



## MÉTODO HAC: ALIANDO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO ATIVO COM MÉTODO TRADICIONAL EM UMA AULA DE RADIOLOGIA

### HAC METHOD: COMBINING ACTIVE LEARNING STRATEGIES WITH TRADITIONAL METHODS IN A RADIOLOGY CLASS

Renan Machado Martins<sup>1</sup>

Lorena Cristina Curado Lopes<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente estudo relata a aplicação do método Hipótese, Análise, Conclusão (HAC) em uma turma do oitavo período de Medicina, com 39 estudantes, durante uma aula de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. O tema abordado foi abdome agudo obstrutivo, e o objetivo da metodologia foi estimular o pensamento crítico dos alunos na interpretação de exames radiológicos. O método HAC, baseado na abordagem *Connect-Extend-Challenge* da Universidade de Harvard, foi adaptado para o contexto clínico, incentivando a conexão entre conhecimentos prévios e novas informações. Os alunos receberam um "cartão radiológico" contendo três seções a serem preenchidas: Hipótese, Análise e Conclusão. Inicialmente, analisaram uma imagem radiográfica e registraram sua hipótese diagnóstica e justificativa. Após essa etapa, o professor realizou uma explanação sobre o tema, seguida por uma discussão em grupos, organizados conforme o grau de acerto da análise inicial. Cada grupo compartilhou seus acertos e erros com a turma, promovendo um aprendizado ativo e colaborativo. Por fim, os alunos preencheram a seção Conclusão, refletindo sobre a relação entre sua hipótese inicial e o diagnóstico final. A avaliação baseou-se na qualidade dessa reflexão, e não na exatidão da hipótese. A aula foi concluída com um feedback do professor e uma discussão coletiva. Os resultados indicam que o método HAC favorece o desenvolvimento do raciocínio clínico e a autonomia do aluno, tornando o aprendizado da Radiologia mais interativo e eficaz.

**Palavras-chave:** Aprendizagem ativa. Aprendizado baseado em problema. Aprendizagem significativa. Método HAC. Cartão radiológico.

**Abstract:** This study reports the application of the HAC method in an eighth-semester medical class with 39 students during a Radiology and Diagnostic Imaging lesson. The topic addressed

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES.

<sup>2</sup> Docente do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES.



was acute obstructive abdomen, and the objective of the methodology was to stimulate students' critical thinking in interpreting radiological exams. The HAC method, based on Harvard University's Connect-Extend-Challenge approach, was adapted to the clinical context, encouraging the connection between prior knowledge and new information. Students received a "radiological card" containing three sections to be filled out: Hypothesis, Analysis, and Conclusion. Initially, they analyzed a radiographic image and recorded their diagnostic hypothesis and justification. Following this, the professor provided an explanation of the topic, followed by a group discussion organized according to the accuracy of the students' initial analyses. Each group shared their insights with the class, promoting active and collaborative learning. Finally, students completed the Conclusion section, reflecting on the relationship between their initial hypothesis and the final diagnosis. The evaluation focused on the quality of this reflection rather than the accuracy of the hypothesis. The lesson concluded with professor feedback and a collective discussion. The results suggest that the HAC method enhances clinical reasoning and student autonomy, making Radiology learning more interactive and effective.

**Keywords:** Active learning. Problem-based learning. Meaningful learning. HAC method. Radiology card.

## INTRODUÇÃO

O método de ensino tradicional, baseado em um caráter altamente expositivo do conteúdo de estudo, sem participação ativa dos alunos no aprendizado em sala de aula, tem sido a forma predominante desde que as universidades foram fundadas na Europa Ocidental, há mais de 900 anos. A aprendizagem ativa, por outro lado, trabalha com a participação conjunta dos professores e alunos na construção e evolução do seu aprendizado em sala de aula e fora dela. Estudos recentes demonstram que esta forma de ensino se apresenta como um método promissor e de impacto significativo na capacidade de evolução do aprendizado. Diante disso, materializa-se como uma forma de reduzir os índices de reprovação dos alunos, além de aumentar suas médias finais, como demonstrado em um estudo de metanálise realizado na Universidade da Califórnia em 2014, que avaliou 225 estudos sobre o tema, com participação dos atores e pesquisadores Scott Freeman e Sarah L. Eddy Freeman et al (2014).

