



CIÊNCIAS HUMANAS

Instrumento para avaliação do uso de estratégias metacognitivas nas atividades experimentais de Físicaⁱ***Instrument for evaluation of metacognitive strategies' use in Physics' experimental activities***Cleci T. Werner da Rosa¹**RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivo elaborar e validar uma ficha de observação que possibilite identificar o uso do pensamento metacognitivo por estudantes durante as aulas de Física, diante de um processo orientado didaticamente nessa perspectiva. O estudo adota como recorte ações docentes baseadas em processos interativos, de troca entre os estudantes, e a necessidade de que eles recorram a seus pensamentos metacognitivos durante o processo de aprendizagem. O estudo é parte de um trabalho mais amplo que vem, desde 2008, sendo desenvolvido com o intuito de avaliar a presença do pensamento metacognitivo no ensino de Física e os benefícios que propostas orientadas nessa perspectiva trazem para a aprendizagem. O estudo tem apresentado resultados promissores, mostrando que a utilização do pensamento metacognitivo pode ser incentivada pelo professor na medida em que esse explicita em suas ações didáticas esse tipo de pensamento. Como resultado da presente investigação, tem-se a estruturação de uma ficha de observação que possibilitará ao professor avaliar se os estudantes estão ou não recorrendo à metacognição como estratégia para aprender Física.

Palavras-chave: *Ficha de Observação; Metacognição; Ensino de Física.*

ABSTRACT

This study aims develop and validate a card of observation which enables to identify the use of metacognitive thought by students during Physics classes, front of a didactically oriented process in that perspective. The study adopts as a snippet teaching practices based on interactive processes, on exchange among students, and the need that they resort to their metacognitive thoughts during the learning process. The study is part of a larger work that has, since 2008, being developed with the intention of evaluate the presence of metacognitive thought in teaching Physics and the benefits that proposals oriented in that perspective bring to learning. The study has shown promising results, showing that the use of the metacognitive thought can be stimulated by the teacher the extent that he/she explains in his/her teaching actions this kind of thinking. As a result of this investigation, we have the structuration of an observation card that will allow the teacher evaluate whether or not students are evaluate whether or not students are resorting to metacognition as a strategy for learning Physics.

Keywords: *Observation Card; Metacognition; Physics Teaching.*

¹ UPF - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo/RS - Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O pensamento de natureza metacognitiva é algo intrínseco ao ser humano, o qual, da mesma forma que recorre aos seus pensamentos cognitivos, pode servir-se dos pensamentos que vão além dessa dimensão, como os metacognitivos. Tais pensamentos são responsáveis pela tomada de consciência dos sujeitos sobre o que eles sabem que sabem, como sabem e que precisam fazer para saber. A autorregulação é decorrência dessa conscientização e possibilita regular a ação executiva que ocorre na sequência desse processo.

Contudo, a identificação do sujeito sobre a presença desse tipo de pensamento nem sempre é consciente, podendo inclusive passar despercebida por ele. Chi et al. (1989) mostram que a maioria dos estudantes não tem consciência de que pode se beneficiar desse pensamento, nem mesmo de que pode recorrer a ele, cabendo ao professor inferir sua presença e forma de explicitação. Monereo e Castelló (1997) corroboram a mesma tese, inferindo a necessidade de o professor agregar às suas ações didáticas momentos para essa evocação.

Os benefícios oportunizados pelo uso dessa forma de pensamento na aprendizagem em Física são apontados na literatura e mostram que os estudantes considerados experts em Física utilizam essa forma de pensamento mesmo que de forma implícita (Chi; Glaser; Rees, 1982; Larkin, 1983; Chi et al., 1989). Os tidos como novatos ou com dificuldades em Física, por sua vez, dificilmente recorrem a momentos de tomada de consciência sobre seus conhecimentos, tampouco controlam a execução de suas ações a partir desses conhecimentos. No estudo de Larkin (1983), por exemplo, é relatado que os *experts* partem para a solução do problema somente após terem estabelecido uma representação mental da situação física referente ao problema, recorrendo a aspectos de identificação com estruturas já existentes em seu pensamento.

A inserção de momentos de evocação do pensamento metacognitivo nas ações didáticas remete à identificação por parte do professor de que de fato seus estudantes estão recorrendo a esse pensamento. Tal identificação, seja em sala de aula, seja nas pesquisas, tem sido apontada como, no mínimo, problemática (White, 1990; Mayor; Suengas; González Marqués, 1995). O agravante centra-se nas circunstâncias em que a coleta ocorre, pois pressupõe o recurso a pensamentos, que são processados internamente nos sujeitos, por isso, difíceis de serem percebidos externamente.

