

# **Relações entre ensino e aprendizagem de Física na elaboração de questões por estudantes de Ensino Médio Integrado**

## **Relationship between teaching and learning Physics on formulating questions by Integrated Secondary Education students**

**Marta Maximo Pereira**

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPEC)  
CEFET/RJ campus Nova Iguaçu  
[martamaximo@yahoo.com](mailto:martamaximo@yahoo.com)

**Yasmim Maranhão dos Reis**

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPEC)  
CEFET/RJ campus Nova Iguaçu  
[yasmimmaranhao@hotmail.com](mailto:yasmimmaranhao@hotmail.com)

### **Resumo**

A elaboração de perguntas pelos estudantes estimula a reflexão sobre o que consideram saber, suas dúvidas ou incompreensões, o que pode auxiliar na superação de dificuldades. Neste trabalho, investigou-se como a elaboração de questões pelos alunos é influenciada pelo processo de ensino e aprendizagem que vivenciaram ao longo do tempo. Em três anos consecutivos, em aulas de Física, alunos de Ensino Médio Integrado realizaram a atividade de elaborar uma questão, resolvê-la e justificar a escolha do assunto e da forma com que a questão foi feita. Relações entre aspectos metacognitivos e afetivos foram usadas para a análise dos dados, construídos por meio de entrevistas aos estudantes sobre as atividades que realizaram. Foi possível concluir que conhecimentos metacognitivos permeiam as reflexões dos estudantes sobre a realização da atividade e que relações afetivas positivas caracterizaram os momentos vivenciados por eles que os influenciaram na escolha do assunto e na forma de elaboração de suas questões.

**Palavras chave:** Elaboração de questões, metacognição, afetividade, Física.

### **Abstract**

The formulation of questions by the students stimulates the reflection on what they consider knowing, their doubts or misunderstandings, which may help in overcoming difficulties. In this work, it was investigated how the formulation of questions by students is influenced by the teaching and learning process that they have experienced over time. Over three consecutive years, during Physics classes, the activity of formulating a question, solving it and justifying the content choice and the way used to formulate it was carried out with Integrated Secondary Education students. Relationships between metacognitive and affective aspects were used for data analysis. The data were constructed through interviews with

students about the activities they performed. It was possible to conclude that metacognitive knowledge permeates students' reflections about the activity and that positive affective relationships characterized the moments experienced by students that influenced them in the content choice and in the way used to formulate their questions.

**Key words:** Formulation of questions, metacognition, affectivity, Physics.

## Introdução

A reflexão dos estudantes sobre seu processo de aprendizagem e sobre os conhecimentos que elaboram pode auxiliar na superação de suas dificuldades (ABIB, 2010). Desenvolver o pensamento crítico, objetivo defendido como central para o Ensino Médio, passa também pela avaliação cuidadosa, criteriosa e atenta dos próprios processos e mecanismos envolvidos nas situações de ensino e aprendizagem vivenciadas pelos alunos.

A elaboração de perguntas pelos estudantes estimula a reflexão sobre o que consideram saber, suas dúvidas ou incompreensões, além de lhes dar um papel mais ativo em sala de aula. Em trabalho anterior (MAXIMO-PEREIRA; ANDRADE, 2014), foi proposta a atividade *Elaboração e resolução reflexivas de questões pelos estudantes*. Essa atividade consiste em solicitar que os alunos elaborem individualmente uma questão de Física, resolvam-na e justifiquem a escolha do assunto e da forma com que a questão foi feita.

Neste trabalho, foram investigados alunos que realizaram a atividade mencionada ao longo de três anos consecutivos. O objetivo desta pesquisa é compreender como a elaboração de questões pelos estudantes foi influenciada pelo processo de ensino e aprendizagem que vivenciaram ao longo desse tempo.

