

Proposta de um modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino

RESUMO

Carlos Eduardo Bittencourt Stange

ebittencourts@gmail.com

Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

Marco Antonio Moreira

moreira@ifufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Jesús Ángel Meneses Villagrà

meneses@ubu.es

Universidad de Burgos (UBU), Burgos, España.

Este estudo constitui parte integrante de pesquisa de Doutorado no Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências pela Universidade de Burgos-UBU, Espanha. Com início em 2012 a partir de exercício piloto realizado em estudos de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura sobre o uso do blog como ferramenta de ensino em biologia buscou refletir sobre a condição prévia de validade interna e externa em exercícios de aplicação de pré e de pós-testes no ensino de Ciências como possível forma de evidenciar a eficácia de aplicações de propostas metodológicas alternativas de ensino. A base conceitual constituiu-se a partir de Moreira (2011) em relação ao conceito de delineamentos de pesquisa, de Vianna (1976) com relação à aplicação de testes em ensino e de Likert (1932) em relação ao conceito e estrutura de escala atitudinal. Esta forma de coleta de dados e de análise referente à estatística descritiva, após o exercício piloto inicial, foi aplicada em Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura, de Curso de Pós-Graduação - lato sensu em Docência do Ensino Superior, ambos da Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná, UNICENTRO, em trabalhos de intervenção didática no Programa de Desenvolvimento Educacional do estado do Paraná - PDE e em aplicações nos Episódios de Ensino em investigação pedagógica no Programa de Doutorado já referido.

PALAVRAS-CHAVE: Validação de conteúdos. Investigação em ensino. Escala Likert.

INTRODUÇÃO

A utilização de pré e de pós-teste em investigações sobre aplicações de propostas metodológicas alternativas de ensino em relação a habitual aula narrativa (FINKEL, 2008) traz, em si, o complicador de se poder realizar tabulações sobre respostas dissertativas em questionários de respostas abertas. A preocupação central está em como, em termos de estatística descritiva, a partir dos dados obtidos nestas respostas, melhor evidenciar a eficiência de respostas em relação ao objetivo pretendido de melhor eficácia metodológica a partir da proposta alternativa realizada.

Ressalta-se que é um trabalho exploratório em desenvolvimento cuja proposta inicial foi aplicada em trabalhos finais de curso de Graduação - Licenciatura, de Pós-Graduação – lato sensu, em intervenções didáticas PDE e nos episódios de ensino de pesquisa no Programa de Doutorado, resultando destas reflexões um modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino em fase de implementação, mas que, pelos resultados até então atingidos no modelo inicial, prospecta-se valor para as investigações nesta linha de trabalhos.

Justifica-se esta preocupação metodológica uma vez que as correções sobre as respostas dissertativas em questionários de respostas abertas, sem um parâmetro prévio de análise, constituem-se em aspecto subjetivo de interpretação, sujeito a questionamentos em sua base avaliativa, ou seja, há demonstrativos com lacunas e/ou ausências em termos de validação desde as propostas das perguntas, da formatação de coleta de dados até a condição de análise sobre a resposta, prejudicando as possíveis inferências conceituais interpretativas a serem obtidas em cada resposta, principalmente sobre a validação interna de conteúdos. As consequentes comparações entre pré e pós-testes, portanto, tornam-se, também, frágeis.

O objetivo geral, a partir desta proposta de instrumento estrutural referente a análises em questionários tipo pré e pós-testes de perguntas com respostas dissertativas abertas é o de melhor propiciar condições de análise descritivo interpretativa, ponderando as variáveis dependentes e as independentes na proposta de um instrumento tipo questionário. Em relação às variáveis dependentes, consideram-se neste modelo proposto: o conteúdo do enunciado da questão; os objetivos em se fazer a questão ao aluno no teste; a resposta considerada ideal formulada pelo professor a partir de revisões da literatura; os conceitos necessários para se considerar as respostas dos alunos; as relação integradoras a partir destes conceitos; e, os possíveis procedimentos para a resposta. Em relação às variáveis independentes, de modo preditivo consideram-se as dificuldades de conteúdos (incluindo conhecimentos prévios) e de procedimentos esperadas em pré-teste e em pós-teste.

