

Investigando a mobilização para aprender física na escola

Examining students' mobilization to high school Physics

Lucas Maia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
lucasmaia@ufrb.edu.br

Alice Helena Campos Pierson

Universidade Federal de São Carlos
apierson@ufscar.br

Resumo

Quais elementos relacionados à aprendizagem da física escolar favorecem ou desfavorecem a mobilização nesta atividade educativa? Esta é a pergunta que buscamos responder. Para isso e fundamentados na teoria da relação com o saber, entrevistamos um grupo de 15 estudantes do Ensino Médio de escolas públicas e privadas em São Carlos/SP. Examinando as informações contidas nas entrevistas através da análise temática (técnica da análise de conteúdo), concluímos que tais elementos estão relacionados ao próprio saber da disciplina, às práticas pedagógicas nas aulas de física, aos(as) professores(as) e colegas e à construção de si mesmo. Observamos ainda dois fenômenos que chamamos de dialética do fracasso e banalização do fracasso. O primeiro leva as ideias de inaptidão natural, de incapacidade ou de capacidade limitada em aprender física. O segundo normaliza falhar em aprender os conteúdos físicos.

Palavras chave: relação com o saber, mobilização, física escola

Abstract

Based on the theory of relation to knowledge, the study examined which elements related to the learning of school physics favor or not mobilization in this educational activity. Altogether, 15 high school students from public and private schools in São Carlos/SP gave interviews. Through thematic analysis (content analysis technique), the finds implies that those elements are related to the discipline's knowledge, to the pedagogical practices in Physics classes, to teachers and colleagues and self-image. The finds implies two phenomena: failure dialectic and failure ordinariness. In the first case, students' constant failure in learning high school physics leads to ideas of natural inability, disability or limited ability to learn it. In the second case, students imagine failure in learning high school physics is ordinary.

Key words: relation to knowledge, mobilization, high school physics

Problemática e teoria

Para que alguém aprenda é necessário que colabore com o processo de alguma forma, que esteja disposto a aprender (CHARLOT, 1997, 2001). É necessário um movimento interior. Se não há investimento do sujeito que aprende, dificilmente este processo produzirá o efeito desejado. Mas, ensinar é uma ação que tem origem fora do sujeito. É exterior. Qualquer pessoa é confrontada com a necessidade de aprender para constituir-se como ser humano e para isso entra em atividades com outras pessoas para apropriar-se do mundo humano que a cerca. Isto é, para apropriar-se do que foi produzido pela espécie humana ao longo de sua história: instrumentos, práticas, linguagem, costumes, formas de se relacionar, conceitos, ideias, teorias, etc.

Assim, aprender é educar-se e ser educado. É um movimento do interior que não pode existir sem o exterior; é uma construção de si que só é possível pela intervenção do outro (CHARLOT, 2001). O que se estabelece é uma dialética entre interioridade e exterioridade, uma ligação entre interior e exterior em que ambos se influenciam e se transformam mutuamente.

Disto decorre que tão importante quanto a efetivação da atividade educativa é a disposição em implicar-se nela. Para dar conta da questão, a noção de atitude para com a ciência (*attitude toward science*) tem sido comumente empregada na Educação em Ciências. Revisões de literatura têm apontado que em muitos trabalhos a noção não é explicitamente definida (OSBORNE, SIMON, COLLINS, 2003; SCHIBECI, 1984) e Ramsen (1998) assinala que o significado dos termos *atitude* (*attitude*) e *ciência* (*science*) variam consideravelmente. Entendida como uma tendência a agir - emitir juízos (GARDNER, 1975), responder positiva ou negativamente a um estímulo (OPPENHEIM, 1992) - diante um objeto específico, as discussões sobre atitude para com a ciência falham em não considerar o confronto entre sujeito e objeto como relação.

Por sua vez, Charlot (1997, 2001) defende que a aprendizagem é um processo relacional, isto é, entre o aprendiz e os processos e produtos do aprender é estabelecida uma relação dialética de sentido e valor. Por ser sujeito, o aprendiz atribui maior ou menor estima aos saberes que a sociedade lhe oferece e as atividades que o permitem se apropriar desses saberes. Um saber tem sentido e valor quando há boas razões para aprendê-lo e quando apresenta importância para a vida do sujeito. Assim, sentido e valor positivos levam o sujeito a se envolver na aprendizagem, o que Charlot (1997) chama de mobilização.

