ISSN: 2358-8829

AUTOEFICÁCIA EM FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: RELATOS AUTÊNTICOS DE ALUNOS DE UM CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

Adriel Fernandes Sartori [1]

INTRODUÇÃO

O conceito de autoeficácia é definido por Albert Bandura, psicólogo canadense criador da Teoria Social Cognitiva como a crença que o indivíduo possui sobre si mesmo acerca de sua capacidade em organizar e executar ações necessárias para produzir efeitos desejados sobre o meio, influenciando eventos que afetam suas vidas. A percepção de autoeficácia não é um traço fixo de personalidade, mas uma construção dinâmica, desenvolvida por quatro fontes principais de influência, a saber: as experiências de domínio, as experiências vicárias, a persuasão social e os estados afetivos e fisiológicos (BANDURA, 1977).

No campo do ensino de Física, essa perspectiva ganha relevância particular. A disciplina é historicamente associada a altos índices de reprovação, desmotivação e à crença generalizada de que "Física não é para mim". Quando analisada sob a perspectiva do conceito de autoeficácia de Bandura, esta expressão revela uma crença de autoeficácia baixa, consolidada ao longo da trajetória escolar. Investigar como essas crenças se formam, quais fontes as alimentam e em que medida o contexto pedagógico pode modulá-las é, portanto, uma questão com implicações diretas para a prática docente e para a política educacional.

A literatura nacional ainda parece carecer de investigações que examinem como as quatro fontes de autoeficácia se distribuem espontaneamente em relatos abertos de alunos do ensino médio técnico, especialmente em contextos de educação profissional integrada. O uso de instrumentos de autorrelato estruturado, embora seja um mecanismo metodologicamente robusto, pode restringir a expressão espontânea das crenças dos estudantes.

[1] Universidade Federal de São Paulo — UNIFESP, Campus Guarulhos, adriel@ifsp.edu.br.

ISSN: 2358-8829

Este trabalho adota uma abordagem focada nos relatos escritos livremente, sem orientação prévia ou menção referente à autoeficácia ou à teoria de Bandura e busca identificar nessas narrativas espontâneas as marcas discursivas que correspondem às quatro fontes de autoeficácia descritas pelo autor. O corpus analisado é composto por 42 relatos de estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Química de uma instituição de educação profissional da região do Alto Tietê, São Paulo, coletados ao final do ciclo de três anos de formação em Física.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada consiste numa análise retrospectiva de relatos autênticos e espontâneos. Os 42 textos que compõem o corpus foram produzidos por estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Química de uma instituição de educação profissional da região do Alto Tietê, São Paulo, em dezembro de 2024, como atividade avaliativa reflexiva da disciplina de Física. A proposta solicitava que os alunos escrevessem livremente sobre seu percurso de três anos na disciplina, sem qualquer menção à autoeficácia, à Teoria Social Cognitiva ou às fontes de Bandura. Os relatos foram manuscritos e posteriormente digitalizados.

A análise seguiu os procedimentos da Análise de Conteúdo propostos por Bardin (2011), organizados em três fases: pré-análise, com leitura integral de todos os 42 relatos e transcrição fidedigna dos manuscritos; exploração do material, com codificação sistemática para identificar evidências das quatro fontes de autoeficácia; e tratamento dos resultados, com quantificação de ocorrências por fonte e análise de padrões de co-ocorrência.

A classificação olhou e considerou apenas trechos com evidência clara e inequívoca de uma determinada fonte, evitando interpretações abstratas. Nos casos em que um mesmo trecho poderia ser atribuído a mais de uma fonte, optou-se pela classificação na fonte mais diretamente evidente no contexto da frase. Dois relatos foram excluídos por ilegibilidade total ou parcial comprometedora, resultando em 40 relatos válidos para análise.

A definição de Experiência Vicária (EV), do modo que foi adotada neste trabalho, merece atenção especial. Seguindo rigorosamente Bandura (1997), classificou-se como EV apenas trechos em que o aluno mencionava explicitamente ter observado um colega

ISSN: 2358-8829

específico executando uma tarefa e ter aprendido ou se sentido mais capaz a partir dessa observação. Menções a participação em atividades coletivas, execução conjunta de experimentos ou convivência com colegas não foram classificadas como EV, por corresponderem a experiências de participação direta (Experiência de Domínio) ou a interações sociais (Persuasão Social).