Em relação às correções sobre as respostas dos alunos, a baliza de análise em termos de pertinência e de aplicabilidade (TOULMIN, 1977) estrutura-se, nesta proposta, a partir dos conceitos necessários para a composição das respostas. É claro que cada aluno escreverá a seu modo e conteúdos o que compreendeu e então explicitará o sentido em sua linguagem escrita; compete

ao professor, de posse da resposta ideal e dos conceitos necessários relacionados a partir desta resposta, ponderando os objetivos e as relações conceituais integradoras, compreender e estabelecer juízo de pertinência e de aplicabilidade, i.e., de coerência em razão do conteúdo, dos objetivos da aprendizagem e, em específico, dos objetivos da questão em análise.

Combinado a estas condições de resposta e de respectivas correções, propõem-se uma interpretação em base *Likert* cujos descritores por conceito estabelecido (escala de 1 a 5, sendo 5 o melhor), conforme explicitado no quadro 3, adiante.

A composição dos descritores tem por critério os conceitos necessários e se a redação do aluno permite identificar elementos que evidenciem que este demonstra ter conhecimentos sobre o conteúdo em linguagem coerente para uma resposta.

Fundamental a esta proposta, tem-se um segundo objetivo neste trabalho que é o de buscar na literatura a aplicação deste tipo de questionário em exercício avaliativo. Para tanto foi realizada revisão da literatura abrangente aos últimos 10 anos – 2007 a 2017, com alguns anteriores a este período.

REVISÃO DA LITERATURA

Destacando que esta revisão da literatura não tem por finalidade realizar um trabalho, completo de estado da arte ou estado do estudo sobre o tema, mas sim a de buscar uma amostra razoável sobre a forma em que pré e pós-testes são trabalhados em pesquisa em ensino de ciências.

A revisão da literatura abrange o período de 2005 a 2017. Foram observados 90 trabalhos cuja busca teve por descritor: teste+ensino+ciências. Os periódicos consultados, indicando o quantitativo de trabalhos selecionados em primeira leitura foram: Aprendizagem Significativa em Revista (23); Enseñanza de las Ciencias (19); Experiência em Ensino de Ciências (4); Investigação no Ensino de Ciências (4); outros materiais e periódicos (28 - Associação Educacional Dom Bosco; Departamento de Informática da UFSC; Revista Brasileira de Pesquisa de Marketing, Opinião e Mídia; Centro Científico Conhecer – enciclopédia biosfera; UFRGS, Departamento de Avaliação – Secretaria de Avaliação Institucional; SEED/PR – Portal Dia a Dia Educação; USP – Disciplinas, e-book, Biblioteca Virtual de Ciências Humanas do Centro Edelstein de Pesquisas Sociais; EDUEM/UEM – Departamento de Estatística; Maxwell – PUC/RJ; Sociedade Brasileira de História da Ciência; Revista Latino Americana de Enfermagem; Ciência e Educação; Instituto Federal Fluminense – IV Semana das Licenciaturas; Revista Brasileira de Educação Médica; IFUFRS – Conferência; Sociedade Brasileira de Física; Revista da Educação em Ciências e Matemática; universidade Federal do Amapá – *Open Journal System*; Desenvolvimento Curricular e Didática); e, pelo Portal CAPES, 12 Dissertações de Mestrado.

A leitura em todos estes trabalhos se deu de modo objetivo sobre a metodologia em relação à utilização do exercício com pré e pós-teste em razão de ser o foco deste trabalho propor uma forma simples de coleta de dados com base em escala atitudinal, condição que levou a uma segunda leitura e filtro com o descritor pré+pós+teste+ensino+ciências. Como resultado desta segunda

leitura foram validados um total de 50 trabalhos, sendo 39 artigos e 11 Dissertações de Mestrado.

Deste modo, todos os trabalhos relacionados foram revisitados, agora buscando uma análise mais detalhada sobre: o tipo de delineamento (tabela 1); e, conforme quadro 1: o tipo de resposta dos testes – se diretas de conteúdos (Categoria I) ou se interpretativas (Categoria II); se realizaram comparações entre os testes (pré e pós) (Categoria III); se realizaram representações gráficas (Categoria IV); se utilizaram escala Likert como forma de interpretação de resultados (Categoria V); e, se utilizaram escala Likert como forma de validação do instrumento (Categoria VI).