Tais dificuldades remetem à existência de variados instrumentos, sem haver um consenso sobre qual o mais adequado a ser utilizado. Dentre os instrumentos, os mais frequentes são os protocolos de registro de pensamento e ações, entrevistas clínicas, questionários para respostas individuais e a observação direta no ambiente em estudo. Alguns dos questionários para respostas individuais são frequentemente utilizados nas pesquisas, tais como: Metacognitive Awareness Inventory – MAI (Schraw; Dennison, 1994); Meta-Cognitions Questionnaire – MCQ (Cartwright-Hatton; Well, 1997); Blank in the Mind Questionnaire – BIMQ (Moraitou; Efklides, 2009). Contudo, em situações de ensino, julga-se ser mais adequada a utilização de instrumentos que possibilitem analisar e relacionar a ação dos estudantes com o uso da metacognição. Nesse sentido, opta-se por observações diretas, realizadas por observadores externos, que podem ser até mesmo os professores. Tais observações são indicadas em atividades que envolvem momentos de diálogo, de livre expressão e de interações entre os estudantes, como é o caso das atividades realizadas em grupo. E ainda, a observação direta permite que o observador se aproxime dos estudantes, que, por sua vez, estão organizados em pequenos grupos (três ou quatro estudantes), havendo a oportunidade de um acompanhamento

prolongado e em diferentes situações. Contudo, ela não se refere a um olhar livre, no qual se fazem registros ao acaso, mas, sim, a um olhar direcionado a um objetivo específico, bem definido, registrado em uma ficha, a qual define “o que e como deve ser observado”.

A elaboração e validação desse instrumento é o tema do presente trabalho, que objetiva apresentar o estudo realizado para a construção de uma ficha de observação que poderá ser utilizada por professores ou pesquisadores como forma de avaliar a presença do pensamento metacognitivo durante a realização de atividades experimentais ou outras ações didáticas similares que foram orientadas para tal. Além disso, o presente texto se ocupa de discutir o processo de validação desse instrumento mediante a consulta a especialistas e por meio da aplicação em teste piloto. Vale ressaltar que a ficha apresentada tem o intuito de servir de referência para a elaboração de outros instrumentos decorrentes de distintas situações didáticas, cabendo aos professores e pesquisadores sua adaptação às novas situações.

2. ENTENDIMENTO DE METACOGNIÇÃO

O termo metacognição emana da década de 1970, com origem na psicologia contemporânea de orientação cognitivista, cujo significado etimológico refere-se “para além do cognitivo”. Embora exista uma nebulosidade em torno desse conceito, grande parte dos autores se mantém fiel à perspectiva definida pelo psicólogo John Flavell, considerado precursor na definição do termo “metacognição”, conforme mostrou Rosa (2011). Apoiados nos trabalhos de Flavell e Brown, a autora define metacognição como sendo: “[...] o conhecimento que o sujeito tem sobre seu conhecimento e a capacidade de regulação dada aos processos executivos, somada ao controle e à orquestração desses mecanismos”. Nesse sentido, o conceito compreende duas componentes: o “*conhecimento do conhecimento e o controle executivo e autorregulador*” (p. 57, grifos da autora).

A primeira componente é entendida por Flavell e seus colaboradores como o conhecimento metacognitivo e refere-se ao conhecimento do próprio conhecimento, vinculando-se as crenças, ideias e teorias sobre como as pessoas são enquanto criaturas cognitivas e sobre suas interações com as diversas tarefas e estratégias cognitivas (Flavell, 1979). Esse conhecimento metacognitivo de acordo com Flavell e Wellman (1977) inclui três subcategorias ou elementos: conhecimento sobre *peçoas, tarefas e estratégias*.

Conhecimento sobre as *peçoas* refere-se a autoconhecimento das variáveis que influenciam a atividade cognitiva do indivíduo, o conhecimento da cognição dos outros e conhecimento da cognição universal das pessoas. Conhecimento de *tarefas* refere-se à compreensão de como as condições da natureza das tarefas, demandas e objetivos afetam a atividade cognitiva. Conhecimento das *estratégias* se refere ao conhecimento sobre o pensamento, a aprendizagem e as estratégias de resolução de problemas que os estudantes podem usar para atingir as metas. Kuhn (1999) vê estratégia e conhecimento da tarefa como subcomponentes inter-relacionadas ao conhecimento metaestratégico. Conhecimento metaestratégico, tal como definido pelo autor, implica conhecimento sobre que estratégias de pensamento podem ser realizadas; sobre quando, porquê e como usar essas estratégias; e sobre os objetivos e requisitos de tarefas.