Com esse cenário em mente, o estudante, que antes era visto como sujeito passivo, começa a entrar em um cenário onde seu papel pode ser substituído como um sujeito ativo da



aprendizagem. O papel do professor, conseqüentemente, vai além de ensinar, mas também de ajudar o aluno a aprender. Algumas propostas para consolidar esse processo de aprendizagem têm sido realizadas, inclusive pensando em aumento de performance dos alunos nas mais variadas áreas do conhecimento, desde ciências exatas, biológicas e humanas. Um estudo realizado na Universidade de Harvard, por exemplo, apresentou um manual em 2016 com diferentes abordagens de aprendizado ativo, resultado de muitas horas de comprometimento de equipes compostas por membros do Canadá, Irlanda e Estados Unidos (Project Zero, Connect-Extend-Challenge, 2016).

Buscando avaliar a eficácia e aplicação real dessa prática de ensino em uma sala de aula de estudantes de medicina, na área de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, foi criado um método de ensino ativo, baseado na aprendizagem significativa, chamado HAC (Hipótese, Análise, Conclusão). Em um conceito de aula baseado no aprendizado em torno de imagens de exames, como a Radiografia, Ultrassonografia, Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, aplicar um método de ensino baseado em participação ativa proporciona uma tentativa de vencer o conceito antigo de exposição e discussão originada apenas do professor.

Dessa forma, aproximar o aluno do pensamento prático e real que poderá enfrentar na sua rotina profissional como médico. Isso porque todos os exames de imagem, por mais que sejam apresentados com padrões e conceitos básicos para sua interpretação, serão sempre novos e diferentes para cada perfil de paciente e instituição em que o médico irá trabalhar. Conhecer as bases teóricas para interpretação dos exames de imagem é fundamental. Porém, a análise crítica desse exame e a criação de uma capacidade de buscar dados e informações em tempo real durante sua rotina profissional que possam ajudar a interpretar aquela imagem são ainda mais fundamentais. O porquê disso é simples: cada exame é único e sua interpretação correta depende da capacidade de aliar conhecimentos prévios com informações novas, sejam elas advindas da história clínica do paciente ou mesmo da busca por conceitos, por artigos científicos ou pela própria literatura, que melhor possam se encaixar no exame de imagem que está sendo interpretado. Diante desse contexto, o **método HAC (Hipótese, Análise e Conclusão)** surge como uma proposta inovadora para integrar a teoria com a prática no ensino de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. A metodologia, baseada na aprendizagem ativa, busca envolver o aluno de maneira participativa na construção do seu conhecimento, permitindo que ele desenvolva habilidades essenciais para a prática clínica. Ao ser aplicada em sala de aula, essa abordagem permite que os alunos façam uma análise crítica dos exames de imagem, como Radiografia, Ultrassonografia, Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, com base em sua história clínica e no contexto do paciente.



O principal objetivo deste artigo é relatar a experiência de aplicação do método HAC no ensino de Radiologia, detalhando suas etapas, a interação dos alunos e os resultados observados.