Para tanto, foram feitas entrevistas, analisadas com base em aspectos metacognitivos e afetivos. Tais aportes teóricos se mostraram relevantes e inter-relacionados, pois a reflexão dos estudantes sobre suas aprendizagens é influenciada pelo modo como eles são afetados pelas relações que estabelecem com os colegas, com o professor, com as atividades propostas e com o conhecimento científico escolar (MAXIMO-PEREIRA, 2014). Segundo Efklides (2006, p. 8), “[...] o afeto positivo, por um lado, alivia o esforço realizado pela pessoa e, por outro, aumenta o interesse e a sensação de gostar, apoiando, assim, o engajamento futuro em tarefas iguais ou semelhantes”.

## Fundamentação Teórica

A palavra metacognição significa *para além da cognição*, ou seja, a *faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer*. Pode ser atribuída a Flavell a proposição desse termo, no âmbito dos estudos em Psicologia, nos anos 1970. Na pesquisa em Educação em Ciências, segundo Brabo (2018), os primeiros usos desse conceito e suas implicações são dos anos 2000.

A metacognição tem influência no campo educacional, podendo ser desenvolvida ao longo dos processos de ensino e aprendizagem como também pode facilitar o próprio processo de aprender. Para Ribeiro (2003):

[...] em termos de realização escolar, para além da utilização de estratégias, é importante o conhecimento sobre quando e como utilizá-las, sobre a sua utilidade, eficácia e oportunidade. A este conhecimento, bem como à faculdade de planificar, de dirigir a compreensão e de avaliar o que foi aprendido, Flavell atribuiu a designação de metacognição (RIBEIRO, 2003, p. 109).

Flavell, Miller e Miller (1999) denominam de conhecimento metacognitivo ou metaconhecimento o conhecimento das próprias faculdades cognitivas, o qual pode ser subdividido em três dimensões: metaconhecimento sobre pessoas, tarefas e estratégias.

O metaconhecimento sobre pessoas refere-se ao conhecimento que o sujeito tem de si como ser cognitivo, ou seja, sobre os fatores ou variáveis pessoais que afetam os resultados de seus processos cognitivos. A dimensão das tarefas diz respeito ao conhecimento que o sujeito possui das exigências e critérios da atividade que irá realizar. Já o metaconhecimento sobre estratégias se relaciona com o conhecimento acerca dos meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos (FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999).

Ainda que a distinção entre cognição e metacognição seja controversa na literatura (BRABO, 2018), tais processos estão fortemente inter-relacionados. Tal fato permite considerar que aspectos metacognitivos e afetivos também podem ser associados, visto que, para Vigotski (2009), não há como separar as dimensões cognitiva e afetiva do ser humano:

[...] Quem separou desde o início o pensamento do afeto fechou definitivamente para si mesmo o caminho para a explicação das causas do próprio pensamento, porque a análise determinista do pensamento pressupõe necessariamente a revelação dos motivos, necessidades, interesses, motivações e tendências motrizes do pensamento, que lhe orientam o movimento nesse ou naquele aspecto. (VIGOTSKI, 2009, p. 16)

Considerando que, para Mahoney e Almeida (2005, p. 1), a “[...] afetividade refere-se à capacidade, à disposição do ser humano de ser afetado pelo mundo externo/interno sempre acompanhado de sensações ligadas a tonalidades agradáveis ou desagradáveis”, pode-se inferir que elementos afetivos influenciam também a aprendizagem (CACHEFFO; GARMS, 2011, p. 9), pois os estudantes são afetados de diferentes modos por suas relações com os outros colegas, com o professor, com as atividades propostas e com o conhecimento científico escolar.

Segundo a categorização proposta por Maximo-Pereira (2014), os estudantes estabelecem *relações afetivas positivas* com uma situação ou conhecimento quando as mesmas auxiliam a aprendizagem. Quando o tipo de relação estabelecida é tal que não colabora para a aprendizagem do aluno, foram estabelecidas *relações afetivas negativas*.