A segunda componente que integra a definição utilizada por Rosa para o conceito de metacognição é o controle executivo e autorregulador, que de acordo com Veenman (2011) representam a capacidade de orientar, monitorar, controlar e regular a cognição e a aprendizagem. Flavell, Millar e

Millar (1999) mencionam as habilidades de monitorização e autorregulação, e também descrevem planeamento e avaliação. Brown (1987) explicita que as habilidades metacognitivas são divididas em três elementos: *planeamento*, *monitoramento* e *avaliação*.

O *planeamento* envolve a definição de objetivos, a seleção de estratégias apropriadas, fazer previsões, estratégia de sequenciamento e alocação de recursos. O *monitoramento* envolve a consciência imediata da compreensão e do desempenho em determinadas tarefas ou na aprendizagem. *Avaliação* implica uma avaliação dos produtos e eficiência de sua aprendizagem e pensar, por exemplo, através da autorreflexão e reavaliação ação desenvolvido e se os objetivos foram alcançados.

Do exposto, tem-se que a metacognição, enquanto mecanismo ativador do pensamento, está associada às estratégias de aprendizagem, que, por sua vez, diferenciam-se das de natureza cognitiva. As metacognitivas são responsáveis por auxiliar os estudantes no planeamento, na monitoração e na regulação do próprio pensamento. Elas representam processos mentais que buscam capacitar os estudantes a identificarem seus conhecimentos e controlarem suas ações, permitindo-lhes realizar tarefas de forma a obterem maior êxito.

Pesquisadores como Campanario e Otero (2000) enfatizam que as estratégias de aprendizagem metacognitivas têm sido apontadas como relevantes quando aproximadas do ensino de Física (Ciências), na medida em que podem atuar como mecanismos que detectam falhas de compreensão nos estudantes. Os autores evidenciam que essa situação permite identificar a razão dessas falhas, levando-os a buscar alternativas de solução. Salientam, ainda, que as dificuldades de aprendizagem podem estar relacionadas a concepções errôneas, cuja identificação, via metacognição, pode ser mais frutífera e proveitosa, pois atua no plano da tomada de consciência, o que favorece seu reconhecimento, abrindo caminho para a construção do novo conhecimento.

3. ELABORAÇÃO DA FICHA DE OBSERVAÇÃO

A construção da ficha considerou os seis elementos metacognitivos mencionados anteriormente e integrantes das duas componentes da metacognição, ou seja: componente conhecimento metacognitivo (pessoa, tarefa e estratégia) e componente controle executivo e autorregulador (planeamento, monitoramento e avaliação). Tais componentes e seus elementos foram ajustados de acordo com as ações desenvolvidas no laboratório. A inferência dessas ações tomou por base as atividades clássicas presentes no laboratório didático no ensino médio, caracterizadas pela presença de roteiros, de estudantes distribuídos em pequenos grupos, de equipamentos didáticos presentes nos grupos de trabalho e de processo dirigido total ou parcialmente pelo professor. A partir dessa identificação, foi possível elencar ações dos estudantes, traçando um paralelo de como tais comportamentos poderiam ser indicativos da presença do pensamento metacognitivo. Observou-se, conforme mencionado, uma correlação entre os elementos metacognitivos e as etapas constituintes das atividades experimentais, mesmo que ainda segundo sua estrutura organizacional no modelo clássico.

Para a construção da ficha organizou-se, inicialmente, um quadro para visualizar as relações entre os seis elementos metacognitivos – considerados atributos da investigação –, as possíveis ações dos estudantes durante uma atividade experimental, a leitura dessas ações em indicativos de evocação do pensamento metacognitivo e os itens a constituírem a ficha de observação. A respeito das

manifestações metacognitivas, é preciso salientar que o desejo ao elaborar a ficha está em detectar *comportamentos dos estudantes que sejam indicativos da presença do pensamento metacognitivo*, mesmo sabendo que, por vezes, comportamentos manifestados e aparentemente identificados como metacognitivos não o são, ou, como menciona White (1990), podem-se estar observando comportamentos decorrentes de outros fenômenos que não a metacognição. Para tanto, definiu-se que são considerados como indicativos de comportamentos metacognitivos os externados por expressões corporais, verbais e/ou escritas e que estão vinculados aos componentes conhecimento do conhecimento e controle executivo e autorregulador.

