

**AUTOAVALIAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA  
METACOGNIÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS<sup>1</sup>**  
(Self-evaluation as a strategy for developing metacognition in science classes)

**Marta Maximo Pereira** [martamaximo@yahoo.com]

CEFET/RJ UnED Nova Iguaçu e USP, Brasil

**Viviane Abreu de Andrade** [kange@uol.com.br]

CEFET/RJ UnED Nova Iguaçu e Fiocruz/RJ, Brasil

**Resumo**

Este trabalho apresenta um estudo descritivo, de abordagem qualitativa, em que uma atividade de autoavaliação foi utilizada como instrumento para análise interpretativa do conhecimento e das estratégias metacognitivas adotados por alunos em aulas de Física. A atividade de autoavaliação foi realizada, no ano letivo de 2009, por três turmas de 2º ano do Ensino Médio do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, na Unidade de Ensino Descentralizada de Nova Iguaçu (CEFET/RJ UnED NI). A análise realizada nos permitiu associar os elementos mencionados nos textos dos alunos aos conhecimentos metacognitivos. Dessa forma, sugerimos que a escrita de uma atividade de autoavaliação pode atuar como uma estratégia tanto de monitoramento e autorregulação cognitivos, auxiliando a aprendizagem, como um instrumento de pesquisa sobre metacognição.

**Palavras-chave:** autoavaliação; metacognição; aprendizagem; ensino de ciências.

**Abstract**

This paper presents a descriptive study, with a qualitative approach, in which a self-evaluation activity was used as a tool for the interpretative analysis of the metacognitive knowledge and strategies adopted by students in Physics classes. The activity of self-evaluation was carried out in 2009 by students of three classes of the second year of High School at the Federal Center for Technological Education Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ UnED NI) in Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brazil. The analysis allowed us to associate the elements mentioned in the students' texts with metacognitive knowledge. Thus, we suggest that writing a self-evaluation can be both a strategy of cognitive self-regulation and monitoring, improving learning, and a tool for research on metacognition.

**Keywords:** self-evaluation; metacognition; learning; teaching science.

**Introdução**

Etimologicamente, metacognição significa *para além da cognição*, ou seja, *a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer*. A partir da década de 1970, com os trabalhos de Flavell (1977, 1978) na área do desenvolvimento cognitivo e da memória, começaram a ser estudados os processos metacognitivos que coordenam as aptidões cognitivas envolvidas na memória, leitura, compreensão de textos, etc.

O interesse pela metacognição na educação advém, para Figueira (2003, p. 14),

[...] do fato de se ter demonstrado que esta variável desempenha um papel de primordial importância em áreas fundamentais da aprendizagem escolar, nomeadamente, na resolução de problemas, na compreensão e comunicação oral e escrita.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no IV Encontro Ibero-americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, Porto Alegre, Brasil, 3 a 7 de dezembro de 2012. Selecionado para publicação na IENCI pelo Comitê Editorial da revista.

Assim, nos parece relevante a inserção da temática da metacognição no contexto da sala de aula porque experiências e conhecimentos metacognitivos integram, com maior ou menor intensidade, os processos de aprendizagem. O estudante, ao longo de sua escolarização, deve refletir e tomar consciência sobre suas potencialidades e dificuldades, sobre como é o seu progresso cognitivo e sobre que estratégias deve utilizar para aprender, a fim de gerenciar sua aprendizagem para atingir seus objetivos.

No caso do ensino de ciências, compartilhamos com Rosa e Alves Pinho (2012), Figueira (2003) e Ribeiro (2003) a ideia de que a metacognição não só deve ser considerada na aprendizagem (Maximo-Pereira, 2012), mas também pode ser fomentada na escola, de modo sistemático, com a mediação docente.

Ainda que seja reconhecida a importância da metacognição para o desenvolvimento cognitivo, como fazer com que os alunos se valham dela durante as aulas, avaliações e demais atividades? Como desenvolvê-la nos estudantes?

Neste trabalho apresentamos uma atividade que busca desenvolver nos estudantes aspectos metacognitivos e, ao mesmo tempo, permitir que eles explicitem tanto o conhecimento metacognitivo que construíram como os processos de monitoramento e autorregulação cognitivos que elaboraram ao longo de sua aprendizagem de ciências. Nosso objetivo é analisar que tipo de conhecimento e/ou estratégia metacognitivos conseguimos interpretar, com base em uma atividade de autoavaliação, como tendo sido desenvolvidos pelos estudantes durante sua aprendizagem de ciências.

## Marco teórico

De acordo com Flavell, Miller & Miller (1999), a metacognição é definida de forma ampla como sendo *o conhecimento ou atividade cognitiva que toma como seu objeto a cognição ou que regula qualquer aspecto da iniciativa cognitiva*. Para os mesmos autores, a metacognição se refere tanto ao *conhecimento metacognitivo* (ou metaconhecimento) como ao *monitoramento* e à *autorregulação* cognitivos. Nesta seção, os elementos que constituem a metacognição humana serão apresentados.

O conhecimento metacognitivo se refere ao conhecimento dos próprios recursos cognitivos. Ele pode ser subdividido em três dimensões: *conhecimento sobre pessoas*, *sobre tarefas* e *sobre estratégias*.