## Metodologia

Esta pesquisa tem caráter qualitativo (MOREIRA; CALEFFE, 2006) e considerou a perspectiva de pesquisa como interação discursiva, conforme Martins (2007). De acordo com essa autora,

isto quer dizer que em todas as etapas de uma investigação é preciso considerar fatores tais como as condições sociais de produção – imediatas e remotas – das interações, tais como lugares sociais e posições enunciativas dos participantes, imagens que estes constroem a respeito de si mesmos e dos seus interlocutores, posicionamentos em relação aos temas em questão (MARTINS, 2007, p. 299).

Os dados analisados foram construídos por meio de entrevistas individuais semiestruturadas, as quais foram gravadas em áudio e transcritas. Foram entrevistados dois alunos de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio (Aluno 10 e Aluna 38), os quais realizaram a atividade *Elaboração e resolução reflexivas de questões pelos estudantes* nos três anos do curso (2014, 2015 e 2016), em aulas de Física.

A escolha dos sujeitos para as entrevistas se deu com base nas questões e respostas que elaboraram ao longo da atividade realizada. Em trabalho anterior (CARVALHO; MAXIMO-PEREIRA, 2016), a análise das questões e suas respostas deu origem à seguinte classificação: QC para questões corretas, QPC para questão parcialmente correta; QI para questões incorretas; RC para respostas corretas, RPC para respostas parcialmente corretas e RI para respostas incorretas.

Assim, o Aluno 10 foi escolhido por demonstrar domínio de diversos assuntos nos três momentos em que realizou a atividade, já que sempre obteve QC + RC e, em cada ano, elaborou uma questão com conteúdo distinto. Ele também escolheu sempre assuntos trabalhados no 3º bimestre letivo. Já a Aluna 38 foi escolhida por optar pela mesma temática em 2014 e 2016 (*Cinemática*), tendo também um bom desempenho geral na tarefa.

No primeiro momento da entrevista, foram feitas as seguintes perguntas gerais:

(1) *Você se lembra da atividade que fez no 1º ano, em que tinha que elaborar uma questão, resolvê-la e justificar a elaboração dela? Você lembra qual foi o conteúdo da questão que elaborou no 1º ano? E seu desempenho na atividade?*

(2) *E no 2º e 3º anos, você se lembra do que fez nas atividades e como foi seu desempenho nelas, respectivamente?*

Em seguida, o aluno era apresentado às questões, resoluções e justificativas que elaborou nos três anos, e foram feitas perguntas mais específicas.

Para o Aluno 10:

(1) *Nos três anos, você realizou corretamente a atividade. Por que acha que isso ocorreu?*

(2) *A que você atribui o fato de ter feito a atividade nos três anos com assuntos diferentes?*

(3) *Observamos que você sempre utilizou matérias estudadas no 3º bimestre em suas questões. Você sabia disso? Haveria alguma razão para tal?*

Para a Aluna 38:

(1) *Você utilizou o mesmo assunto nas questões do 1º e 3º anos. Você sabia disso? Foi uma escolha consciente? Acha que tem alguma razão para isso?*

Os dados foram construídos pela identificação de respostas dos alunos às entrevistas que fornecessem subsídios para atender ao objetivo desta pesquisa e que pudessem ser interpretadas com base na fundamentação teórica utilizada.

## **Análise de dados**

Ao observar as questões que havia elaborado, o Aluno 10 expressou o que o fez elaborar a questão no 3º ano, mencionando momentos vivenciados nas aulas do 1º ano.