## METODOLOGIA

### Aplicação do Método HAC em Aula de Radiologia e Diagnóstico por Imagem

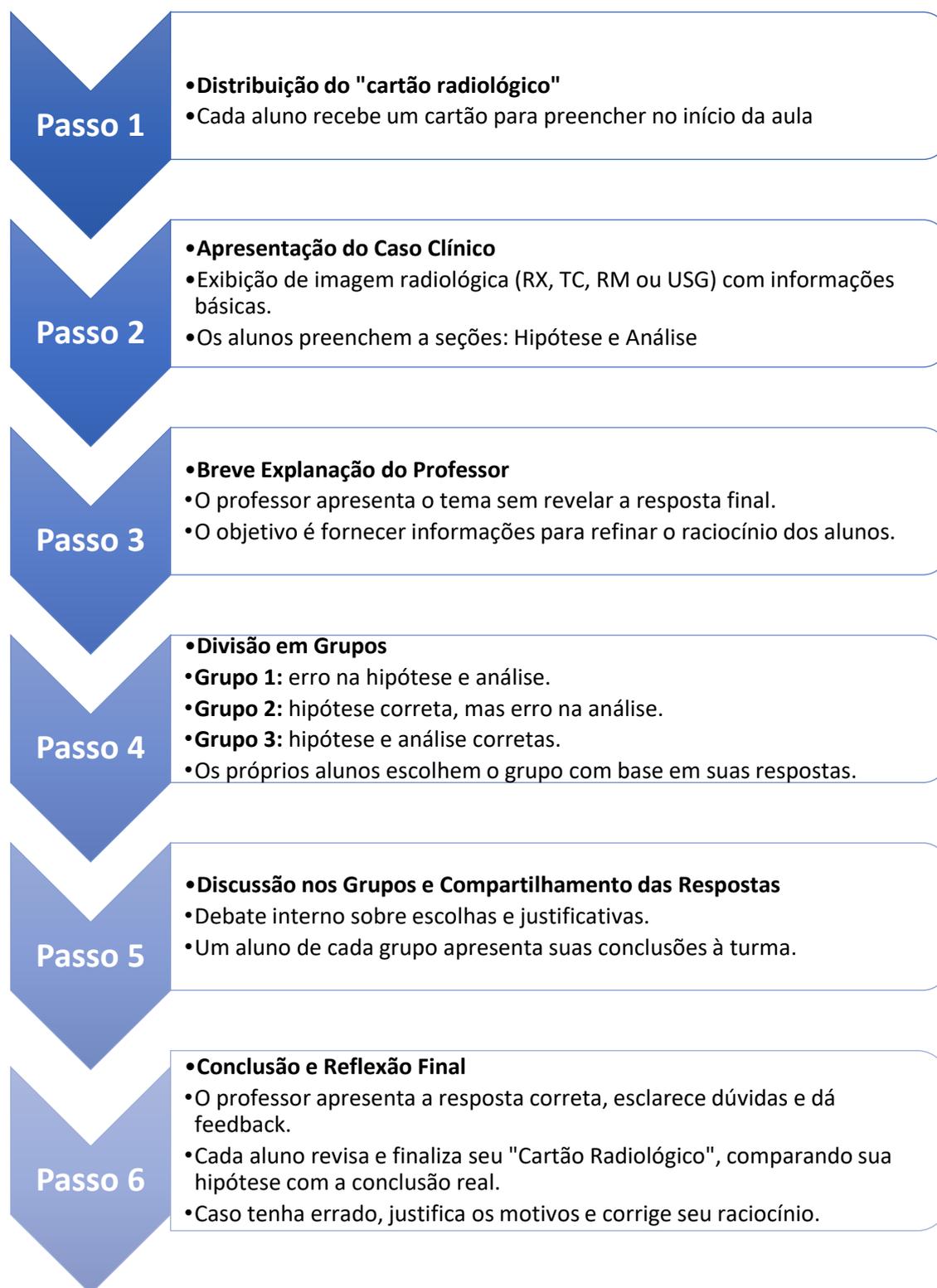
O método HAC foi aplicado em uma turma do oitavo período de Medicina, composta por 39 estudantes, com foco na área de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. O tema abordado foi abdome agudo obstrutivo, com o objetivo de discutir os principais diagnósticos dentro dessa temática, estimulando a interpretação crítica das imagens radiológicas e seu impacto no cotidiano da prática clínica geral.

### Descrição do Método HAC e Estrutura da Aula

O método HAC, adaptado para o contexto clínico, foi desenvolvido com base na abordagem Connect-Extend-Challenge, proposta pelo Project Zero da Universidade de Harvard (Project Zero, [s.d.]). A principal intenção dessa adaptação foi estimular os alunos a conectar novas informações com seus conhecimentos prévios, ampliando sua compreensão sobre o tema. Para garantir a eficácia da aprendizagem ativa, a metodologia foi aplicada em uma turma de 39 alunos, um número considerado ideal para este tipo de abordagem. A seguir, a Figura 1 ilustra as etapas do processo metodológico aplicado.