Outro aspecto a ser considerado é que pode haver estudantes que não esboçam expressões, mas que estão evocando pensamento de natureza metacognitiva. Esse comportamento intrapessoal e sem caracterização exterior mostra-se complexo de ser identificado, ficando fora do alcance da ficha elaborada, entrando, provavelmente, na estatística das não manifestações metacognitivas. Acredita-se haver um número reduzido de estudantes com esse tipo de comportamento, uma vez que os sujeitos da pesquisa são jovens, que, como característica própria da idade, normalmente são expressivos e voluntariosos e que estão realizando atividades que lhes permitem liberdade de ação e diálogo. Mesmo diante dessas limitações, julga-se que a ficha de observação poderá oferecer um bom retrato da utilização pelos estudantes de seus recursos metacognitivos.

A seguir, é apresentada a relação estabelecida por conta desse estudo entre as possíveis ações dos estudantes (PAE), os indicativos das manifestações metacognitivas (IMMc) e o item da ficha de observação (IFO). Tais relações foram divididas em seis módulos, cada qual condizente com um dos elementos metacognitivos apontados no estudo de Rosa (2011).

3.1. Pessoa

PAE: lê para si ou com os colegas o objetivo; presta atenção enquanto o professor expõe o objetivo; expõe palavras ou expressões que possam ser interpretadas como de interesse pelo que será feito; discute com seus colegas ou busca no seu material os conhecimentos considerados pré-requisitos.

IMMc: relaciona o conteúdo com conhecimentos anteriores; organiza suas ações em função de características pessoais e de seus colegas; avalia/retoma seus conhecimentos identificando aspectos merecedores de melhoria; contempla a diversidade de opiniões sobre as hipóteses de trabalho e as avalia juntamente com seus colegas; apresenta interesse pelo conhecimento e pela tarefa envolvida na atividade experimental.

IFO: 1) reconhece o conteúdo ou parte dele com relação a aprendizagens anteriores; 2) apresenta consciência do objetivo a ser atingido e de que conhecimento precisa para respondê-lo; 3) encontra-se motivado para realizar a atividade, fazendo inferências sobre os conhecimentos em estudo e o modo de realizar a atividade; 4) participa da formulação de hipóteses, retomando seus conhecimentos e confrontando-os com as colocações de seus colegas; 5) avalia seus conhecimentos em função dos necessários para realizar a atividade.

3.2. Tarefa

PAE: questiona ou discute com o professor ou colegas do grupo sobre o tipo de atividade a ser realizada ou mesmo sobre o procedimento apresentado.

IMMc: relaciona características da atividade a ser realizada e estabelece comparações com outras já desenvolvidas; reconhece suas ações diante das envolvidas na atividade.

IFO: 6) reconhece suas características pessoais ante às necessárias para a atividade; 7) estabelece comparações entre ações envolvidas na atividade e outras já realizadas.

3.3. Estratégia

PAE: aborda, no grupo, possíveis alternativas de desenvolvimento.

IMMc: reconhece-se frente ao caminho que deverá ser seguido para atingir o objetivo; examina o seu método de executar a atividade experimental; estabelece comparações entre ações já executadas em outras atividades e as necessárias a esta.

IFO: 8) discute com seus colegas a estratégia para realizar a atividade estabelecendo comparações com outras já efetuadas ou mesmo com as que seus colegas sugerem; 9) avalia a estratégia com seus conhecimentos e de seus colegas, ou mesmo as avalia em termos dos equipamentos e materiais disponíveis.

3.4. Planificação

PAE: discute com os colegas do grupo as atribuições de cada um frente à identificação das habilidades pessoais; organiza ou participa da organização do grupo para a execução.

IMMc: organiza suas ações ou participa da organização do grupo, levando em consideração seus conhecimentos, os necessários para a atividade, as características de seus companheiros, o tipo de tarefa e a estratégia a ser realizada; planeja a ação e a distribuição das atividades, verificando o que dispõe e o que será necessário para atingir o objetivo; apresenta clareza de entendimento da atividade, de como fazê-la e do que será preciso.

IFO: 10) planeja as ações tendo como referência seus conhecimentos, a tarefa envolvida e a estratégia a ser utilizada; 11) leva em consideração na organização da atividade as características pessoais e de conhecimento de seus colegas de grupo; 12) tem clareza de por onde começar a atividade e do caminho a ser trilhado para chegar ao objetivo da atividade.

3.5. Monitoração

PAE: expõe constantemente para si ou para o grupo o fim a ser alcançado; cuida para manter as atenções do grupo centradas no objetivo cognitivo; avalia periodicamente os equipamentos e materiais disponíveis em relação aos necessários.