Tabela 1 — Critérios de codificação por fonte de autoeficácia

Fonte	Indicadores discursivos	Exclusões
Experiência de Domínio	Menção a notas, provas, listas, exercícios; verbos "aprendi", "consegui", "melhorei", "compreendi"; narrativas de superação de dificuldades específicas; execução própria de experimentos	—
Experiência Vicária	Menção explícita a observar um colega específico executando tarefa; aprendizagem através da observação de modelo; verbos "vi [alguém fazer]", "observei [colega]"	Participação coletiva; execução conjunta; convivência com colegas
Persuasão Social	Referência ao professor, ao grupo de WhatsApp, a feedbacks recebidos; verbos "ajudou", "orientou", "encorajou"; menção a piadas e estratégias motivacionais do professor	—
Estados Afetivos	Expressão de emoções positivas ou negativas; verbos "senti", "gostei", "adorei", "temi"; substantivos "medo", "satisfação", "paixão", "frustração"; expressões de gratidão ou saudade	—

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bandura (1997).

REFERENCIAL TEÓRICO

Albert Bandura propõe, em sua Teoria Social Cognitiva, que o comportamento humano é resultado de uma interação recíproca entre fatores pessoais, ambientais e comportamentais, o que o autor denomina determinismo recíproco. Nesse modelo, as crenças de autoeficácia ocupam papel central pois determinam se um indivíduo iniciará determinada tarefa, quanto esforço despenderá e por quanto tempo persistirá diante de obstáculos.

Bandura (1997) identifica quatro fontes de informação que servem ao indivíduo e podem alimentar ou minar suas crenças de autoeficácia. (i) A Experiência de Domínio (*mastery experiences*) é considerada a mais potente. Para a experiência de domínio, a

pessoa avalia seus sucessos e seus fracassos ante a realização de atividades. Sucessos constroem uma crença robusta na autoeficácia, fracassos enfraquecem. (ii) A Experiência Vicária (*vicarious experiences*) consiste em observar outras pessoas, com as quais o indivíduo se identifica como similar, executando com sucesso tarefas que o indivíduo ainda não domina. Essa observação também alimenta a autoeficácia. (iii) A Persuasão Social (*verbal persuasion*) refere-se ao encorajamento verbal recebido de pessoas significativas como professores, pares, familiares, que pode temporariamente elevar as crenças de competência. Curiosamente é mais fácil minar as crenças de autoeficácia pela persuasão verbal do que efetivamente elevá-las. Por fim, (iv) os Estados Afetivos e Fisiológicos (*somatic and emotional states*) constituem a quarta fonte de informação. Atraves dessa fonte, o indivíduo interpreta suas reações emocionais e fisiológicas tais como ansiedade, medo, excitação, satisfação ou afins, como sinais de competência ou incompetência. A mesma sensação fisiológica (frio na barriga, por exemplo) pode ser interpretada como entusiasmo por encarar uma situação desafiadora ou medo perante uma ameaça. Essas interpretações influenciam diretamente suas crenças de autoeficácia (BANDURA, 1997, p. 106).

É importante notar que Bandura (1997) descreve essas quatro fontes como fontes de informação (*sources of efficacy information*), e não como variáveis independentes hierarquicamente isoladas. O autor argumenta que a informação proveniente de cada fonte é processada cognitivamente pelo indivíduo, que a integra à sua estrutura de crenças preexistente. Assim, uma mesma experiência de domínio pode ter impactos diferentes sobre a autoeficácia dependendo do estado afetivo em que o indivíduo se encontra no momento da experiência.

No contexto brasileiro, pesquisas sobre autoeficácia em Física têm se concentrado predominantemente no ensino superior e em instrumentos quantitativos.

> Em trabalhos na área de Ensino de Física, a autoeficácia vem sendo investigada, principalmente: na formação acadêmica de alunos e futuros professores (...); em questões de diversidade cultural, étnica, racial e de gênero (...); e de métodos ativos de ensino (...). (SELAU et al., 2019, p. 2).

Selau et al. (2019) investigaram as fontes de autoeficácia em atividades experimentais de Física, identificando que experiências de domínio e estados afetivos são as fontes mais frequentemente relatadas por estudantes universitários. Espinosa, Araujo e Veit (2019), por sua vez, investigaram alterações nas crenças de autoeficácia em

aprender Física e em trabalhar colaborativamente em uma disciplina ministrada com o método Team-Based Learning, encontrando mudanças positivas associadas às experiências individuais e à observação de colegas.