A primeira delas, de acordo com Figueira (2003, p. 3), refere-se ao “conhecimento ou crença que a pessoa tem de si enquanto ser cognitivo, em tarefas cognitivas diversas, sobre os fatores ou variáveis que atuam ou interagem e de que maneiras afetam os resultados dos procedimentos cognitivos”. A dimensão *das tarefas* diz respeito ao conhecimento que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade que irá realizar. Já o *conhecimento sobre as estratégias* se relaciona com o conhecimento sobre os meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos (Flavell, Miller & Miller, 1999). Para os mesmos autores, o metaconhecimento caracteriza-se por combinações ou interações de duas ou três dessas dimensões.

O *monitoramento* e a *autorregulação* cognitivos, que também integram a metacognição humana, são estratégias metacognitivas que oferecem informações sobre a iniciativa cognitiva em que o sujeito está envolvido e sobre seu progresso nela. Segundo Flavell, Miller & Miller (1999), as estratégias de *monitoramento* e *autorregulação* se desenvolvem simultaneamente com o conhecimento metacognitivo. Elas constituem-se em mecanismos de controle e regulação dos

processos cognitivos humanos “utilizados pelos sujeitos ativos, no decurso das atividades de aprendizagem, dependendo quer do conhecimento, quer das experiências metacognitivas, manifestando-se pelo recurso a estratégias” (Figueira, 2003, p. 4). De acordo com Ribeiro (2003, p. 111),

as experiências metacognitivas prendem-se com o foro afetivo e consistem em impressões ou percepções conscientes que podem ocorrer antes, durante ou após a realização de uma tarefa. Geralmente, relacionam-se com a percepção do grau de sucesso que se está a ter e ocorrem em situações que estimulam o pensar cuidadoso e altamente consciente, fornecendo oportunidades para pensamentos e sentimentos acerca do próprio pensamento.

É interessante notar que tanto o conhecimento metacognitivo quanto as experiências metacognitivas estão interligados, pois, assim como o conhecimento permite interpretar as experiências e agir sobre elas, as ideias e sentimentos podem contribuir para o desenvolvimento e a modificação cognitivos.

Compartilhamos a perspectiva apresentada por Vigotski (2009) de que o desenvolvimento dos controles cognitivo e metacognitivo é um processo social, adquirido por intermédio de uma aprendizagem mediada. Mas como isso ocorre?

Para Figueira (2003, p. 13),

[...] à medida que a criança prossegue na escola, é cada vez mais provável que a atividade metacognitiva seja um produto do estilo de ensino dos professores, combinados com experiências individualizadas da criança, numa grande variedade de contextos de aprendizagem.

Sobre o papel docente no desenvolvimento da metacognição, Ribeiro (2003) afirma que,

idealmente, os professores funcionam como mediadores na aprendizagem e agem como promotores da autorregulação ao possibilitarem a emergência de planos pessoais. De acordo com Brown (1987), estes assumem um papel fundamental na preparação dos alunos para planejar e monitorar as suas próprias atividades. (p. 114)

Além disso, o conhecimento e as experiências metacognitivas podem ser usados em qualquer domínio do conhecimento, desde a decisão sobre o caminho mais adequado a seguir para chegar, com rapidez e segurança, ao local onde ocorre uma festa até a resolução de um problema de Física. Assim, concordamos com Ribeiro (2003) em que o desenvolvimento da metacognição permite uma melhoria da atividade cognitiva e motivacional e, portanto, uma potencialização do processo de aprender.

Por conseguinte, a metacognição tem aplicações no campo educacional, pois ela tanto é desenvolvida ao longo dos processos de ensino-aprendizagem como também pode facilitar o próprio processo de aprender. Para Ribeiro (2003, p. 109):

[...] 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.

Para Brown (1978), reconhecer que não se compreende alguma coisa ou que existe dificuldade de compreensão de alguma tarefa é algo que diferencia os bons dos maus leitores. Além disso, a mesma autora afirma que tão importante como o conhecimento sobre o que se sabe é o conhecimento sobre aquilo que não se sabe.

As pessoas que apresentam competências metacognitivas bem desenvolvidas, como, por exemplo, pensar sobre suas habilidades e compará-las com as que acreditam serem necessárias para realizar uma atividade ou ainda ter consciência dos processos de pensamento que utilizam (como e o que estão pensando), compreendem o objetivo de uma tarefa e planejam sua realização mais facilmente. São também capazes de aplicar estratégias, avaliá-las, alterá-las de acordo com a avaliação de seu próprio processo de execução, realizada por elas mesmas. Assim, a metacognição parece ser relevante em determinadas áreas da aprendizagem escolar, no que concordamos com Flavell, Miller & Miller (1999) quando defendem que

[...] as habilidades metacognitivas desempenhem um papel muito importante em muitos tipos de atividades cognitivas, incluindo a comunicação oral de informações, a persuasão oral, a compreensão oral, a compreensão de leitura, a escrita, a aquisição da linguagem, a percepção, a atenção, a memória, a solução de problemas [...] (p. 125 e 126)

## Metodologia de pesquisa

Realizamos uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, com uma análise interpretativa de dados quantificados (Moreira & Caleffe, 2006).

