostas no Quadro 4, que visam responder: Eu estou agora no controle da minha própria aprendizagem? Quão ativo foi meu aprendizado? O professor me permitiu realizar o controle?

Fonte: BAIRD e MITCHELL (1987), tradução e adaptação nossa.

Nas oito categorias apresentadas no quadro acima, os alunos tinham que responder se eles se fizeram alguma das questões e se tiveram alguma resposta para esse questionamento.

John Baird introduziu um sistema de quatro níveis para avaliar o comportamento de aprendizagem (item H, Quadro 3). Questões como: O que eu estou fazendo? Por que eu estou fazendo isso? O que eu já sei sobre o que nós estamos fazendo? O que farei depois? O que eu tenho que aprender? O que ainda me intriga? Um sistema de rubricas foi utilizado para autoavaliação da sua aprendizagem, visando a classificação do nível de aprendizagem independente.



**Quadro 4:** O Sistema de quatro níveis para autoavaliar o Comportamento de Aprendizagem.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Eu não tive que pensar muito duro.	Eu tentei seguir o que foi falado para mim.	Eu trabalhei pesado para fazer o que o professor disse.	Eu senti que podia dizer sobre o que fizemos e como fizemos.
Eu principalmente pensei como uma cópia ou escuta.	Eu tentei responder as questões que o professor perguntou.	Eu propus várias questões reflexivas e fui capaz sozinho de responder à maioria delas.	Eu fiz várias questões reflexivas e fui capaz de responder a grande maioria delas.
Eu não propus como questões reflexivas.	Eu não fiz muitas questões reflexivas. Ou se eu fiz uma questão, eu não fui capaz de encontrar a resposta.	Eu sabia o que e porque estava acontecendo aquilo.	Eu sabia o que eu estava fazendo e o porquê.
Eu realmente não entendi o que estava acontecendo o que eu estava fazendo.	Eu realmente não entendi o que estava acontecendo o que eu estava fazendo.	As coisas que eu disse na classe foram consideradas inúteis pelos demais.	O que eu fiz na classe foi considerado útil pelos demais.
Contribuições de alguns alunos foram mais discutidas em detrimento a outros.	Contribuições de alguns alunos foram mais discutidas em detrimento a outros.		

Fonte: BAIRD e MITCHELL (1987), tradução e adaptação nossa.

O quadro abaixo incorpora o que os autores denominaram de níveis de compreensão. Foi aplicado após os estudantes realizarem uma determinada tarefa para verificar se esta resultaria em um benefício real na aprendizagem. Os resultados mostraram que tais reflexões dos alunos refletiram uma melhora parcial na atitude ao aprender (BAIRD e MITCHELL, 1987).

**Quadro 5:** Os níveis para mensurar as atividades propostas.

Níveis de compreensão	Comportamento característico
1. Compreensão baixa.	Eu me senti muito confuso. Quase nada fez sentido. Eu não consegui responder minhas questões sobre isto.
2. Compreensão mecânica.	Até fez algum sentido., mas não foi fácil. Eu pensei que eu poderia responder a maior parte das questões, porém respondi apenas se as questões semelhantes as notas, anotações ou pesquisa. Eu não serei capaz de fazer nenhuma alteração fora da classe. Eu acho que vai ser muito difícil explicar para meus alunos.

3. Compreensão parcial.	<p>Algumas partes fizeram algum sentido.</p> <p>Eu penso que eu posso responder as questões dessas partes, mas não da outra parte.</p> <p>Eu não vejo como as partes se associam.</p>
4. Compreensão real	<p>Parece ter sentido e ser óbvio.</p> <p>Eu acho que eu posso explicar para outras pessoas.</p> <p>Eu acho que eu posso e devo usar isso fora desta aula.</p>

Fonte: BAIRD e MITCHELL (1987), tradução e adaptação nossa.