A relação com o saber é definida como sendo a relação que um sujeito mantém com o mundo, o outro e consigo mesmo quando está diante da obrigação de aprender (CHARLOT, 1997). O mundo é apresentado ao sujeito como conjunto de significados e como espaço de atividades. O outro aparece como quem media a aprendizagem, como humanidade nas produções feitas pelos seres humanos durante sua história, como aquele a quem o sujeito imita, se identifica, se opõe. O eu coloca em jogo a construção de si mesmo, a imagem de si.

Considerando o que dissemos acima, nossa questão de pesquisa é: Quais os elementos da relação com o saber de um grupo de estudantes do Ensino Médio contribuem ou não com sua mobilização na aprendizagem da física escolar?

Método

Para respondê-la, realizamos entrevistas semiestruturadas¹ (MANZINI, 1991) com 15 estudantes² de escolas públicas e privadas em São Carlos/SP. Empregamos a técnica de análise temática da análise de conteúdo (BARDIN, 2009). As unidades de registro foram o tema (afirmação ou uma alusão acerca de um assunto, recorte semântico), o personagem (características ou atributos de pessoas) e o acontecimento (relatos que dão inteligibilidade a afirmações feitas em diferentes momentos da entrevista). Agrupamos as unidades de registro nas categorias mundo, outro e eu, retiradas da teoria da relação com o saber. Selecionamos as informações relevantes para a identificação dos elementos associados à mobilização. Por exemplo, uma pessoa entrevistada diz que a constante “zoação” entre os colegas de sala que ridicularizam as dúvidas alheias a deixa triste e isso a deixa desanimada para estudar. Aqui temos um acontecimento (gozação), personagens (colegas) e um tema (inimizade) agrupados na categoria outro.

A partir de agora, iremos apresentar os resultados descrevendo as formas particulares da relação com o saber do grupo entrevistado. Em seguida, responderemos a pergunta de pesquisa baseados nos elementos destas relações.

Entender, agir e ser no mundo

A relação com o saber é uma relação com o mundo. Este é espaço de atividades e simbólico. Na escola, os jovens são obrigados a aprender os componentes curriculares e os hierarquizam (atribuem maior ou menor valor) por referência à sua história, às suas expectativas, à sua concepção de mundo (CHARLOT, 1997, 2001). A análise das unidades de registro relativas à categoria mundo revelam uma relação cujo valor em aprender física se dá na possibilidade de entender o mundo natural e tecnológico, de agir e de existir nele. Revelam ainda que aprender física vai além de resolver exercícios na escola.

Leonardo, Caio, Augusto, Monique e Carlos valorizam a dimensão qualitativa da física escolar³ por sua utilidade em dar inteligibilidade a fenômenos naturais que chamam sua atenção e ao funcionamento de recursos tecnológicos. Em suma, a física explica o mundo. Caio resolve situações vivenciadas em seu grupo de escotismo, Augusto usa as noções de balística na sua prática de tiro esportivo, Monique fala em usar a física para não se machucar nas atividades diárias e

¹ As perguntas da entrevista foram: o que é a física para você?; fale como tem sido para você a experiência de estudar física ao longo desses anos; para você, vale a pena aprender física?; como você se considera em física, alguém que se dá bem ou se dá mal?.

² Como pretendemos conhecer a variedade de relações com o saber, selecionamos um grupo heterogêneo de estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) que se dispuseram a nos conceder entrevistas presenciais que ocorreram antes da pandemia do novo Coronavírus. As entrevistas duraram entre 30 e 60 minutos. Os nomes dos participantes serão fictícios para preservar suas identidades.

³ Notamos que, para o grupo entrevistado, a física escolar é composta por uma dimensão quantitativa e uma qualitativa. A primeira lida com cálculos e algoritmos para a resolução de exercícios. A segunda opera com processos e relações entre grandezas físicas sem a matemática. A mobilização em cada uma das dimensões pode variar, como discutiremos ao longo do texto.

Leonardo estima a velocidade que deve imprimir num carro para chegar ao seu destino no tempo que deseja. É a física colocada em prática. Já para Adam, a física tem valor pelo que pretende ser no futuro: engenheiro.