Em relação ao tipo de delineamento, considerando a interpretação explicitada na tabela 1 e nos tipos de Delineamentos de pesquisa experimental em ensino (MOREIRA, 2011, p.24-28) identificou-se um maior percentual de exercícios realizados em delineamento pré-experimental.

Tabela 1 - Tipos de Delineamentos sobre os trabalhos selecionados

Tipos de Delineamento	Total geral (50 trabalhos)	39 Artigos	11 Dissertações
Pré-experimental	60%	64,1%	45,45%
Experimental	20%	12,8%	45,45%
Quase experimental	14%	15,4%	9,1%
Não enquadrados	6%	7,7%	----
Total	100%	100%	100%

Fonte: Autoria própria (2018)

Observa-se claramente a dificuldade em realizar trabalhos de delineamento Experimental e, mesmo em cursos de Mestrado, esta opção é igual à Pré-experimental, onde se trabalha com uma única turma e duas aplicações do teste diagnóstico (pré e pós-teste). Trabalhos em delineamento Quase experimental apresentam a menor frequência de opções em pesquisa. Depreende-se justificativa em certa medida uma vez que, mesmo em uma única turma, este delineamento compreende mais de duas aplicações dos testes diagnósticos, onde se pressupõem alguns problemas em relação a/ao: 1. planejamento do conteúdo em relação ao tempo curricular disponibilizado; 2. habitus da docência em avaliações somatórias; e, 3. não disponibilidade dos alunos em trabalhar em contra turno.

O quadro 1 demonstra o quantitativo dos trabalhos selecionados pelas categorias de análise, conforme segue.

Quadro 1 - Quantitativo dos trabalhos selecionados pelas categorias de análise

Ano	Referências bibliográficas Autor (es)	Categorias quanto ao tipo de resposta					
		I	II	III	IV	V	VI
2004 - 2010	(El-Hani, Tavres e Rocha,2004), (Borges e Rodrigues,2005), (Orlandi, Camargo e Andrade Neto,2006), (Moreira, Massoni e Ostermann,2007), (Titoni,2008), (Soares,2009), (Wilsek e Tosin,2009), (Correia, Freitas, Freitas e Freitas Filho,2010)	1	7	8	6	2	0
2012	(Bravo, Pesa e Pozo,2012), (González-Weil e Harms, 2012), (Mendonça,2012), (Nogueira e Tavares, 2012), (Temp e Bartholomei-Santos,2012)	0	5	5	3	2	0
2013	(Bruno e Schuhmacher,2013), (García, Miravet, Ciges, 2013), (Gómez, Solaz-Portolés, Sanjosé,2013), (Munhoz, 2013), (Ribeiro e Verdeaux,2013), (Souza, Victor e Lopes,2013), (Tauceda e Del Pino,2013)	2	5	6	2	2	0
2014	(Goya e Laburú,2014), (Gonzales e Rosa,2014), (Pinto e Amaral,2014), (Porta,2014), (Rossato,2014), (Sepini, Alonso, Maciel,2014), (Silva e Ghilardi-Lopes,2014)	0	6	6	3	1	0
2015	(Almeida,2015), (Amaral,2015), (França e Tedesco,2015), (Gomes e Garcia,2015), (Palomar e Solbes,2015), (Sepini, Alonso, Maciel,2015), (Sila,2015), (Soares e Lemos,2015), (Vicentim e Santos,2015)	2	6	9	6	4	0
2016	(Almudí, Zuza, Guisasola,2016), (Batista,2016), (Brines, Solaz-Portolés, López,2016), (Costa e Verdeaux ,2016), (Gomes, 2016), (Miranda, Belmont e Lemos,2016), (Molina,2016), (Muniz,2016), (Parisoto, Moreira, de Oliveira e Fischer,2016), (Sepini e Maciel,2016), (Silva, Silva Filha e Freitas,2016)	0	7	9	8	2	0
2017	(Costa, Reategui, Epstein, Meyer, Lima e Silva,2017), (Moul e Silva,2017), (Pereira, Macêdo, Santos, Maia e Santos,2017)	1	2	2	0	0	0
TOTAL	50	6	38	45	29	13	0
	%	12	76	90	58	26	0

Fonte: Autoria própria (2018)

A título de síntese, a Tabela 2 demonstra os percentuais em relação às categorias de análise identificadas pelo: tipo de trabalho, tipos de respostas, comparações entre pré e pós-teste, representações gráficas, escalas Likert como forma de interpretação.