Silva (2023), em dissertação de mestrado, investigou as crenças de autoeficácia para aprender Física de estudantes do ensino médio no contexto da pandemia de covid-19, contribuindo para a compreensão de como fatores contextuais podem influenciar a formação dessas crenças.

No campo da educação profissional integrada, a literatura é ainda mais escassa. O contexto do ensino técnico integrado apresenta especificidades que podem influenciar a formação das crenças de autoeficácia, visto que possuem uma carga horária elevada, promovendo um período maior de convivência com os colegas ao longo dos três anos, além da prática em laboratórios das disciplinas técnicas que podem exigir aplicação de conceitos de física nos contextos práticos e profissionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 40 relatos válidos revelou a seguinte distribuição das quatro fontes de autoeficácia:

Tabela 2 — Frequência das fontes de autoeficácia nos relatos (n=40)

Fonte de Autoeficácia	N	%
Experiência de Domínio	40	100,0%
Persuasão Social	40	100,0%
Estados Afetivos e Fisiológicos	40	100,0%
Experiência Vicária	0	0,0%

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Todos os relatos contam com a presença de três fontes: Experiência de Domínio (ED), Persuasão Social (OS) e Estados Afetivos (EA). Esse é um dado relevante, no entanto o que chamou bastante a atenção foi a ausência total de relatos explicitando a Experiência Vicária de forma genuína, de forma que para entrar nessa conta não bastava apenas o aluno dizer que viu um colega fazer um experimento ou uma atividade, mas que ver aquilo de alguma forma teria o ajudado no próprio desenvolvimento.

ISSN: 2358-8829

Embora os alunos mencionem frequentemente participação em atividades coletivas, como no Centro de Aprendizagem em Física Experimental (CAFÉ) – um projeto extraclasse desenvolvido pelos professores de Física da instituição experimentos em grupo, essas referências correspondem a experiências de participação direta ou execução própria, não a observação de um modelo que tenha causado impacto positivo na evolução das crenças de autoeficácia dos alunos. Dessa forma afirma-se que todos os 40 alunos mobilizaram exatamente três fontes de autoeficácia em seus relatos: ED, PS e EA.

A universalidade da Experiência de Domínio nos relatos merece atenção especial, pois além de ser considerada por Bandura como a fonte de autoeficácia mais potente para o indivíduo, a narrativa dos alunos se desenvolve justamente a partir deste domínio. Em todos os 40 textos válidos, os alunos estruturaram sua narrativa em torno de uma trajetória de progresso — frequentemente iniciada com o reconhecimento de dificuldades iniciais e concluída com a percepção de crescimento. Esse padrão narrativo, que bem descreve a progressão formativa do aluno, aparece de forma recorrente:

> "Antes de entrar no IF, o meu conhecimento em física era basicamente zero. [...] Hoje, após 3 anos tendo acumulado conhecimento, posso afirmar que minha forma de encarar o mundo foi a mais modificada." (Aluno 40, P65–P66)
>
> "Antes de entrar no ensino médio, uma das matérias que mais me aterrorizava era a Física. [...] Posso dizer com toda certeza que o medo foi em vão." (Aluno 41, P67–P68)
>
> "Na primeira prova de física, o único conhecimento que tinha era o raciocínio lógico. [...] Em 3 anos e meio passei de uma pessoa que não sabia 'nada' de física para uma que fez um motor a vapor, que funcionou." (Aluno 34, P54–P55)

Esse padrão é consistente com o que Bandura (1997) descreve como o efeito acumulativo das experiências de domínio: sucessos progressivos, especialmente quando percebidos como resultado do próprio esforço, constroem crenças de autoeficácia robustas e generalizáveis. A especificidade do contexto técnico integrado — com três anos de convivência contínua com a disciplina — parece favorecer a construção desse desenvolvimento narrativo.

A Persuasão Social apareceu em 100% dos relatos, predominantemente associada diretamente à figura do professor ou à forma de conduzir a aula. Os alunos mencionam não apenas o feedback direto sobre desempenho, mas também estratégias pedagógicas percebidas como formas de encorajamento: o "trabalho com erro" (atividade em que o

aluno corrige seus próprios erros de prova), as listas de exercícios, os grupos de WhatsApp com conteúdos complementares, e as piadas e mnemônicos utilizados em aula.