IMMc: executa a atividade retomando o objetivo e o planejamento, verificando se há equívocos de conhecimentos ou mesmo desvios operacionais; reconhece a etapa de execução da atividade como parte fundamental dela e que necessita ser efetuada com cuidados; retoma estratégias a fim de verificar sua pertinência em relação à execução da atividade experimental; controla ativamente sua ação e os conhecimentos envolvidos; procede à organização dos dados coletados tendo em mente o que precisará para os resultados finais da atividade.

IFO: 13) confronta a ação em execução e o objetivo pretendido; 14) avalia se os materiais e equipamentos estão de acordo com o planejado; 15) realiza questionamentos para o grupo se tudo está de acordo com o previsto ou se há problemas não previstos inicialmente; 16) participa das decisões do grupo questionando o que está sendo realizado, de forma a revisar as ações executadas, valorizando esta etapa da atividade experimental; 17) sistematiza os dados coletados tendo em vista a elaboração dos resultados da atividade experimental.

3.6. Avaliação

PAE: confronta o resultado encontrado com o objetivo cognitivo; discute com os colegas se houve desvios na coleta dos dados e em que momento tais desvios ocorreram; analisa o resultado diante dos obtidos pelos outros grupos ou mesmo diante de seus conhecimentos.

IMMc: confronta o resultado encontrado com as hipóteses estabelecidas e o objetivo do estudo; avalia o resultado de modo a identificar possíveis falhas no processo, o momento em que elas ocorrem e a natureza dessas falhas; retoma o realizado quando necessário, no intuito de refletir sobre o modo como foi feito; adquire consciência sobre a importância de adotar uma atitude crítica com relação aos resultados adquiridos; tem clareza do conhecimento adquirido com a atividade experimental realizada.

IFO: 18) retoma o resultado encontrado, identificando o modo executado e se este permitiu atingir o objetivo e verificar as hipóteses inferidas no início do estudo; 19) avalia o resultado em termos de possíveis equívocos ou distorções de conhecimento ou operacionais na execução da atividade experimental; 20) apresenta clareza do conhecimento adquirido com a realização da atividade experimental e dos meios que o levaram a chegar a esse conhecimento.

A partir dos aspectos elencados anteriormente, foi organizada uma ficha cuja estrutura permite que o professor ou pesquisador observe um grupo de trabalho durante a realização de uma atividade, registrando as manifestações de cada estudante em campos específicos. Os campos foram identificados com uma escala, de forma a registrar o grau da manifestação do comportamento do estudante e identificado com o pensamento metacognitivo, assim entendidos: "S" representando "sim", a ser assinalado quando o estudante executa esta ação, indicando a existência de uma manifestação de comportamento metacognitivo; "N", indicando que o estudante não apresentou esta ação e, portanto, não manifestou comportamento metacognitivo; "D", representando a coluna intermediária, indicado para as situações em que o estudante executa a ação, mas com dificuldades, correspondendo a "sim com dificuldades", demonstrando que ele apresenta, de certo modo, um comportamento identificado com a metacognição.

A ficha de observação ficou assim estruturada:

Quadro 1: Ficha de observação elaborada no estudo

Com relação à atividade experimental a ser desenvolvida, o estudante investigado apresenta:

| | E1 | | | E2 | | | E3 | | | E4 | | |
|--|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|
| | S | D | N | S | D | N | S | D | N | S | D | N |
| 1. Reconhece o conteúdo ou parte dele com relação a aprendizagens anteriores. | | | | | | | | | | | | |
| 2. Apresenta consciência do objetivo a ser atingido e de qual conhecimento precisa para respondê-lo. | | | | | | | | | | | | |
| 3. Encontra-se motivado para realizar a atividade, fazendo inferências sobre os conhecimentos em estudo e sobre o modo de realizar a atividade. | | | | | | | | | | | | |
| 4. Participa da formulação de hipóteses, retomando seus conhecimentos e confrontando-os com as colocações de seus colegas. | | | | | | | | | | | | |
| 5. Avalia seus conhecimentos em função dos necessários para realizar a atividade. | | | | | | | | | | | | |
| 6. Reconhece suas características pessoais diante às necessárias para a atividade. | | | | | | | | | | | | |
| 7. Estabelece comparações entre ações envolvidas na atividade e outras já realizadas. | | | | | | | | | | | | |
| 8. Discute com seus colegas a estratégia para realizar a atividade, estabelecendo comparações com outras já efetuadas ou mesmo com as que seus colegas sugerem. | | | | | | | | | | | | |
| 9. Avalia a estratégia com seus conhecimentos e de seus colegas, ou, mesmo, as avalia em termos dos equipamentos e materiais disponíveis. | | | | | | | | | | | | |
| 10. Planeja as ações tendo como referência seus conhecimentos, a tarefa envolvida e a estratégia a ser utilizada. | | | | | | | | | | | | |
| 11. Considera, na organização da atividade, as características pessoais e de conhecimento de seus colegas de grupo. | | | | | | | | | | | | |
| 12. Tem clareza de por onde começar a atividade e do caminho a ser trilhado para chegar ao objetivo da atividade. | | | | | | | | | | | | |
| 13. Confronta a ação em execução e o objetivo pretendido. | | | | | | | | | | | | |
| 14. Avalia se os materiais e equipamentos estão de acordo com o planejado. | | | | | | | | | | | | |
| 15. Realiza questionamentos para o grupo se tudo está de acordo com o previsto ou se há problemas não previstos inicialmente. | | | | | | | | | | | | |
| 16. Participa das decisões do grupo questionando o que está sendo realizado, de forma a revisar as ações executadas, valorizando essa etapa da atividade experimental. | | | | | | | | | | | | |
| 17. Sistematiza os dados coletados, tendo em vista a elaboração dos resultados da atividade experimental. | | | | | | | | | | | | |
| 18. Retoma o resultado encontrado, identificando o modo executado e se este permitiu atingir o objetivo e verificar as hipóteses inferidas no início do estudo. | | | | | | | | | | | | |
| 19. Avalia o resultado em termos de possíveis equívocos ou distorções de conhecimento ou operacionais na execução da atividade experimental. | | | | | | | | | | | | |
| 20. Apresenta clareza do conhecimento adquirido com a realização da atividade experimental e dos meios que o levaram a chegar a este conhecimento. | | | | | | | | | | | | |

Os registros equivalem à identificação do grau da manifestação de pensamento metacognitivo nos estudantes observados. Na ficha de observação, cada estudante deverá ter seus registros assinalados em uma coluna específica, designada como E1, E2, E3 e E4, indicando os estudantes observados.

4. VALIDAÇÃO

Para validação da ficha de observação, utilizou-se dois procedimentos: validação por especialistas e teste piloto. A primeira situação refere-se à entrega das fichas de observação a especialistas, que analisaram as seguintes opções em relação ao conteúdo (relação entre possíveis ações dos estudantes, indicativos de manifestação metacognitiva e o item na ficha de observação): "C" concordam; "D" discordam; e "N" concordam ou discordam em partes. A segunda refere-se à

comparação das opções assinaladas em cada item por observadores posicionados no mesmo grupo de trabalho em um teste considerado piloto.

Para o primeiro procedimento de validação, recorreu-se a oito especialistas da área de metacognição que apresentavam algum tipo de aproximação com atividades práticas realizadas em pequenos grupos de trabalho. O desejo era que os especialistas avaliassem a associação estabelecida, emitindo julgamento sobre a pertinência dessa relação com os itens indicados na ficha. Dos oito especialistas, seis retornaram o questionário enviado, sendo quatro de universidades públicas federais e dois de universidades particulares. O questionário foi estruturado de acordo com os seis elementos metacognitivos. Considerando a não linearidade entre ações e itens da ficha, solicitou-se aos especialistas que avaliassem o instrumento por elemento metacognitivo. Além disso, também lhes foi solicitado que, no caso de discordância com a relação estabelecida, discorressem sobre ela, apontando possibilidades de adequação. O resultado está expresso na tabela a seguir:

Tabela 1: Resultado dos especialistas

| Item avaliado | Especialistas | | |
|---------------|---------------|-----|-----|
| | C | D | P |
| Pessoa | 6 | --- | --- |
| Tarefa | 5 | --- | 1 |
| Estratégia | 5 | --- | 1 |
| Planificação | 5 | --- | 1 |
| Monitoração | 6 | --- | --- |
| Avaliação | 6 | --- | --- |

Os resultados praticamente não acusaram diferenças entre os avaliadores, salvo nos elementos tarefa, estratégia e planificação. No elemento tarefa, a dúvida foi em relação ao item "Reconhece suas características pessoais ante às necessárias para a atividade", cuja sugestão foi ser deslocada para o elemento "pessoa". No item estratégia, a dúvida não foi explicitada e foi assinalada por avaliador diferente da anterior. No elemento planificação, a dúvida residia na adequação do item ao elemento, ou seja, o avaliador questionou o item "Apresenta clareza de entendimento da atividade, de como fazê-la e do que será preciso", se deveria estar enquadrado na estratégia ou na planificação. Contudo, mesmo diante das dúvidas apresentada pelos avaliadores, a opção do estudo foi, mesmo ponderando e respeitando o posicionamento dos demais avaliadores, por deixá-los nos elementos apresentados inicialmente.