Tabela 2 Tipos de respostas sobre os trabalhos relacionados

Tipo de Trabalho	Resposta (%)		Comparações entre pré e pós-teste (%)		Representações gráficas (%)		Likert como interpretação (%)	
	Diretas	Interpretativas	com	sem	com	sem	com	sem
Artigos (39)	15,4	84,6	87,2	12,8	53,8	46,2	25,6	74,4
Dissertações (11)	18,2	81,8	----	----	72,7	27,3	27,3	72,7

Os percentuais acima relacionados indicam trabalhos direcionados a questões cujas respostas necessitam interpretações. Poucos autores não realizaram comparações entre pré e pós-teste, todavia, a representação gráfica dos resultados não é preponderante e ainda menos usual a utilização de escalas atitudinais de interpretação, e.g., escala Likert como forma de interpretação de resultados e, em nenhum dos trabalhos observados foi identificada a utilização de escala Likert como forma de validação interna do teste diagnóstico.

MARCO TEÓRICO

A. VISÃO RACIONALISTA DE RENSIS LIKERT

A base racionalista para Rensis Likert (1932 apud PASQUALI, 1996, p. 123) fundamenta-se no princípio que “uma atitude (propriedade psicológica) constitui uma disposição para a ação.” Ainda, segundo Pasquali (1996), Likert entendia-se multifatorista pois para ele as atitudes, estas propriedades psicológicas, têm distintas magnitudes para cada indivíduo, i.e., as pessoas não percebem a mesma “coisa” ou situação de modo uniforme. Portanto a atitude não é um simples substituto verbal para a ação concreta.

Likert (1932, p. 5) afirma que se torna de difícil compreensão trabalhar aspectos cotidianos do comportamento social, ou seja, observações que exijam interpretações qualitativas tão somente sob um ponto de vista matemático, prospectando-se exatidões de atitudes, pois, para ele, a atitude “em uma determinada pessoa em um determinado momento dependerá do alcance de estímulos a que está submetida” (ibidem, p.8). Tais estímulos estão diretamente relacionados, em termos instrumentais a variáveis intervenientes, e.g., a vontade, a disponibilidade, a disposição, o gostar do que se está fazendo.

Neste debate entre medidas e comportamentos sociais, Likert, conforme afirmam Torres e Neiva (2011) e Pasquali (1996) cita que a ordenação atitudinal em escala é a forma mais simples e utilizada de realizar uma compreensão racionalista. Likert (1932, p.46) propõe para tanto, uma escala em itens (3, 5, 7, 11) organizados em escala crescente cujos valores, a exemplo, de 1 a 5 são assumidos o 1 como sendo a pior situação e o 5 como sendo a melhor situação. Entre tais extremos há o meio termo, ou seja, o razoável, o valor 3. Todavia, de 1 para 3, há o valor 2 e, de 3 para 5 há o valor 4. Para tais valores faz-se a correspondência semântica dos intermediários relativos, sendo respectivamente o valor 2 o ‘quase pior’ e o valor 4 o ‘quase melhor’. Essa escala é a que está apresentada no Quadro 2.

Estes valores não são, em si, o objeto da escala Likert, mas sim “verificar o nível de concordância do sujeito com uma série de afirmações que expressem algo de favorável ou desfavorável em relação a um objeto psicológico.” (PASQUALI, 1996, p. 123).

Quadro 2 Escala de valores e conversões semântica

Conceito numérico	Escala Conceitual Atitudinal
1	NÃO EXISTENTE - não contempla / não previsto (implantado) / não apresenta / não obedece / não expressa / Não há / Totalmente Insatisfatório(a)/Discordo fortemente/ Não
2	INSUFICIENTE / Insatisfatório (a)/ Discordo / Na minoria das vezes
3	SUFICIENTE / Mediano (a)/Regular / satisfatório/ Indeciso / as vezes sim, as vezes não
F 4	MUITO BOM / MUITO BEM / Satisfatório (a)/ Concordo/ Na maioria das vezes
5	EXCELENTE / Totalmente Satisfatório (a)/ Concordo fortemente/ Sim

Fonte: Autoria própria (2018)

É necessário, observar, todavia, que se tal estrutura de respostas em escala for disponibilizada em um questionário estruturado com questões fechadas, é salutar acrescentar nesta escala um item a mais referente à “Sem opinião” ou “Sem resposta”, assegurando a condição de o respondente não ter opinião para tomar a atitude de realizar a ação da escolha de algum dos itens anteriores. Este item pode assumir o valor “zero” ou o valor 6, sendo preferencial o valor 6, evitando-se, em certas medida, uma indução de respostas.