*Entrevistador: E no 3º, que você não recordava o que havia feito, sua questão foi sobre Pêndulo de Newton.*

*Aluno 10: Ah, verdade, eu me lembrei porque coloquei isso no 3º ano.*

*Entrevistador: Por quê?*

*Aluno 10: Uma vez, a professora, em 2014, perguntou sobre por que o pêndulo de Newton uma hora parava. A turma toda ficou em silêncio, e eu pensei bastante e cheguei à conclusão de que é por causa da resistência do ar e tudo mais. Eu achei tão interessante que tive que colocar.*

Ao justificar a escolha do tema da questão do 3º ano, há evidências de que o aluno desenvolveu uma relação afetiva positiva com o assunto, o que pode ser exemplificado nos trechos “pensei bastante” e “tive que colocar”. Além disso, o que inicialmente o levou a pensar sobre o pêndulo de Newton (para que pudesse estabelecer uma relação afetiva positiva com o conhecimento envolvido nesse sistema) parece ter sido a pergunta feita pela professora em 2014 e o seu resultado positivo na resposta. Isso fortalece a importância da pergunta para a aprendizagem e o fato de que um resultado positivo na realização da tarefa pode influenciar na elaboração de relações afetivas positivas com o conhecimento envolvido nela.

A resposta do Aluno 10 foi adequada, tanto em 2016 quanto no momento na entrevista (o papel da resistência do ar para parar o pêndulo), e ele parece ter certeza do que sabe, o que envolve o conhecimento metacognitivo sobre pessoas.

É possível também inferir que o bom desempenho do estudante nos três anos de atividade pode estar relacionado com o estabelecimento de uma relação afetiva positiva com a professora e sua forma de ser e ensinar:

*Aluno 10: Ah, sei lá, para falar a verdade, a professora [...] revolucionou a minha vida, porque eu odiava muito Física, nunca achei interessante, mas, no 1º ano, quando eu a conheci, uma professora muito rígida, certinha e que explica muito bem, eu comecei a achar Física uma matéria maravilhosa. Falo isso pra todo mundo, porque achei que a matéria ficou muito mais legal e muito mais interessante, então aí eu passei a prestar mais atenção, logo, encontrei facilidade nos conteúdos.*

O aluno menciona que o modo como a professora explicava o conteúdo o ajudou a superar seu desinteresse pela matéria e a ter facilidade para aprender, o que pode estar relacionado à obtenção de QC + RC nos três anos. Quando o aluno diz “odiar a matéria” e, depois, diz achar a matéria “algo interessante”, pode-se observar que houve uma melhoria em sua relação com a disciplina e que ele também percebe essa alteração (conhecimento metacognitivo sobre pessoas).

Ao explicar por que escolheu temas diferentes nos três anos da atividade, o Aluno 10 deixa claro que, para ele, não basta só saber elaborar uma questão. A apropriação do conhecimento parece ser muito importante também, pois, ao dizer “ficar repetindo conteúdo é algo feio”, pode-se inferir que ele quer demonstrar conhecimento em diversos assuntos.

*Aluno 10: Eu pensei em fazer sobre deslocamento [o trabalho da força peso só depende do deslocamento], mas lembrei que tinha feito no meu 1º ano e acho que ficar repetindo conteúdo é algo feio, tudo bem que mostra que eu fixei mais aquela parte da matéria, mas ficar insistindo naquilo não é algo legal.*

O Aluno 10, mais uma vez, apresenta consciência sobre o que considera saber, mas agora parece conseguir trabalhar com essa informação, identificando assuntos que considera que sabe, mas que não usará na questão porque não quer repetir a temática, e que quer demonstrar que sabe. Isso pode ser um indicativo de que o aluno apresenta conhecimento metacognitivo sobre pessoas bastante desenvolvido e o articula ao conhecimento metacognitivo sobre tarefas para realizar a atividade segundo critérios que ele mesmo estabelece (sem repetir o mesmo conteúdo e mostrando conhecimentos em diferentes assuntos).

Já na escolha de temas referentes ao 3º bimestre, o Aluno 10 não o fez de forma consciente.