Como segundo procedimento para validação da ficha, utilizou-se um teste piloto no qual quatro observadores analisaram a mesma atividade experimental. Antes do teste piloto, os observadores foram devidamente treinados para analisarem como e o quê observar, enfatizando os comportamentos que indicam possibilidade de ser de natureza metacognitiva. O treino ocorreu em duas situações: a primeira, pela explanação da pesquisadora sobre os objetivos da pesquisa, os referenciais teóricos deste estudo, a apresentação da ficha de observação e a discussão da tabela que relaciona as ações dos estudantes com os itens da ficha de observação; a segunda ocorreu pela realização de uma atividade experimental de forma a simular a ação dos estudantes e as possíveis manifestações a serem identificadas como metacognitivas.

Após a realização do treinamento, procedeu-se ao teste piloto. Para isso, foram convidados quatro estudantes (grupo de trabalho) do ensino médio para realizarem uma atividade experimental de Física. Os observadores posicionaram-se de modo que se mantivesse preservada a individualidade dos registros, sem a possibilidade de comunicação entre os observadores. Após o preenchimento das

fichas de observação, realizou-se o levantamento dos resultados obtidos. O objetivo foi a comparação entre os registros de cada um, buscando a adoção de parâmetros próximos e equitativos. Os resultados dessa etapa estão expressos abaixo:

Tabela 2: Resultado dos observadores

| Item da ficha de observação | S | D | N | Desvio |
|-----------------------------|----|----|----|--------|
| 1. | 3 | 1 | -- | 25% |
| 2. | -- | 4 | -- | |
| 3. | 3 | 1 | -- | 25% |
| 4. | -- | 1 | 3 | 25% |
| 5. | 1 | -- | 3 | 25% |
| 6. | -- | 2 | 2 | 50% |
| 7. | -- | -- | 4 | |
| 8. | -- | 1 | 3 | 25% |
| 9. | -- | -- | 4 | |
| 10. | 1 | 3 | -- | 25% |
| 11. | -- | 4 | -- | |
| 12. | -- | -- | 4 | |
| 13. | 3 | 1 | -- | 25% |
| 14. | 4 | -- | -- | |
| 15. | -- | 4 | -- | |
| 16. | -- | 3 | 1 | 25% |
| 17. | 4 | -- | -- | |
| 18. | 4 | -- | -- | |
| 19. | -- | -- | 4 | |
| 20. | -- | -- | 4 | |

Entre os vinte itens da ficha, houve unanimidade em onze; em oito, o desvio foi de 25% (1:4), ou seja, de apenas um observador dentro o universo de quatro; e, em um dos itens, o desvio foi de 50% (2:4), tendo dois observadores assinalado "D" e dois "N". Nos itens em divergência, nota-se que os assinalados estão próximos. E, ainda, tal divergência levou a que fossem novamente discutidos tais elementos de modo a rever a relação estabelecida no estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou elucidar a elaboração de uma ficha de observação para analisar a presença de momentos de evocação do pensamento metacognitivo durante atividades desenvolvidas em pequenos grupos, como as experimentais. O estudo, além de mostrar o processo de transposição das ações dos estudantes em manifestação de natureza metacognitiva, discutiu o seu processo de validação. Como resultado, observaram-se indícios de validade do instrumento nos dois procedimentos adotados: avaliação por especialistas e teste piloto. Ambos os procedimentos apresentaram resultados satisfatórios e apontam a possibilidade de que tal instrumento possa ser utilizado na coleta de dados em pesquisas na área ou mesmo de que possa ser adotado como parâmetro de avaliação pelos professores.

A ficha elaborada a partir deste estudo não se limita às atividades experimentais, apesar de ter sido construída com referência a elas, podendo ser estendida a outras atividades realizadas no contexto educacional, com simples adaptações. A princípio, entende-se que sua limitação está na necessidade de que a atividade seja desenvolvida em pequenos grupos de alunos, pois tem, na interação e no diálogo entre os estudantes, o aspecto central para o preenchimento da ficha.