Descrevemos nesta seção a atividade com base na qual obtivemos os registros da pesquisa e de que modo eles foram trabalhados até se transformarem em dados com os quais pudéssemos fazer uma análise coerente com nosso objetivo e nosso marco teórico.

A atividade realizada pelos estudantes teve por objetivo tanto proporcionar a eles um momento para reflexão sobre sua aprendizagem como fornecer ao professor elementos que lhes permitissem identificar as percepções dos alunos sobre o seu percurso formativo ao longo das aulas de Física. Ela foi aplicada no ano de 2009 em três turmas regulares de 2º ano do Ensino Médio do CEFET/RJ UnED NI. Havia em média 35 alunos em cada turma, com faixa etária entre 14 e 17 anos.

A atividade consistiu na escrita individual de uma autoavaliação. Esta deveria ser entregue no final do 4º bimestre<sup>2</sup>. Os alunos deveriam escrever um pequeno texto relatando suas impressões sobre as aulas, sobre as atividades de aprendizagem ministradas, sobre seu aprendizado e sobre seu desenvolvimento na disciplina, apontando conteúdos em que tiveram mais dúvidas, principais dificuldades e possíveis causas desses problemas. Caso o aluno desejasse, poderia apontar também possíveis caminhos para superar os problemas por ele identificados.

Essa autoavaliação foi entregue à docente da turma, que a leu e fez comentários por escrito, de forma individual, e também apontou para toda a turma, de forma geral, menções recorrentes nos textos, a fim de dar um retorno coletivo a algumas questões colocadas por vários estudantes. As autoavaliações foram devolvidas aos alunos.

Destacamos que esta atividade foi realizada em todos os bimestres do ano letivo, assim, cada aluno recebeu os quatro textos de autoavaliação comentados. Porém, para este trabalho, selecionamos analisar os registros relativos à autoavaliação de 4º bimestre das três turmas, totalizando 95 textos. Esta escolha se deve ao fato de que, ao final do ano letivo, os alunos já estavam mais habituados a realizar essa atividade e já tinham estabelecido uma relação de mais confiança e proximidade com a professora, que lhes permitia estar mais à vontade para fazer comentários sobre o seu desenvolvimento na disciplina, apontar dificuldades, analisar criticamente a sua postura em sala de aula. Em outras palavras, acreditamos que, de alguma forma, já haviam

---

<sup>2</sup> Um ano letivo ou escolar é dividido em 4 períodos de aproximadamente dois meses, denominados bimestres.

tido oportunidades para iniciar, com a mediação da professora, o desenvolvimento de sua metacognição ao longo dos outros bimestres e poderiam expressá-la de forma mais sistemática e consciente no 4º bimestre.

No que se refere aos procedimentos de transformação dos registros obtidos em dados de pesquisa, inicialmente a primeira autora deste trabalho leu cada uma das 95 autoavaliações, levando em consideração o marco teórico utilizado, a fim de observar que tipos de informações eram mais recorrentes na escrita de cada aluno. Com este estudo preliminar exploratório, foi percebida a presença de alguns elementos comuns a várias autoavaliações, que se constituíram nos dados de nossa pesquisa.

Com base em dados semelhantes, foram elaboradas subcategorias para o agrupamento destes. As pesquisadoras realizaram, então, de forma individual, uma nova leitura dos registros, mais minuciosa e atenta, reidentificando os dados presentes em cada autoavaliação com as subcategorias previamente elaboradas. Neste momento, foram propostas algumas novas subcategorias para elementos recorrentes e relevantes para o estudo, mas que não haviam sido identificados na leitura inicial. Preocupamo-nos também, nessa etapa, com a frequência dos dados em cada subcategoria de forma mais sistemática. O trabalho foi feito de forma que, para cada autoavaliação, fosse possível identificar os dados presentes e classificá-los em subcategorias.

Comparando as coletas de dados realizadas pelas duas pesquisadoras e a classificação destes em subcategorias, buscamos aumentar a validade interna do estudo. Quando havia discordância na classificação dos dados, as pesquisadoras discutiam a fim de chegar a um consenso sobre a subcategoria mais adequada ao dado analisado.

Assumimos que o termo *subcategoria*, utilizado nesta pesquisa, se refere à primeira classificação dos dados, que foram agrupados por características semelhantes. A *subcategoria*, tal como a definimos, possui alto grau de especificidade, em virtude da proximidade existente entre a denominação dada a ela e o que os alunos escreveram.

Para tentar reduzir o espectro de análise, realizamos uma síntese que consistiu na junção, sempre que possível, de duas ou mais *subcategorias* de mesmo tipo em *categorias* de análise. Tais junções nos pareceram possíveis porque interessa-nos, neste trabalho, mais *sobre* que temas os alunos abordam em suas autoavaliações do que o conteúdo desses temas em si.

As *categorias* construídas possuem um grau mais elevado de generalização, em comparação com as *subcategorias*, pois elas tentam expressar sobre que elementos os alunos comentam em suas autoavaliações. Valendo-se das *categorias*, percebemos que era possível identificar semelhanças no que se refere às suas temáticas, o que nos levou a agrupá-las *blocos*. Os *blocos* são tentativas de sistematização das *categorias* em torno de temáticas comuns a elas.