*Entrevistador: Observamos que você sempre utilizou matérias do 3º bimestre para elaborar as questões. Você sabia?*

*Aluno 10: Não, eu não sabia, foi uma coincidência.*

*Entrevistador: Mas você acha que houve alguma razão para isso?*

*Aluno 10: Eu acho que o 3º bimestre é o que a gente mais estuda para se garantir porque, por exemplo, no 1º e no 2º bimestre, não temos nota o suficiente para passar, então, no 3º, estudamos para nos garantir.*

Ao ser questionado, o estudante faz uma hipótese para justificar suas escolhas: como, em sua escola, é possível completar a pontuação mínima para aprovação (24 pontos) no 3º bimestre, sem depender da nota do 4º, ele acredita que o 3º é o bimestre em que os alunos mais estudam, o que o fez, inconscientemente, usar tais assuntos.

Assim, o Aluno 10 indica, na entrevista, uma estratégia que pôde ter sido usada por ele de forma inconsciente: utilizar conteúdos teoricamente mais estudados pela importância conferida ao bimestre no qual o mesmo foi ministrado, por conta da possibilidade de aprovação prévia na disciplina. Tal fato revela o desenvolvimento de conhecimento metacognitivo sobre estratégias por parte do aluno.

Passando à Aluna 38, quando é apresentada ao que produziu nos três anos da atividade, ela explicitou uma justificativa para a escolha do assunto da questão do 1º ano.

*Aluna 38: Eu acho que foi porque essa atividade na época estava mais recente na minha cabeça, além de ser algo bem interessante. Essa atividade caiu em uma prova do 3º bimestre e eu esqueci como se resolvia, logo errei, então eu estudei essa parte novamente e aprendi.*

A Aluna 38 optou por elaborar tal questão porque, em prova anterior, não soube como resolvê-la. Ou seja, equivocar-se na resolução foi um importante passo para que ela voltasse a estudar e tivesse êxito posteriormente. Isso é uma evidência de que a Aluna 38 estabeleceu uma relação afetiva positiva com a situação de ter errado uma questão, o que a levou a estudar novamente e “aprender”, nas palavras da aluna. Assim, vê-se que uma situação teoricamente de insucesso na disciplina, que poderia ser um limitador ou “barreira”, foi um elemento que auxiliou o processo de aprendizagem da aluna. Isso é um indício de que os estudantes podem estabelecer, com um mesmo episódio, relações afetivas positivas ou negativas, e que o erro da aluna parece tê-la levado à reflexão sobre sua aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento da metacognição.

Sobre os conteúdos de suas questões, ela tem consciência de suas escolhas:

*Entrevistador: Você escolheu o mesmo tema no 1º e no 3º ano (Cinemática), você sabia disso?*

*Aluna 38: Sim, eu sabia, pois foi a questão que eu gravei no 1º ano.*

*Entrevistador: Então, você fez a questão do 3º ano pensando no 1º, mas e o 2º? Você se lembra do que pensou?*

*Aluna 38: Na verdade, no 3º ano, eu lembrei de uma fórmula que a professora passou no quadro, foi a que era mais simples.*

A Aluna 38 selecionou o conteúdo da questão do 3º ano recorrendo a um assunto visto no 1º, quando considerou “ter gravado” uma questão similar. Isso indica conhecimento metacognitivo sobre pessoas e estratégias, pois ela utiliza uma questão que considera saber para elaborar o que é solicitado, acreditando que, assim, conseguirá realizar a tarefa corretamente, o que, de fato, ocorreu.

Sobre a questão elaborada no 2º ano, a aluna, mais uma vez, expressa relação afetiva positiva com uma situação de insucesso em uma avaliação, mostrando esforço para superar dificuldades e associando a avaliação com oportunidades de estudar e aprender.

*Aluna 38: Olha, se não me engano, tirei uma nota baixa nessa matéria, então estudei bastante, e nesse bimestre teve prova e teste, então a matéria ficou bastante tempo na minha cabeça.*

## Considerações finais

Neste trabalho, foram analisadas entrevistas a alunos que realizaram a atividade *Elaboração e Resolução reflexivas de questões pelos estudantes*, em 2013, 2014 e 2015, com o objetivo de compreender como a elaboração de questões foi influenciada pelo processo de ensino e aprendizagem vivenciado ao longo do tempo.