Ao findar esse estudo espera-se ter proporcionado um avanço na área especialmente em termos de fornecer materiais e ferramentas que possibilitam avaliar o pensamento metacognitivo dos sujeitos. Conforme já mencionado ao longo do texto e reportando-se a White, avaliar formas de pensamento é desafiante e poucas são as ferramentas que tem sido desenvolvida para isso, o que tem sido considerado um dos entraves para o avanço das pesquisas na área de metacognição. O estudo, portanto, representa uma possibilidade de contribuição para amenizar essas dificuldades encontradas pelos pesquisadores, porém não apenas por eles, mas pelos professores também. Esses, por sua vez, ao focarem no desenvolvimento de ações orientadas pela metacognição, relatam dificuldades para avaliar se de fato estão promovendo essa forma de pensamento nos alunos. Deseja-se que o presente estudo represente uma contribuição para professores e pesquisadores preocupados em contemplar momentos de evocação do pensamento metacognitivo em consonância com a prática pedagógica nas mais diferentes disciplinas curriculares.

O presente estudo revelou indícios de que o instrumento desenvolvido pode ser considerado validado. Os dois procedimentos adotados, avaliação por especialistas e teste piloto, apresentaram resultados satisfatórios e apontam a possibilidade de que tal instrumento possa ser utilizado na coleta de dados em pesquisas na área ou mesmo de que possa ser adotado como parâmetro de avaliação pelos professores.

A ficha elaborada a partir deste estudo não se limita às atividades experimentais, apesar de ter sido construída com referência a elas, podendo ser estendida a outras atividades realizadas no contexto educacional, com simples adaptações. A princípio, entende-se que sua limitação está na necessidade de que a atividade seja desenvolvida em pequenos grupos de alunos, pois tem, na interação e no diálogo entre os estudantes, o aspecto central para o preenchimento da ficha.

Deseja-se que a partir do presente estudo novos instrumentos possam ser desenhados e contribuam para o efetivo uso dessa forma de pensamento na aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN, Ann L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.). **Metacognition, motivation and understanding**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 65-116.

CAMPANARIO, Juan. M.; OTERO, José. C. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, p. 155-169, 2000.

CARTWRIGHT-HATTON, S.; WELLS, A. Beliefs about worry and intrusions: the Meta-Cognition Questionnaire and its correlates. **Journal of anxiety disorders**, v. 11, n. 3, p. 279-296, 1997.

CHI, Michelene T.; GLASER, Robert; REES, Ernest. Expertise in problem solving. In: STERNBERG, Robert J. (Ed.). **Advances in the psychology of human intelligence**. v. 1. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1982.

_____. et al. Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. **Cognitive Science**, v. 13, p. 145-182, 1989.

FLAVELL, John. H.; MILLER, Patricia. H.; MILLER, Scott. A. **Desenvolvimento cognitivo**. 3. ed. Trad. de Cláudia Dornelles. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____.; WELLMAN, Henry M. Metamemory. In: KAIL, R. V.; HAGEN, J. W (eds.). **Perspectives on the development of memory and cognition**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. p. 3-33.

_____. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive – developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

KUHN, Deanna. Metacognitive development. In: BALTER, L.; TAMIS-LEMONDA, C. S. (Eds.), **Child psychology: A handbook of contemporary issues**. Ann Arbor, MI: Psychology Press, 1999. p. 259-286.

LARKIN, Jill H. The role of problem representation in physics. In: GENTNER, Dedre; STEVENS, Albert L. (Eds.). **Mental Models**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1983. p. 75-98.

MAYOR, Juan; SUENGAS, Aurora; GONZÁLEZ MARQUÉS, Javier. **Estratégias metacognitivas: aprender a aprender e aprender a pensar**. Madrid: Síntese, 1995.

MONEREO, Carles. CASTELLÓ, Montserrat. **Las estrategias de aprendizaje: cómo incorporarlas a la práctica educativa**. Barcelona: Edebé, 1997.

MORAITOU, Despina; EFKLIDES, Anastasia. The blank in the mind questionnaire (BIMQ). **European Journal of Psychological Assessment**, v. 25, n. 2, p. 115-122, 2009.

ROSA, Cleci T. Werner. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SCHRAW, Gregory; DENNISON, Rayne Sperling. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, v. 19, p. 460-475, 1994.

VEENMAN, Marcel V. J. Learning to self-monitor and self-regulate. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), **Handbook of research on learning and instruction**. New York, NY: Routledge, 2011. p. 197–218

WHITE, Richard T. Metacognition. In: KEEVES, John P. (Ed.). **Educational research, methodology and measurement: an international handbook**. Oxford: Pergamon Press, 1990. p. 70-75.

Agradecimentos à Fapergs pelo apoio financeiro.

ⁱ Texto revisado e ampliado a partir do trabalho apresentado no XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2014.