Eu vou acabar usando dentro da faculdade. E posso usar também para o trabalho. Então, eu penso “isso aqui é importante saber”. [...] parece que tem mais utilidade o que eu estou fazendo. (ADAM)

[...] aprendendo elétrica aqui, eu entendo as coisas que eu faço já automático e agora eu tô entendendo porque que eu faço aquilo. (LEONARDO)

Além da escola, o lar é outro local onde ocorre a aprendizagem da física. Caio costuma estudar em casa conteúdos que não entendeu muito bem na escola e também aqueles que têm interesse, mas que não compõem necessariamente o currículo escolar. O mesmo acontece com Adam. Ambos demonstram capacidade de superar suas dúvidas sozinhos. Por outro lado, Leonardo, Augusto e Carlos encontram dificuldade com a dimensão quantitativa, mas nada que seja um grande empecilho. Já Monique, além da dificuldade, não tem simpatia por esta dimensão. Também pesquisam conteúdos que desejam aprender. Aprender física para eles não significa necessariamente executar as atividades escolares (resolução de exercícios), mas estudar por iniciativa própria temáticas de seu interesse.

A vez do outro

A relação com o saber implica uma relação com o outro. É o outro que ensina, o outro como a comunidade daqueles que sabem o que o sujeito aprende e, ao se apropriar do saber, integra este grupo. É ainda aquele a quem se deve prestar contas, que incentiva ou cobra virtualmente quando o sujeito aprende (CHARLOT, 1997, 2001). Por vezes, a relação do sujeito com o mundo e consigo está fortemente centrada na relação com o outro. A análise das unidades de registro relativas à categoria outro revelam que as relações interpessoais podem favorecer ou desfavorecer a mobilização.

Com o mesmo ânimo que fala sobre a física Jussara fala sobre Janaina, sua professora de física. É impossível dissociar o valor da professora e do saber em sua relação com a física escolar. A professora é sua “mãe adotiva”, confiante, fonte de inspiração profissional, possui traços da personalidade e manias semelhantes às dela. A física escolar é atrativa porque trata de coisas do cotidiano, é palpável – a Janaina ensina tornando a física “visível” – e é um saber importante de ser aprendido já que Jussara almeja ser professora de física. Logo, sentido e valor do que é aprendido está indissociavelmente ligado ao sentido e valor que ela atribui a quem está ensinando.

Eu gostei [de física] depois que eu vim para cá [sua escola atual]. Eu gosto muito da Janaina né. Então... Já contribuí [risos]. (JUSSARA)

Situação inversa presenciamos com Márcia. São as relações interpessoais vivenciadas na escola que desfavorecem sua mobilização diante da aprendizagem da física. Márcia considera importante aprender física, biologia e matemática por serem saberes fundamentais para a sua formação na profissão desejada: odontologia. Na sala de aula, convive em um ambiente com ausência de solidariedade e respeito entre seus colegas. Assim, ela não se sente bem dentro

daquele espaço.

No meu caso eu acho que é amizade. A relação que a sala tem tá me lascando nas matérias e eu não consigo tirar isso. É um problema meu. (MÁRCIA)

O outro que também desfavorece a mobilização de Márcia é seu professor de física. O sarcasmo do docente ao responder os estudantes a afasta da aprendizagem, pois se sente intimidada em fazer qualquer tipo de intervenção durante a aula. Embora Márcia valorize a física escolar por sua utilidade no Ensino Superior, sua mobilização é fortemente prejudicada pelas relações negativas que mantém com as pessoas que compartilham com ela o espaço escolar.

A construção de si

A relação com o saber é também relação consigo próprio. Através do aprender sempre está em jogo a construção do sujeito. Apropriar-se do mundo é construir-se, é transformar-se, é uma forma de ser nele (CHARLOT, 1997, 2001). Assim, há saberes que permitem ao sujeito tornar-se mais sábio, culto. Outros permitem ao sujeito ser na sociedade da forma que deseja. Há ainda saberes que pouco ou nada contribuem para o seu crescimento pessoal.

Com a análise das unidades de registro relativas ao eu, notamos que a construção de si é elemento que tanto favorece quanto desfavorece a mobilização para aprender física escolar. De um lado, apropriar-se dos saberes da física escolar é algo que o sujeito leva para toda vida, é uma sabedoria. Apropriando-se deste conhecimento, o sujeito torna-se erudito, capaz de explicar a outros sujeitos coisas relacionadas à física. Dominar a dimensão quantitativa é elemento de distinção, é o ingresso em um grupo seletivo daqueles que conseguem dominar algo que a maioria não consegue. A presença de dúvidas e dificuldades não são razões para se desencorajar na tarefa. Aprender física faz sentido por referência à imagem que tem de si e que quer dar aos outros.