Acreditamos que o caminho metodológico adotado neste estudo, desde os registros, passando pelos dados até a constituição das *subcategorias*, *categorias* e *blocos*, permitiu a análise dos dados à luz do marco teórico que subsidiou a pesquisa.

## **Resultados e discussão dos dados**

Com base nas 95 autoavaliações analisadas, construímos 44 subcategorias e realizamos a contagem de frequências de menções a cada uma delas, a fim de avaliar sua pertinência no total dos dados, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Para elucidar como se deu a constituição das subcategorias, apresentamos exemplos de dados relacionados à subcategoria 20 (*Esforçou-se ou vai se esforçar*): “[...] eu me esforcei mais [...] (aluno 7)” e “Venho me dedicando para não precisar ir para a 5ª prova” (aluna 11).

Tabela 1. Subcategorias construídas com base nos dados, agrupadas por tipo de informação e com a frequência com que foram mencionadas, no total das 95 autoavaliações.

SUBCATEGORIAS			
I	1. Sobrecarga de estudos no CEFET/RJ 11/95 2. Dedicção a outra matérias 5/95	XI	23. Realizou as atividades propostas 34/95 24. Não realizou as atividades propostas 3/95
II	3. Falta de atenção 3/95 4. Dificuldade de interpretação 3/95 5. Atrasos para a aula 7/95 6. Dormiu em sala 4/95	XII	25. Menção explícita a algum conteúdo específico 27/95
		XIII	26. Muita matéria/muitos trabalhos 12/95 27. Matéria interessante 6/95
III	7. Acha que vai conseguir um bom resultado 54/95 8. Acha que não vai conseguir um bom resultado 5/95	XIV	28. Matéria fácil 10/95 29. Matéria com nível intermediário de dificuldade 3/95 30. Matéria difícil 17/95
IV	9. Teve bom desempenho na disciplina 7/95 10. Teve mau desempenho na disciplina 1/95		
V	11. Aprendeu 35/95 12. Aprendeu mais que no ano anterior 6/95 13. Não vai esquecer o que aprendeu 2/95	XV	31. Importância de visita técnica fora da escola 33/95 32. Importância dos exercícios 18/95 33. Importância dos experimentos 6/95 34. Relação com o cotidiano/a prática 11/95
VII	16. Mudou a visão que tinha da Física 7/95	XVI	35. As atividades propostas ajudam a aprender 15/95 36. Gosta da forma como se ensina 14/95 37. Gosta da aula 9/95
VIII	17. Estudou muito 11/95 18. Deu ajuda aos colegas para estudar 2/95 19. Pediu ajuda aos colegas para estudar 13/95	XVII	38. Gosta da forma como é avaliado 17/95 39. Não gosta da forma como é avaliado 2/95
		XVIII	40. Pouco tempo para a disciplina 23/95 41. Tempo adequado para a disciplina 2/95
IX	20. Esforçou-se ou vai se esforçar 41/95 21. Não se esforçou 4/95	XIX	42. Ajuda da professora na aprendizagem 23/95 43. Bom desempenho da professora 39/95 44. Gosta da professora 26/95

Fonte: Textos de autoavaliação escritos pelos sujeitos da pesquisa.

Após a definição das subcategorias, constituímos 19 categorias, valendo-nos de subcategorias similares. Por exemplo, as subcategorias *Gosta dos critérios de avaliação* e *Não gosta dos critérios de avaliação* foram sintetizadas na categoria *Impressões sobre os critérios de avaliação*. No caso de duas subcategorias (*Mudou a visão que tinha da Física* e *Tem dificuldade para se autoavaliar porque não fez teste/prova*), não foi possível a junção de nenhuma delas com outras de mesmo tipo, por isso, essas duas subcategorias foram consideradas também categorias. Cada uma das categorias se relaciona com os 19 agrupamentos de subcategorias identificados com números romanos na Tabela 1.

As categorias são importantes porque foi por intermédio delas que conseguimos identificar a presença de aspectos metacognitivos naquilo que os estudantes mencionam em sua autoavaliação.

Assim, quando os estudantes escreveram que a matéria de *Gravitação* era fácil ou difícil, ambas as considerações integraram a categoria *Nível de dificuldade da matéria*. Queremos discutir nessa categoria, em termos metacognitivos, a tomada de consciência do grau de exigência da tarefa (que, nesse caso, é aprender esse conteúdo) por parte dos alunos e se eles foram capazes de explicitar algo que fizeram ou pretendiam fazer para, por exemplo, ajudar outros colegas (no caso de facilidade para eles) ou superar esse problema (no caso de dificuldade para eles). Entendemos, consoante com nosso referencial teórico, que o estudante desenvolveu, nessa situação, conhecimento metacognitivo relativo ao *conhecimento das tarefas e das estratégias*, respectivamente (Figueira, 2003).

Refletindo sobre as categorias, percebemos que era possível identificar semelhanças no que se refere às suas temáticas, o que nos levou a agrupá-las em quatro grandes *blocos* (Tabela 2): *Aluno, Conteúdo, Ensino e Professor*.

Tabela 2. Categorias elaboradas (com as subcategorias que englobam) e suas relações com as dimensões do conhecimento metacognitivo e com o professor.