Relações afetivas positivas com a professora (*[...] revolucionou a minha vida*), com sua forma de ensinar (*uma professora muito rígida, certinha e que explica muito bem*), com as atividades propostas (*Essa atividade caiu em uma prova do 3º bimestre*) e com o conhecimento científico escolar (*Uma vez, a professora, em 2014, perguntou sobre porque o pêndulo de Newton uma hora parava; eu lembrei de uma fórmula que a professora passou no quadro*) foram identificadas como tendo influenciado a elaboração das questões pelos estudantes.

Vale reiterar que, quando realizou as atividades, o Aluno 10 não tinha consciência da estratégia de utilizar em suas questões conteúdos do 3º bimestre, teoricamente mais estudados pela importância conferida a esse bimestre. Essa foi sua percepção atual sobre o que fez nos anos anteriores, o que pode ser indício de desenvolvimento da metacognição por parte do aluno e de que a entrevista o levou a aprofundar sua reflexão sobre as atividades que realizou.

Em síntese, conhecimentos metacognitivos foram identificados por intermédio das falas dos estudantes como permeando suas reflexões sobre a realização da atividade nos três anos e relações afetivas positivas caracterizaram os momentos vivenciados pelos estudantes que os influenciaram na escolha do assunto e na forma de elaboração de suas questões.

Os resultados desta investigação reafirmam que a apropriação de conhecimento científico escolar por parte dos estudantes é influenciada sobremaneira pela forma com que são afetados pelas atividades de ensino e pelas relações que estabelecem com o professor e com os demais alunos. Esta pesquisa também fortalece a potencialidade da atividade *Elaboração e resolução reflexivas de questões pelos estudantes* para o desenvolvimento da metacognição dos alunos, como concluído em trabalhos anteriores (ANDRADE; MAXIMO-PEREIRA, 2014; CARVALHO; MAXIMO-PEREIRA, 2016), e explicita a importância de que aspectos afetivos e metacognitivos sejam considerados de forma inter-relacionada para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem escolar de Física.

## Referências

ABIB, M. L. V. S. Avaliação e melhoria da aprendizagem de Física. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). **Ensino de Física**. Coleção Ideias em Ação. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 141-158.

BRABO, J. C. Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 14, n. 29 (Especial Metacognição), p. 01-09, 2018.

CACHEFFO, V. A. F. F.; GARMS, G. M. Z. A afetividade nas produções do GT 20 (Psicologia da Educação) da ANPED. In: X Congresso Nacional da Psicologia Escolar e Educacional, 2011. Maringá. **Anais do X Congresso Nacional da Psicologia Escolar e Educacional**. Maringá: 2011.

CARVALHO, A. O.; MAXIMO-PEREIRA, M. A elaboração de questões de Física por estudantes de Ensino Médio. In: Encontro de Física 2016, 2016, Natal. **Anais do Encontro de Física 2016**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016. p. 1-8.

EFKLIDES, A. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? **Educational Research Review**. v. 1, p. 3–14, 2006.

FLAVELL, J. H.; MILLER, H. P.; MILLER, S. A. **Desenvolvimento cognitivo**. Porto Alegre: Artmed, Trad. Claudia Dornelles, 1999. 341p.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. Sentimentos e emoções: um estudo com professores do ensino superior. In: 28ª Reunião Anual da ANPED, 2005, Caxambú. **Anais...** Caxambu: Anped, 2005. p. 1-7.

MARTINS, I. Dados como diálogo. Construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007, p. 297-321.

MAXIMO-PEREIRA, M. **Memória mediada na aprendizagem de física: problematizando a afirmação "Não me lembro de nada das aulas do ano passado!"**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MAXIMO-PEREIRA, M.; ANDRADE, V. A. Elaboração e resolução de questões pelos estudantes: um estudo de caso acerca de aspectos cognitivos e metacognitivos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, p. 1-13, 2014.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008. 245 p.

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 1, p. 109-116, 2003.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed., São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009, 494 p.