[...] você saber a mais ou você saber já. Já é uma coisa que você leva mesmo [...] é uma sabedoria. (LISA)

Por outro lado, o saber da física escolar pode não acrescentar em nada o desenvolvimento pessoal do sujeito, naquilo que deseja ser no mundo. Os conteúdos físicos apresentados na escola não mudam a visão de sociedade do sujeito, em nada contribuem para seu engajamento em lutas sociais, nenhuma influência tiveram no que se é atualmente. Não importando se os professores e suas práticas de ensino têm representação positiva ou negativa.

[...] se não me explicassem, se eu não tivesse aula de física, eu acho que ia dar na mesma porque também não ia saber o que era [...] (ANA PAULA)

[A Sociologia] me traz [...] muitos dados que fazem eu ver a sociedade de um jeito, sabe, que nem todo mundo olha. [...] eu vou lá mostrar pra todo mundo: “olha, é isso aqui gente!”. Mas não com a física. (ANTONIA)

Dessa forma, a física escolar não tem sentido e valor, pois não há vínculo entre este saber e a história do sujeito, suas expectativas, sua concepção de vida, a relação

com o outro, a forma como deseja agir na sociedade ou a imagem que tem de si; limitando-se a um saber que se é obrigado a aprender devido a sua presença nos exames de ingresso ao Ensino Superior.

A dialética do fracasso

Ao analisarmos as entrevistas de Simone, Madalena e Ricardo com a física escolar, percebemos uma relação que chamamos de dialética do fracasso. A problemática da relação com o saber estabelece uma dialética entre sentido e eficácia da aprendizagem: “[...] o sentido atribuído a um saber leva a envolver-se em certas atividades, a atividade posta em prática para se apropriar de um saber contribui para produzir o sentido desse saber” (CHARLOT, 2001, p.21). Além do mais, o sentido e o valor do que é aprendido está ligado ao sentido e ao valor que o sujeito atribui a ele mesmo enquanto aprende ou fracassa na tentativa.

Em síntese, ocorre como segue. O estudante é obrigado a aprender física na escola. Em sala de aula, o professor explica o conteúdo, responde alguns exercícios e propõe outros para que os estudantes resolvam em sala e também em casa. Os estudantes fracassam na tentativa de respondê-los. Não superam suas dúvidas. O professor apresenta um novo conteúdo com a mesma abordagem de ensino, propõe mais exercícios e as dificuldades continuam. Com o passar do tempo e a persistência dos obstáculos, os estudantes se concebem como ineptos ou com capacidade limitada para aprender física e acabam deixando de lado sua aprendizagem. O aspecto que se torna obstáculo na aprendizagem não é a forma de ensino em si, mas a não superação das dúvidas durante a resolução dos exercícios ou em outras situações em sala de aula ou em casa. Quando tentam estudar em casa, não conseguem superar sozinhos os obstáculos com que se deparam.

Os empecilhos estão, em geral, relacionados à dimensão quantitativa – aos cálculos e à identificação, escolha e manipulação de fórmulas – e, por isso, se atribui à física escolar a qualidade de difícil. Por vezes, à dimensão qualitativa é atribuída uma representação positiva por seu valor estético (“é linda”) ou de uso (“é algo muito útil”). O que percebemos é uma sequência de fracassos associados a um acúmulo de dúvidas ao longo do ano letivo. Tal fato tem implicações na imagem que o estudante constrói sobre si mesmo como aprendiz de física: uma sucessão de fracassos o faz entender que este não é um componente curricular para qual teria vocação. Isto se manifesta de três formas: a inaptidão natural (“não tenho o dom”), a incapacidade (“eu nunca vou aprender”) e uma capacidade limitada (“eu tenho muitas dificuldades”). Estes sentidos de si mesmos atenuam a mobilização dos estudantes para a aprendizagem da física e os levam a assumir posturas de renúncia da aprendizagem da disciplina ou estratégias que possibilitem fazer o mínimo para passar de ano.

Eu desisti. De verdade, eu desisti. Eu falo assim: "tem gente que nasceu com o dom pra fazer cálculo" (SIMONE)

Eu fui vendo que era difícil mesmo. [...] eu encontrei mais facilidade em outras áreas e aí eu acabei deixando a física. (RICARDO)

[...] eu não entendo, eu não vou entender mesmo, então eu não vou estudar. (MADALENA)

A ideia de que o fracasso é banal é uma consequência desta relação. Na história

peçoal do sujeito com a física escolar, o fracasso é comum e não é nenhuma surpresa. Também é comum nas histórias de seus colegas. O sujeito percebe não ser o único na situação. Afinal, física é um saber que não é para todo mundo.