Conhecimento metacognitivo sobre pessoas: conhecimento ou crença que a pessoa tem de si sobre os fatores ou variáveis que afetam os resultados de seus procedimentos cognitivos.		Conhecimento metacognitivo sobre as estratégias: conhecimento sobre os meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos.	
<b>ALUNO</b>			
<b>Subcategorias</b>	<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Categorias</b>
1, 2	I. Fatores alheios à disciplina que influenciam a aprendizagem	17, 18, 19	VIII. Formas de estudo para a disciplina
3, 4, 5, 6	II. Problemas para aprender	20, 21	IX. Nível de esforço do aluno
7, 8	III. Impressões sobre o resultado que obterá	22	X. Tem dificuldade para se autoavaliar porque não fez teste/prova
9, 10	IV. Impressões sobre o desempenho que obteve	23, 24	XI. Realização ou não das atividades propostas
11, 12, 13	V. Nível de aprendizagem		
14, 15	VI. Nível de dificuldade que tem na disciplina		
16	VII. Mudou a visão que tinha da Física		
Conhecimento metacognitivo sobre tarefas: conhecimento que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade que irá realizar.		A menção à professora pode ser devida à relação de proximidade entre ela e os alunos, a sua presença e importância no que se refere ao ensino e ao fato de analisarmos a última autoavaliação do ano, na qual os alunos podem ter se sentido mais à vontade para fazer essas menções.	
<b>CONTEÚDO</b>		<b>PROFESSOR</b>	
<b>Subcategorias</b>	<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Categoria</b>
25	XII. Menção explícita a algum conteúdo específico	42, 43, 44	XIX. Impressões sobre a professora
26, 27	XIII. Características da matéria		
28, 29, 30	XIV. Nível de dificuldade da matéria		
<b>ENSINO</b>			
<b>Subcategorias</b>	<b>Categorias</b>		
31, 32, 33, 34	XV. Características do ensino		
35, 36, 37	XVI. Impressões sobre o ensino		
38, 39	XVII. Impressões sobre os critérios de avaliação		
40, 41	XVIII. Tempo para a disciplina		

Fonte: Tabela 1.

É importante registrar aqui que os blocos do *Conteúdo*, do *Ensino*, e do *Professor* foram elaborados com base na interpretação dos dados sempre na perspectiva do aluno. Por exemplo, a facilidade/dificuldade de um conteúdo em especial ou o interesse por ele foram considerados levando em conta o que cada estudante em particular expressou em seu texto. É interessante notar também que todas as autoavaliações analisadas apresentaram uma ou mais das categorias por nós elaboradas.

Tendo agrupado as categorias em blocos, analisamos como tais categorias se articulavam com nosso referencial teórico e como os blocos sistematizavam algumas das dimensões da metacognição dos estudantes (Tabela 2). A quantidade de menções dos alunos a cada categoria foi utilizada posteriormente a fim de que pudéssemos estabelecer relações entre o que eles relataram em suas autoavaliações e o seu desenvolvimento metacognitivo.

Em termos metacognitivos, no que se refere ao bloco *Aluno*, entendemos que as categorias de 1 a 7 dizem respeito ao *conhecimento sobre as pessoas*, pois os estudantes mencionaram nessas categorias fatores ou variáveis (problemas para aprender, nível de dificuldade do aluno na disciplina, entre outros) que influenciaram os resultados de seus procedimentos cognitivos e de que modo esses elementos afetaram tais resultados (bom ou mau desempenho, se o aluno aprendeu ou não, etc.). Já as categorias de 8 a 11 se referem ao *conhecimento sobre estratégias*, que é aquele relativo aos meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos (estudar, pedir ajuda e esforçar-se são algumas das categorias citadas).

Tanto no bloco do *Conteúdo* como no bloco do *Ensino* apareceram menções ao *conhecimento sobre as tarefas*, que é aquele que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade que irá realizar (o nível de dificuldade da matéria, as características do ensino, as impressões sobre os critérios de avaliação, entre outros).

Poder-se-ia indagar sobre a presença do bloco *Professor* em uma atividade de autoavaliação do aluno e de promoção da metacognição, que é característica de cada indivíduo. Pensamos que a menção à professora nesse contexto foi devida a alguns fatores, quais sejam: a relação de proximidade construída entre professora e alunos ao longo do ano letivo; a atuação da professora no ensino, cuja importância foi por vezes citada pelos alunos no momento em que falaram de sua aprendizagem, e o fato de esta ter sido a última autoavaliação do ano, pois os alunos já estavam mais familiarizados com a atividade e podem ter se sentido mais à vontade para fazer tais menções.

Além disso, se acreditamos que o desenvolvimento do controle metacognitivo ocorre por intermédio que uma aprendizagem mediada (Vigotski, 2009), é coerente a presença do professor nos dados, enquanto principal mediador dos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Iniciando a análise do bloco *Aluno*, observamos que a categoria II (*Problemas para aprender*) apresenta 17 menções de 14 estudantes, com os seguintes quantitativos por subcategorias: dormir em sala de aula (quatro menções); atrasos para a aula (sete menções); dificuldade de interpretação (três menções); falta de atenção (três menções). Ainda que esses alunos afirmassem que possuíam condutas inapropriadas para o contexto escolar (dormir, chegar atrasado) e dificuldades relacionadas a aspectos cognitivos (dificuldade de interpretação e falta de atenção), entendemos que apresentaram competências metacognitivas bem desenvolvidas, pois conseguiram avaliar-se criticamente, apontando características que prejudicaram sua aprendizagem e comportamentos inadequados para a sala de aula, que também dificultam, de modo indireto, a aprendizagem.