> "As piadas e os jeitinhos de memorizar as fórmulas é uma das melhores coisas, até hoje lembro de várias graças a isso." (Aluno 3, P5–P6)
>
> "O que mais me marcou foi os experimentos, isso demonstrou o quanto o professor se importou com a gente a fim de tentar um método novo e divertido descontraído, tendo um impacto significante no meu (sic) confiança como aluno." (Aluno 39, P63–P64)
>
> "Acabei de perceber que a sua metodologia influenciou minha decisão de seguir para engenharia." (Aluno 34, P54–P55)

Esse achado é coerente com Bandura (1997), que argumenta que a persuasão social é mais eficaz quando provém de fontes percebidas como competentes e confiáveis, e quando é acompanhada de condições que favoreçam experiências de domínio subsequentes.

Os Estados Afetivos e Fisiológicos também estiveram presentes em 100% dos relatos. Mais do que simplesmente expressar emoções, os alunos descrevem como essas emoções influenciaram sua relação com a disciplina — funcionando, portanto, como fonte de informação sobre a própria capacidade, exatamente como Bandura (1997, p. 106, tradução nossa) propõe ao afirmar que “ao avaliar suas capacidades, as pessoas se baseiam, em parte, em informações somáticas transmitidas por estados fisiológicos e emocionais”.

Nos relatos foi identificado um padrão mais frequente, que aparece de forma explícita em mais de metade dos relatos. Os alunos começam relatando um medo inicial, antes mesmo do contato com a disciplina, seguido por sentimentos de frustração decorrente do primeiro contato sem sucesso com o conteúdo da disciplina, mas logo apresentam sentimentos de superação. Esse desenvolvimento emocional é particularmente relevante: a transformação de um estado afetivo negativo (ansiedade, medo) em positivo (satisfação, orgulho) ao longo da trajetória de aprendizagem parece acompanhar e, segundo Bandura, informar o fortalecimento das crenças de autoeficácia.

> "Física foi a minha primeira recuperação do Instituto (e da vida) e foi um baque gigantesco, que me deixou muito triste. [...] Física já não é mais um bicho de sete cabeças como antes, e agora, eu até acho divertido (às vezes)." (Aluno 38, P61–P62)
>
> "Tenho uma grande dificuldade em qualquer atividade envolvendo raciocínio, me sinto incapaz, me sinto estagnada [...] mas eu permaneci e busquei melhorar." (Aluno 39, P63–P64)

> "Eu vim de escola pública e nunca tinha tido acesso aos conteúdos abordados nessa avaliação. [...] me sair bem em física se tornou questão de honra." (Aluno 40, P65–P66)

A Experiência Vicária genuína não foi identificada em nenhum dos 40 relatos válidos. Esse resultado contrasta com o que poderia ser esperado em um ambiente de convivência intensa e prolongada como o ensino técnico integrado, onde os alunos permanecem na mesma turma por três anos e participam frequentemente de atividades coletivas.

É importante registrar que os alunos mencionam com frequência atividades coletivas: participação no CAFE (grupo de extensão em Física), experimentos realizados em grupo, e a percepção de que "não era só eu que tinha dificuldades" (Aluno 39, P63–P64). Contudo, essas menções correspondem a experiências de participação direta (classificadas como Experiência de Domínio) ou a interações sociais (classificadas como Persuasão Social), e não a observação de um modelo executando uma tarefa — que é o critério definidor da Experiência Vicária segundo Bandura (1997).

Esse achado não significa que a Experiência Vicária esteja ausente do processo de formação de autoeficácia desses alunos. É possível que ela ocorra de forma implícita, sem que os alunos a reconheçam ou verbalizem em seus relatos. A ausência nos relatos pode refletir uma limitação do instrumento de coleta visto que relatos livres tendem a privilegiar experiências pessoais e emocionais sobre observações de terceiros, e não necessariamente uma ausência real dessa fonte no processo formativo.

Os resultados desta análise apontam na direção de um padrão de formação de autoeficácia em Física que, embora coerente com a teoria de Bandura (1997) em seus aspectos gerais, apresenta uma configuração específica no contexto investigado. A presença universal de três fontes (Experiência de Domínio, Persuasão Social e Estados Afetivos) e a ausência de Experiência Vicária genuína configuram o denominado aqui "tríade de autoeficácia", um padrão que parece característico deste corpus.