Eu acho que aprender mesmo, não sei se qualquer pessoa pode porque cada um tem um jeito diferente né. (MADALENA)

[...] a grande maioria vai um pouco mal em física e matemática também. (MADALENA)

Ela [referindo-se a amiga] faz cálculo que é uma beleza. Ela nasceu com dom para exatas. [...] mas eu sou do outro lado da moeda. (SIMONE)

Assim, imagem de si e representação compartilhada coletivamente se complementam: não tenho inclinação para a física, mas tudo bem pois ela não é para qualquer um. O efeito nefasto desta lógica é que o sujeito se instale na passividade e sustente uma ideia de naturalização da aprendizagem. A física pode até ser importante, mas não vai adiantar eu tentar ir melhor, porque não é para todo mundo.

Discussão e considerações finais

Os elementos das relações com o saber da física escolar do grupo entrevistado que favorecem ou não a mobilização na aprendizagem da física escolar estão relacionados ao próprio saber da disciplina, às práticas pedagógicas nas aulas de física, aos(as) professores(as) e colegas e à construção de si mesmo.

Apropriar-se da física escolar mobiliza por permitir conhecer o mundo, agir sobre ele de forma mais eficiente, tornar-se sábio e culto. Constatações que concordam com as percebidas por Venturini e Cappiello (2009) ao caracterizar a relação com o saber de estudantes mobilizados em SVT⁴ e física. Ademais, apropriar-se deste saber é importante também para aquilo que se pretende ser no futuro profissional, como constataram igualmente Venturini (2007) e Osborne e Collins (2000).

No entanto, apropriar-se dela pode ser irrelevante para quem o sujeito é ou como se pretende agir no mundo. O que desfavorece a mobilização é a ausência de sentido em aprender física. Não há boas razões para isso. Esta forma particular de relação se aproxima daquela encontrada por Venturini (2007). Ao criar tipos ideais de relação com o saber da física escolar, o autor percebe um tipo ideal para quem a física e o seu saber não possuem qualquer importância.

No tocante às práticas pedagógicas, a persistência no fracasso na resolução de exercícios devido ao ritmo acelerado desfavorece a mobilização e produzem efeitos nocivos na imagem de si. Os sujeitos se concebem inaptos e desistem de aprender.

Por fim, o outro se mostra como um elemento que favorece e desfavorece a mobilização. O professor pode assumir uma postura de proximidade afetiva, favorecendo a mobilização, ou uma postura pessoal desagradável, distanciando ainda mais o estudante do saber. Os colegas podem se comportar de forma hostil provocando sentimentos negativos durante as atividades escolares.

⁴ Sigla para a expressão *sciences de la vie et de la terre*. É um componente da educação básica francesa que trata da biologia, da geologia e de conteúdos correlatos.

Desfavorecendo, assim, a mobilização na aprendizagem tanto da física quanto de outros componentes curriculares.

Agradecimentos e apoios

Esta pesquisa teve apoio financeiro da FAPESP (processo 12/11754-3).

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- CHARLOT, B. **Du rapport au savoir**: éléments pour une théorie. Paris: Anthropos, 1997.
- CHARLOT, B. **Os jovens e o saber**: perspectivas mundiais. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- GARDNER, P. Attitudes to science: A review. **Studies in Science Education**.V.2, n.1, 1975, p. 3-41.
- MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, V. 26/27, p. 149-158, 1991.
- OPPENHEIM, A. **Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement**. London: Pinter, 1992.
- OSBORNE J., COLLINS, S. **Pupil's and parent's views of the school science curriculum**. London: King's College, 2000.
- OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitude toward science a review of literature and its implications. **International Journal of Science Education**. V. 25, n.9, 2003, p. 1049-1079.
- RAMSDEN, J. Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science?. **International Journal of Science Education**. V. 20, n.2, 1998, p. 125-137.
- SCHIBECI, R. Attitudes to science: an update. **Studies in Science Education**. V. 11, n.1, 1984, p 26-59.
- VENTURINI, P. The contribution of the theory of relation to knowledge to understanding students' engagement in learning physics. **International Journal of Science Education**.V. 29, n. 9, 2007, pp. 1065–1088.
- VENTURINI, P; CAPPIELLO, P. Comparaison des rapports aux savoirs de la physique et des SVT dans le cas d'élèves impliqués dans l'étude de ces disciplines. **Revue française de pédagogie**. V. 166, n. 1, 2009, p. 45-58.