A aluna 87 escreveu o seguinte trecho, que nos levou a inseri-la em duas dessas subcategorias: “Neste último bimestre, foi o mais difícil para mim, ainda pelos mesmos problemas

que antes, a falta de atenção e principalmente a interpretação do problema”. Pensamos que ela tomou consciência da sua dificuldade e conseguiu identificar os fatores que influenciaram o seu desempenho na disciplina, tendo explicitado o *conhecimento metacognitivo sobre pessoas* (Figueira, 2003), já que identificou que não desenvolveu satisfatoriamente duas das habilidades que considerava necessárias à aprendizagem (ter atenção e saber interpretar o enunciado das questões). Assim, a aluna parece ter construído uma concepção própria de como aprender (tendo atenção e sabendo interpretar os textos), ainda que não tenha conseguido fazê-lo plenamente.

No que diz respeito às categorias III e IV (*Impressões sobre o resultado que obterá e Impressões sobre o desempenho que obteve*, respectivamente), 54 alunos apontaram que vão conseguir um bom resultado, enquanto apenas cinco indicaram que não iriam consegui-lo. Já sete alunos consideraram que obtiveram bom desempenho na disciplina e um único aluno considerou que obteve um mau desempenho em Física. Ainda que percentualmente esta última subcategoria pudesse ser desprezada, optamos por deixá-la na análise para evidenciar que os alunos que expressaram uma visão global sobre sua aprendizagem o fizeram de forma positiva.

Essa inferência pode ser justificada porque, na categoria V (*Nível de aprendizagem*), 35 alunos dos 95 afirmaram explicitamente ter aprendido algum tópico em especial ou Física como um todo, ainda que 21 estudantes afirmassem ter dificuldade na disciplina (categoria VI, *Nível de dificuldade que tem na disciplina*). A aluna 32 afirmou: “estou conseguindo compreender, apesar de alguma dificuldade”. A aluna percebeu que, mesmo tendo dificuldade, isso não limitou sua aprendizagem, pois estava “conseguindo aprender”. Logo, identificou certo grau de sucesso que obteve, o que, para Ribeiro (2003), caracteriza-se como uma *experiência metacognitiva* da aluna.

Um elemento que pode colaborar para a compreensão da consciência sobre o que se aprendeu, apesar da dificuldade encontrada, é o nível de esforço do aluno, pois 41 dos 95 alunos afirmaram ter se esforçado para aprender, enquanto que apenas quatro afirmaram não tê-lo feito (categoria IX, *Nível de esforço do aluno*).

No que se refere a *Formas de estudo para a disciplina* (categoria VIII), 11 estudantes afirmaram ter estudado muito e 13 relataram que pediram ajuda aos colegas para estudar. Por exemplo, a aluna 54 afirmou: “[...] eu estou precisando muito tirar uma ótima nota para não ir para a prova final. Estou estudando muito e sei que isso não é impossível de conseguir”. Já o aluno 53 escreveu: “estudei com amigos de verdade, que estavam preocupados em realmente explicar e não apenas entregar a resposta ‘de mão beijada’”. Ambos os casos são exemplos de que os alunos que tiveram seus escritos enquadrados nessa categoria desenvolveram formas que consideraram mais interessantes (estudar muito, estudar com amigos) para que conseguissem atingir seus objetivos cognitivos, o que parece indicar que construíram, de acordo com nosso marco teórico, *conhecimento metacognitivo sobre as estratégias* (Figueira, 2003).

Ainda nesta categoria, dois alunos disseram ter ajudado outros colegas a aprender. O aluno 37 afirmou: “[...] estudarei muito para ajudar meus amigos que precisam (sei que não lhe interessa muito, mas sexta-feira ficaremos lá em casa estudando Física das 8h às 18h)”. O estudante teve consciência de que poderia ajudar os amigos a aprender e também de que deveria estudar mais para que pudesse fazer isso.

Uma categoria que nos chamou a atenção foi a de número X (*Tem dificuldade para se autoavaliar porque não fez teste/prova*). Como não houve teste formal escrito no 4º bimestre para nenhuma das turmas e a autoavaliação foi entregue antes da realização da prova bimestral, oito alunos mencionaram que tinham dificuldade de se autoavaliar por conta disso. É interessante observar que, mesmo já tendo o hábito de realizar autoavaliações escritas ao longo de quatro bimestres, eles ainda sentiram-se, de alguma forma, “presos” à avaliação formal da escola, a uma

nota em si, para que fosse possível realizar a autoavaliação e julgar como se deu sua aprendizagem na disciplina. Ainda que, em nosso entendimento, as autoavaliações sejam uma forma de desenvolver o monitoramento e a autorregulação cognitivos, que constituem uma das dimensões da metacognição humana, juntamente com o metaconhecimento (Flavell, Miller & Mille, 1999), esses alunos indicaram que ainda dependiam de uma avaliação formal (teste e/ou prova) para que tivessem parâmetros que lhes indicassem como ocorreu sua aprendizagem de Física.