Figura 1 – Etapas do método ativo aplicado à análise radiológica



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os "cartões radiológicos" (Figura 2) foram confeccionados e distribuídos aos alunos, contendo campos a serem preenchidos ao longo da aula. Para a análise, foi apresentada uma



imagem radiográfica de um paciente de 45 anos, do sexo masculino, com quadro de dilatação de alças do intestino delgado. A Figura 3 mostra a imagem utilizada.

Figura 2: Exemplo do “Cartão radiológico” utilizado no método HAC.

<b>Aluno (a)</b>	
<b>Data</b>	
<b>Hipótese</b>	<b>Obstrução do intestino delgado ou intestino grosso?</b>
<b>Análise</b>	<b>Quais achados justificam?</b>
<b>Conclusão</b>	<b>Igual ou diferente da hipótese diagnóstica? Por quê?</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 3: Exame radiográfico utilizado na aula.



Fonte: Acervo dos autores (2025).

A partir da visualização da imagem, os alunos preencheram as seções **Hipótese** e **Análise**, justificando suas escolhas com base nos achados clínicos observados. Após o preenchimento das seções Hipótese e Análise, o professor apresentou uma explanação sobre o



tema, seguida de uma roda de discussão. Para fomentar a troca de ideias, os alunos foram divididos em três grupos, com base no grau de acerto das suas hipóteses e análises:

- **Grupo 1:** Hipótese e Análise incorretas.
- **Grupo 2:** Hipótese correta, Análise incorreta.
- **Grupo 3:** Hipótese e Análise corretas.

Cada grupo teve discussão interna, na qual compartilharam os porquês de suas hipóteses diagnósticas e respectivas análises. A partir disso, foi solicitado que pelo menos um aluno de cada grupo abra a discussão com toda a turma (onde todos os três grupos fizeram parte), relatando os motivos de seus erros e acertos durante a avaliação da imagem em questão.

Após esse processo, o aluno preencheu finalmente o terceiro espaço em branco: a **Conclusão**, respondendo à pergunta: “Sua conclusão diagnóstica foi igual ou diferente da sua hipótese? Por quê?”. Essa etapa tinha como objetivo incentivar o aluno a refletir sobre sua visão inicial e analisá-la à luz das informações adquiridas durante a aula. Quando as duas primeiras partes (Hipótese e Análise) já estavam concluídas, buscava-se direcionar a atenção do aluno para a parte da aula focada na exposição, com o intuito de avaliar se sua hipótese inicial estava correta ou não. O objetivo era, portanto, manter o aluno engajado no tema, questionando-se: “Eu consegui acertar a hipótese e a análise ou não?”

Após essa reflexão, e com o intuito de reforçar ainda mais a participação ativa, foi atribuída uma nota final ao “cartão radiológico” do aluno. Contudo, essa nota não foi baseada na **Hipótese** ou **Análise**, mas sim na **Conclusão**. A aula foi então finalizada com uma discussão efetiva entre os três grupos, seguida de um feedback do professor, que permitiu uma análise conjunta das respostas e esclareceu dúvidas sobre o processo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o método HAC, foram obtidos dois padrões diferentes de grupos nesse relato de experiência: Grupo dos alunos que acertaram a hipótese, mas erraram a análise; grupo dos alunos que acertaram a hipótese e a análise. A pergunta de base presente no “cartão radiológico”, que questionava se o diagnóstico era obstrução do intestino delgado ou do intestino grosso, pode ter direcionado os alunos para escolha da resposta correta do caso: obstrução do intestino delgado. Além disso, baseado no conhecimento prévio sobre o assunto, todos alunos conseguiram elaborar um pensamento crítico sobre o tema e direcionar bem o raciocínio diagnóstico. Na resposta da segunda parte do “cartão radiológico”, por outro lado, eram esperados pelo menos dois achados principais para a ANÁLISE: distribuição central das



alças intestinais no exame radiográfico, além de aspecto de válvulas coniventes observado na radiografia (em que linhas ligeiramente radiopacas cruzavam toda a alça intestinal, por sua vez finas e próximas umas das outras).