Os quadros que apresentamos foram elaborados a partir dos estudos do projeto PEEL (Baird e Mitchell, 1987). A transformação das aulas mecânicas (tradicionais) para aulas ativas envolve mudanças no conhecimento metacognitivo, consciência e controle dos alunos, o que demanda tempo e troca de paradigmas. É preciso refletir sobre os dois aspectos da metacognição, conhecimento da cognição e regulação da cognição, e como eles estão relacionados ao conhecimento específico do domínio e às habilidades cognitivas. O ensino atual globalizado e com fácil acesso a informações deve dar condições para os professores e alunos se perguntarem sobre seu real papel e como melhorá-lo.

O PEEL sugere modelos que orientem o professor a estimular e avaliar atividades de metacognição/autorregulação da aprendizagem. Deste modo sugerimos neste texto que os estudos de Baird e Michel possam ser utilizados como instrumentos de inspiração para estudos de metacognição/autorregulação do ensino e da aprendizagem. Neste sentido defende-se aqui que tanto em processos de ensino-aprendizagem com foco direto nos estudantes assim como em processos de formação de professores que envolvem o planejamento de atividades didáticas e sua execução os instrumentos apresentados trazem valorosas contribuições primeiramente diretamente ligadas a metacognição dos estudantes alvo das atividades didático-pedagógicas e em segundo lugar como instrumentos para a reflexão do professor das atividades em relação ao seu planejamento e prática.

## Considerações finais

Estudos sobre metacognição, aprendizagem autorregulada, ambientes de aprendizagem e estilos de aprendizagem têm oferecido diversas iniciativas positivas para a busca de práticas escolares inovadoras. Sabemos que o ensino contemporâneo se encontra em um cenário onde as metodologias ativas têm recebido holofotes, buscando colocar os alunos no centro do processo de aprendizagem e os tornar protagonistas. De fato, o Ensino de Ciências contemporâneo requer e traz mudanças, principalmente após dois anos de ensino remoto, que inseriu novos hábitos. Como consequência, as adaptações são necessárias, assim como ferramentas teóricas para colaborar com as pesquisas que envolvem a autorregulação da aprendizagem, essencial para o sucesso das metodologias ativas (PRADO, 2019). Acreditamos que as pesquisas nessa área precisam ser bem fundamentadas, com o propósito de amenizarmos os prejuízos que alguns modismos educacionais podem gerar. Neste trabalho apresentamos algumas reflexões interpretativas, e esperamos que motivem os diálogos e as pesquisas entre pesquisadores sobre tal temática, resultando em futuras e frutuosas trocas de experiências.

## Referências

- BAIRD, John R.; MITCHELL, Ian J. (Ed.). **Improving the Quality of Teaching and Learning: An Australian Study Case, the PEEL Project**. Monash University Printery, 1987.
- DE MAGALHÃES, Simone Rodrigues; RODRIGUES, Laerte Mateus; PEREIRA, Cláudio Alves. Metodologias Ativas Que Empregam Tecnologias Digitais De Informação E Comunicação (Tdic) No Ensino Médio Integrado. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 3, 2021.
- DEWEY, John. **Democracy and education: na introduction to the philosophy of education**. New York, 1916.
- FLAVELL, John H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. **American psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906, 1979.
- KRANZFELDER, Petra et al. Undergraduate biology instructors still use mostly teacher-centered discourse even when teaching with active learning strategies. **BioScience**, v. 70, n. 10, p. 901-913, 2020.
- LAI, Emily R. Metacognition: A literature review. **Always learning: Pearson research report**, v. 24, p. 1-40, 2011.
- LUCKESI, C. C. (1994). **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez.
- LUKITASARI, Marheny et al. Developing Student's Metacognitive Ability in Science through Project-Based Learning with E-Portfolio. **International Journal of Evaluation and Research in Education**, v. 10, n. 3, p. 948-955, 2021.
- MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II, Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.
- PRADO, G. F. **Metodologias Ativas no Ensino De Ciências: um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2019.
- ROCHA, C. J. T. D., E FARIAS, S. A. D. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 2020.
- SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel. Pesquisa documental: pistas teóricas metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.
- VOS, Henk; GRAAFF, Erik. Developing metacognition: a basis for active learning. **European journal of engineering education**, v. 29, n. 4, p. 543-548, 2004.