A importância da Experiência de Domínio como fio condutor da narrativa confirma a proposição de Bandura (1997) de que essa é a fonte mais potente de autoeficácia. No contexto do ensino técnico integrado, a progressão curricular de três anos oferece múltiplas oportunidades para que os alunos vivenciem sucessos e fracassos, construindo gradualmente suas crenças de competência. A trajetória de superação

identificada nos relatos (que vai da dificuldade inicial à percepção de crescimento) é a expressão narrativa desse processo.

A universalidade da Persuasão Social aponta na direção de que o papel do professor, no contexto do ensino técnico integrado, vai além da transmissão de conteúdo. As estratégias pedagógicas mencionadas pelos alunos — trabalho com erro, listas de exercícios, grupos de WhatsApp, piadas e mnemônicos — funcionam como formas de encorajamento que, segundo Bandura (1997), são mais eficazes quando acompanhadas de condições que favoreçam experiências de domínio subsequentes.

A presença universal dos Estados Afetivos confirma a proposição de Bandura (1997) de que as reações emocionais e fisiológicas constituem uma fonte de informação sobre a própria capacidade. O padrão "medo → frustração → superação" sugere que a transformação afetiva ao longo da trajetória formativa acompanha — e possivelmente informa — o fortalecimento das crenças de autoeficácia.

A ausência de Experiência Vicária genuína é o achado mais inesperado. Bandura (1997) argumenta que a observação de modelos similares executando tarefas com sucesso é uma fonte importante de autoeficácia, especialmente quando o observador ainda não possui experiência direta suficiente. No contexto investigado, os alunos mencionam atividades coletivas com frequência, mas sempre na perspectiva de participação direta, não de observação. Esse resultado pode ser devido, entre outros, a uma limitação do instrumento de coleta, que privilegia narrativas pessoais; uma característica do contexto, onde a ênfase na execução individual pode sobrepor-se à observação de pares ou uma tendência dos alunos a não reconhecerem ou verbalizarem a influência da observação de colegas em suas crenças de competência.

É importante registrar uma limitação metodológica desta análise: a codificação das fontes de autoeficácia foi realizada por um único codificador, sem procedimento de verificação de concordância entre juízes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta análise retrospectiva de relatos autênticos de estudantes do ensino técnico integrado em Química revelou que três das quatro fontes de autoeficácia propostas por Bandura (1977) estão presentes de forma universal nas narrativas espontâneas de aprendizagem em Física. A Experiência de Domínio, a Persuasão Social e os Estados

Afetivos e Fisiológicos apareceram em 100% dos relatos válidos (n=40), configurando uma tríade consistente. A Experiência Vicária genuína, por sua vez, não foi identificada em nenhum relato.

Os dados sugerem que, no contexto do ensino técnico integrado, as crenças de autoeficácia em Física emergem de um processo no qual a percepção de progresso e domínio conceitual funciona como âncora central da narrativa de aprendizagem, sustentada pelo feedback do professor e por estados emocionais que acompanham a trajetória formativa. Os Estados Afetivos, interpretados pelo indivíduo como sinais de competência ou incompetência (BANDURA, 1997), aparecem como fonte de informação que permeia toda a narrativa.

A ausência de Experiência Vicária genuína nos relatos é um achado que merece investigação futura. Não é possível afirmar, com base nestes dados, que a observação de colegas não influencia as crenças de autoeficácia dos alunos — apenas que essa influência não é sistematizada espontaneamente nos relatos. Estudos futuros poderão investigar se a ausência de EV nos relatos reflete uma ausência real dessa fonte ou uma limitação do instrumento de coleta, também se o padrão de tríade observado é específico do contexto do ensino técnico integrado ou se se generaliza a outras configurações de ensino médio.

Palavras-chave: autoeficácia; Teoria Social Cognitiva; Física; ensino técnico; relatos de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BANDURA, Albert. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, v. 84, n. 2, p. 191-215, 1977.

BANDURA, Albert. **Self-efficacy:** the exercise of control. New York: W. H. Freeman, 1997.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

ESPINOSA, Tobias; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Crenças de autoeficácia em aprender física e trabalhar colaborativamente: um estudo de caso com o método team-based learning em uma disciplina de física básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

ISSN: 2358-8829

SELAU, Felipe Ferreira; ESPINOSA, Tobias; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Fontes de autoeficácia e atividades experimentais de física: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 2, e20180188, 2019.

SILVA, Pedro Peuckert Kamphorst Leal da. **Crenças de autoeficácia para aprender Física:** pesquisa com estudantes no contexto da pandemia de covid-19. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.