Nessa parte foi possível a divisão em dois grupos principais:

- Grupo 1: acertaram a HIPÓTESE, porém acertaram parcialmente a ANÁLISE;
- Grupo 2: acertaram a HIPÓTESE e acertaram de forma integral a ANÁLISE.

Como descrito na metodologia, o método HAC pode ser dividido em três grupos principais. Porém, como avaliado nesse relato de experiência, ele possui uma flexibilidade quanto a criação dos grupos, levando em consideração número de alunos e número de visões diferentes sobre determinado tema. Sendo assim, ao tratar o assunto de abdome agudo obstrutivo em uma turma do oitavo período de medicina, apenas os dois grupos citados acima foram formados de forma efetiva, em comum acordo com o apoio dado pelo professor no momento da discussão. Exatamente 19 alunos fizeram parte do Grupo 1 (acertaram a HIPÓTESE, porém acertaram parcialmente a ANÁLISE), representando 49% do total. Nesse grupo, apesar de acertarem a HIPÓTESE, não colocaram os dois achados principais de imagem, que seriam a distribuição central das alças e o aspecto de válvulas coniventes, colocando apenas um desses achados ou em alguns casos nenhum deles. Por outro lado, exatamente 20 alunos fizeram parte do Grupo 2 (acertaram a HIPÓTESE e acertaram de forma integral a ANÁLISE), representando 51% do total, colocando todos os achados de imagem necessários para consolidar sua hipótese diagnóstica inicial.

Na fase de discussão os alunos participaram ativamente, sem muita necessidade de alternativas que pudessem influenciar a conversa em grupo. Um dos maiores questionamentos foi o uso do termo “empilhamento de moedas”, que muitas utilizaram na análise. Esse termo, por sua vez, foi considerado como sinônimo de aspecto de válvulas coniventes, como presente em algumas fontes de literatura sobre o tema. Porém, a maioria dos alunos não colocaram na análise um dos principais achados da imagem, que seria a distribuição central da dilatação das alças. Essa característica, por sua vez, apresenta-se como um dos principais auxiliares em uma radiografia para diferenciar a dilatação de alças do intestino delgado da dilatação de alças do intestino grosso. Em outras palavras, mesmo acertando o diagnóstico, quase metade da turma se viu obrigada a repensar sua ANÁLISE, escrevendo e completando o que faltava no seu cartão radiológico.

Em alguns casos, ao utilizar o método HAC, é esperado que alguns alunos possam relutar em compartilhar suas respostas. Pensando nisso, a ideia de começar a atividade pedindo que os alunos respondam a pergunta individualmente e depois discuta sobre ela em grupo



menores pode ajudar. É possível formar duplas ou mesmo pequenos grupos. Além disso, uma alternativa também é pedir que os alunos enviem suas respostas anonimamente e usar as informações para obter uma visão geral de como a classe entendeu o novo conhecimento. Na prática, mesmo que a hipótese e a análise estejam incorretas, o aluno estará construindo de forma ativa um novo conhecimento ao se ver na necessidade de buscar formas e alternativas para responder de forma correta sua CONCLUSÃO. Essa resposta, por sua vez, depende não apenas do seu conhecimento prévio sobre o assunto, como também da participação dos seus colegas de sala e do auxílio direcionador do professor.

O método HAC é, portanto, uma forma de integrar o método tradicional de ensino com a aprendizagem ativa. Além disso, incorpora traços do aprendizado baseado em problema, uma vez que permite que os alunos resolvam problemas reais ou simulados. Foca também no desenvolvimento de pensamento crítico, colaboração e autonomia. Há um estímulo para o desenvolvimento de habilidades e resolução de problemas, além de incentivo da autonomia e do protagonismo, conectando a teoria e a prática no contexto real.