Analisando mais atentamente esses oito alunos, percebemos que 17 das 19 categorias foram mencionadas por eles nos dados. Em seis das autoavaliações, identificamos entre seis e dez categorias. Esses dois fatos expressam que uma variedade considerável de temas relativos a conhecimentos metacognitivos foi interpretada dos dados desses alunos. Por tudo isso, consideramos que esses estudantes, mesmo tendo afirmado que a falta do teste ou da prova dificultou o processo de autoavaliação e sua escrita, desenvolveram conhecimentos metacognitivos e são capazes de utilizar a autoavaliação como estratégia de monitoramento e autorregulação cognitivos. Acreditamos que apenas podem não ter total consciência sobre essa capacidade, que, segundo, Flavell, Miller & Miller (1999), oferece informações sobre a iniciativa cognitiva em que o sujeito está envolvido e sobre seu progresso nela.

Já no bloco *Conteúdo*, 27 estudantes realizaram *Menção explícita a algum conteúdo de Física* (categoria XII), como, por exemplo: “[...] nesse bimestre eu compreendi melhor a matéria, menos a parte de colisão, em que fiquei confuso” (aluno 85). Em algumas autoavaliações, os alunos se referiram ao conteúdo como um todo e, em outras, a algum tópico específico de mais facilidade ou dificuldade.

Quanto à categoria XIV (*Nível de dificuldade da matéria*), 17 estudantes acharam a matéria difícil, dez a consideraram fácil e três acreditaram que a matéria tem nível de dificuldade intermediário. Ainda que saibamos que, em nosso senso comum no que se refere à Física, ela seja considerada pelos estudantes como uma matéria de difícil compreensão, nesta pesquisa não houve uma caracterização tão forte desse possível aspecto da disciplina pelos estudantes, pois 17 deles consideraram-na difícil, mas 13 avaliaram-na como fácil ou com nível de dificuldade intermediário. De todo modo, interessa-nos, na análise que realizamos, o fato de que há 30 menções a esta categoria, o que nos indica que os alunos nela classificados conseguiram avaliar se determinado conteúdo é fácil ou difícil, de acordo com seus próprios parâmetros e concepções.

Os resultados que obtivemos nas duas últimas categorias analisadas (*Menção explícita a algum conteúdo de Física* e *Nível de dificuldade da matéria*) expressam, em nosso entendimento, que esses estudantes foram capazes de precisar o que não foi entendido por eles e de distinguir as matérias consideradas fáceis das avaliadas como complexas, o que nos leva a pensar que os dados identificados nessas categorias são de alunos que desenvolveram *conhecimento metacognitivo sobre as tarefas* (Figueira, 2003), umas das dimensões do metaconhecimento definida em nosso marco teórico.

No que diz respeito à categoria XV (*Características do ensino*), já no bloco *Ensino*, seis alunos mencionaram a importância dos experimentos para a aprendizagem: “não posso deixar de dizer que as dinâmicas feitas em aula, como experiências, foram muito importantes para fixar a matéria, pois nem sempre consigo imaginar as situações” (aluna 44). Também 11 alunos mencionaram a relação com o cotidiano / a prática como importante para o entendimento da Física. Essas duas últimas subcategorias podem ser observadas pela escrita do aluno 53: “Desde sempre, nunca gostei de física, mas com a senhora eu aprendi a aceitar essa disciplina para a minha vida, pois com as diversas experiências em sala eu consegui ver como que a física se manifesta no cotidiano”. Entendemos também que este aluno *Mudou a visão que tinha da Física* (categoria VII do bloco *Aluno*), no que foi seguido pelas afirmações de outros seis alunos.

Ainda na categoria XV, é interessante notar que 33 estudantes mencionaram a importância de uma visita técnica realizada fora da escola para a aprendizagem. Trata-se de uma ida ao Planetário do Rio de Janeiro imediatamente após o estudo dos conteúdos relativos à *Gravitação* e a noções básicas de *Astronomia*. Como a grande maioria dos alunos nunca tinha ido ao Planetário, nem mesmo ao bairro onde ele está situado, na zona sul da cidade, isso nos leva a crer que essa visita foi um momento importante e diferenciado para os alunos, por isso, o grande número de menções valorizando essa atividade. A esse respeito, a aluna 20 assim escreveu: “a visita foi uma experiência muito agradável, que me acrescentou conceitos muito interessantes e na minha opinião uma demonstração prática que a qualidade de uma aula que não precisa estar em sala para ser suficientemente boa”. Vemos, pelo que escreveu a aluna, que ela reconheceu a pertinência da visita como uma atividade de aprendizagem que pode ocorrer fora dos padrões da sala de aula, mas que continua tendo como foco o aprender.

Na categoria XVI (*Impressões sobre o ensino*), 15 alunos escreveram que as atividades propostas ajudaram a aprender e 14 disseram que gostaram da forma como a professora ensina. No que concerne ao *Tempo para a disciplina* (categoria 18), 23 estudantes mencionaram o pouco tempo disponível, como a aluna 93: “o único ponto negativo foi o curto espaço de tempo do bimestre, pois a matéria foi muito corrida”. O fato de a aluna ter indicado como um problema a falta de tempo para a apresentação dos conteúdos da disciplina nos faz pensar que ele valorizou as aulas, as interações que nela ocorrem, o processo de aprender, ou seja, os momentos de aprendizagem na escola.

O reconhecimento da importância das atividades de ensino e de suas características como elementos que influenciam positiva ou negativamente a aprendizagem, expressos nas duas últimas categorias, revela que o *conhecimento metacognitivo sobre as tarefas* uma vez mais se fez presente na escrita dos estudantes.

No que diz respeito ao *Professor*, 23 alunos citaram a ajuda da professora na aprendizagem. Para a aluna 55: “[...] realmente aprendi Física, e a minha professora foi fundamental para que eu evoluísse”. Apontaram que a professora teve um bom desempenho 39 estudantes, entre eles a aluna 51, que escreveu: “[...] senti menos dificuldade no entendimento dos assuntos do que no ano passado. E devo o meu melhor entendimento à professora [...] e aos seus métodos”.

## Considerações finais

Analisamos neste trabalho os conhecimentos e estratégias metacognitivos que os alunos mobilizaram e registraram em uma atividade de autoavaliação. Na análise dos dados, foram construídas subcategorias, categorias e blocos temáticos, que nos auxiliaram na interpretação de como o que foi mencionado pelos estudantes se relaciona com nosso referencial teórico.

Conseguimos associar, de forma geral, os *conhecimentos metacognitivos sobre pessoas e sobre estratégias* ao bloco de categorias identificado, com base nas autoavaliações, como sendo relativo ao *Aluno*. Já o *conhecimento metacognitivo sobre tarefas* foi associado aos blocos de categorias presentes nas autoavaliações que se referiam ao *Conteúdo* e ao *Ensino*.

Ressaltamos que, assim como existe uma interrelação dinâmica entre as dimensões do conhecimento metacognitivo (e este último se desenvolve simultaneamente com o monitoramento e a autorregulação cognitivos) (Flavell, Miller & Miller, 1999), observamos também que os blocos temáticos que construímos não são estanques. É na relação que o aluno estabelece com o *conteúdo*, com o *ensino* e com o *professor* que o aprendiz se desenvolve tanto cognitiva como – defendemos aqui – metacognitivamente. Acreditamos nessa última afirmativa porque, a cada um dos blocos

temáticos, foi possível associar uma ou mais dimensões do conhecimento metacognitivo, as quais, em interação, constituem a metacognição do indivíduo.

Justificamos também a presença do bloco *Professor* em nossos dados, corroborando as afirmações de Ribeiro (2003) sobre a importância do docente para auxiliar o aluno em seu monitoramento e autorregulação cognitivos.

Por tudo isso, pensamos que a atividade de autoavaliação proposta permitiu aos alunos refletir sobre sua aprendizagem, avaliá-la e ter consciência de suas dificuldades e potencialidades, em suma, reconhecer-se enquanto ser cognitivo, o que defendemos que influencia positivamente a aprendizagem. Ao escreverem suas autoavaliações, os alunos realizaram, em nosso entendimento, uma forma de monitoramento e autorregulação cognitivos que está em consonância com uma concepção de ensino que valoriza

a instrução explícita e direta do pensamento metacognitivo, a partir de estratégias de ensino conducentes a esse desenvolvimento [...], como a estimulação dos alunos na verbalização das suas dificuldades e dos processos cognitivos utilizados na tarefa, a avaliação dos percursos realizados e a explicitação da razão de suas dificuldades ou sucessos, que permitam ao aluno conhecer o seu acto de aprender. (Figueira, 2003, p. 13)

## Referências

- Brown, A. L. (1978). *Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition*. In: Glaser, R. (Org.), *Advances in instructional psychology* (pp.77-165). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Figueira, A. P. C. (2003). Metacognição e seus contornos. *Revista Iberoamericana de Educación (Online)*. Acesso em 20 de jul, 2012, <http://www.rieoei.org/deloslectores/446Couceiro.pdf>.
- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. In: Resnick, L. B. (Org.). *The nature of intelligence* (pp.231-235). Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). *Metamemory*. In: Kail, R. V., & Hagen, O. W. (Orgs.). *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp.3-33). Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H., Miller, H. P., & Miller, S. A. (1999). *Desenvolvimento cognitivo*. Porto Alegre: Artmed.
- Maximo-Pereira, M. (2012). *What do students recall from the inquiry-based teaching?*. In: The World Conference on Physics Education (WCPE) – Istanbul: 2012. Caderno de resumos WCPE: Istanbul, p. 401-401.
- Moreira, H., & Caleffe, L.G. (2006). *Metodologia da pesquisa para professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Ribeiro, C. (2003). Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16(1), 109-116.
- Rosa, C. W., & Pinho Alves, J. (2012). Evocação espontânea do pensamento metacognitivo nas aulas de Física: estabelecendo comparações com as situações cotidianas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(1), 7-19.
- Vigotski, L. S. (2009). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: WMF Martins Fontes.