Como elaborado por Deanna Kuhn e Susan Pearsall em seu estudo sobre metacognição e aprendizagem, de 1998, a metacognição, considerada como o ato de “pensar sobre o próprio pensamento”, é capaz de ajudar os alunos a se tornarem aprendizes autônomos e bem-sucedidos ao longo da vida, capaz até de contribuir para o seu sucesso acadêmico. O método HAC, por sua vez, tem como intenção andar lado a lado com essa linha de pensamento. Ao gerar um impacto na aprendizagem, permite que o aluno possa aumentar a autoconsciência sobre pontos fortes e fracos. Além disso, melhorar a autoavaliação e a capacidade de escolher estratégias de estudo eficazes. Em outras palavras, o método HAC pode estimular a metacognição, uma vez que:

- Ajuda a conectar novas informações ao conhecimento prévio;
- Incentiva a revisão e modificação do pensamento;
- Identifica dúvidas e desafios no aprendizado;
- Torna o pensamento mais visível e reflexivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método HAC, como descrito nesse relato de experiência, materializa-se como uma das formas de aliar o método tradicional de ensino com a aprendizagem ativa (“active learning”), além de incorporar traços do aprendizado baseado em problema. Com o uso do cartão radiológico e a resposta dos três itens nele presentes, que funcionam como um laudo



prático de exame de imagem, materializa-se como uma ferramenta capaz de estimular a metacognição do aluno, com impacto direto na sua aprendizagem. A criação de grupos diferentes de discussão, os quais possuem como objetivo o mesmo ideal (responder de forma correta a CONCLUSÃO), permite um estímulo para a conexão de novas informações ao conhecimento prévio, aliado ainda às ideias que serão propostas pelo professor. Há, portanto, estímulo da reflexão e pensamento crítico do aluno, além de aprimoramento da sua metacognição, ao ser capaz de planejar, monitorar e avaliar a própria aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CENTRE FOR HIGHER EDUCATION RESEARCH, POLICY AND PRACTICE. **Active learning strategies for higher education: the practical handbook**. CHERPP, 2019. 175 p. ISBN 1900454661. Disponível em: <https://arrow.tudublin.ie/cherrpbook/1/>. Acesso em: 6 maio 2025. ResearchGate

FELDER, R. M.; BRENT, R. **Active learning: an introduction**. ASQ Higher Education Brief, v. 2, n. 4, p. 1–5, 2009. Disponível em: <https://engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1XaOo9WCKcMq6-fTcQGidOT2SDGqg7015/2009-ALpaper%28ASQ%29.pdf>. Acesso em: 6 maio 2025.

FREEMAN, S. et al. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1319030111. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1319030111>. Acesso em: 6 maio 2025.

KUHN, D.; PEARSALL, S. **Relations between metastrategic knowledge and strategic performance**. Cognitive Development, v. 13, n. 2, p. 227–247, 1998. DOI: 10.1016/S0885-2014(98)90040-5. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885201498900405>. Acesso em: 6 maio 2025.

MICHEL, N.; CARTER, J.; VARELA, O. **Active versus passive teaching styles: an empirical study of student learning outcomes**. Human Resource Development Quarterly, v. 20, n. 4, p. 397–418, 2009. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?doi=1e860f1423c753a85fa3c6d0209315797cbc26c2>. Acesso em: 6 maio 2025.

MICHAELS, S.; O'CONNOR, C.; RESNICK, L. B. **Discourse in productive classroom talk**. Pittsburgh: University of Pittsburgh, Institute for Learning, 2008. Disponível em: <https://educacion.udd.cl/files/2018/04/Conceptualizing-Talk-Moves-as-Tools.pdf>. Acesso em: 6 maio 2025.

PRINCE, M. **Does active learning work?** A review of the research. Journal of Engineering Education, v. 93, n. 3, p. 223–231, 2004. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.



Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>.  
Acesso em: 6 maio 2025.

PROJECT ZERO. **Connect-Extend-Challenge**. Harvard Graduate School of Education, 2016. Disponível em: <https://pz.harvard.edu/resources/connect-extend-challenge>. Acesso em: 12 mar. 2025.

STROBEL, J.; VAN BARNEVELD, A. **When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms**. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, v. 3, n. 1, p. 44–58, 2009. DOI: 10.7771/1541-5015.1046. Disponível em: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol3/iss1/4/>. Acesso em: 6 maio 2025.

TANNER, K. D. **Promoting student metacognition**. *CBE—Life Sciences Education*, v. 11, n. 2, p. 113–120, 2012. DOI: 10.1187/cbe.12-03-0033. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.12-03-0033>. Acesso em: 6 maio 2025.