O principal fator nesta formatação de itens em escala atitudinal é a liberdade de escolha entre itens organizados de modo crescente ao fator de análise, conforme escala conceitual atitudinal explicitada no Quadro 2. Esta condição propicia ao respondente uma visão mais clara e objetiva de seu posicionamento frente ao objeto de questionamento do referido item.

B. INDICADORES DE VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS E QUESTIONÁRIOS (FIDELIDADE E VALIDADE)

Moreira (2011, p. 20-24) e Vianna (1976, p. 143-186) nos esclarecem a importância destes conceitos para a organização, aplicação e obtenção de dados a partir de um instrumento de pesquisa, principalmente a questão da validade para exercícios de investigação pedagógica com pré e pós-testes.

Vianna (1976, p.143) compreende que “o desenvolvimento de qualquer atividade científica depende da perfeição dos seus instrumentos de medida”. E, acrescenta “sem instrumentos dignos de confiança (fidedignos) não são obtidos escores merecedores de confiança nem é possível expressar um julgamento que seja confiável (WESMAN, 1952, apud VIANNA, 1976, p.143)

B.1. Fidedignidade

“A Fidedignidade de um instrumento refere-se à estabilidade, à reproducibilidade, à precisão das medidas com ele obtidas, i.e., ao grau de consistência dos valores medidos.” (MOREIRA, 2011, p. 20).

Em exercícios de pré e de pós-teste, onde, ao aplicar o mesmo teste em segundo momento, o pós-teste, está-se realizando um teste de escolaridade objetivando compreender perspectivas de assimilação de conceitos e conhecimentos a partir de, em realidade, um reteste. Estes testes são curtos, com poucas questões e, de modo geral, com questões abertas prospectando respostas dissertativas de conteúdo e não atitudinais. Neste caso o coeficiente de estabilidade sofre fatores que limitam seriamente sua aplicação. Vianna (1976, p.147) afirma que este método do teste-reteste em termos de coeficiente de estabilidade não é, portanto, recomendável.

B.2. Validade

Validade, segundo Moreira (2011, p.22) é mais complexa do que a fidedignidade, pois depende “da finalidade com que é usado” e, acrescenta Vianna (1976, p.171) “e para um grupo particular com características específicas.”

A validade de conteúdos, foco deste trabalho, não é medida estatisticamente. É realizada por meio da interpretação e “julgamento de diferentes examinadores, que analisam a representatividade dos itens em relação às áreas de conteúdos e relevância dos objetivos a medir.” (VIANNA, 1976, p.173). “O planejamento do teste tem grande influência na validade de conteúdos [sendo esta a primeira forma de validade a ser realizada], pois é nesse momento que se organiza uma amostra representativa de conhecimentos e de comportamentos.” (VIANNA, 1976, p.173).

ANÁLISES E RESULTADOS

Esta proposta de modelo instrumental para analisar teste (questionários) em investigação em ensino estrutura-se a partir de exercício piloto em aplicação em trabalho de conclusão de curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, ano de 2012 que será explicitado neste trabalho. De modo simples, propôs-se um instrumento em uma forma múltipla de propiciar análise sobre a confiança no instrumento onde se estabelece a validação de conteúdo, propiciando condições para, também, estabelecer a validação concorrente e/ou preditiva e bases para a validade interna e externa.

Embora a estrutura tenha sido compreendida como pertinente e aplicável à ideia de análise para a validação de conteúdos e, após, para a obtenção de dados quantitativos de modo interpretativo facilitando o âmbito descrito das análises e resultados, as aplicações subsequentes demonstraram a necessidade de uma ampliação de itens no instrumento bem como uma reestruturação das colunas: Texto da questão; objetivos; resposta ideal; e, conceitos ideais para uma disposição em linhas (conforme explicitado adiante no Quadro 3).

O exercício piloto de aplicação deste instrumento se deu por meio de um trabalho de conclusão de curso realizado no curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, na Universidade Estadual do Centro Oeste, estado do Paraná, Brasil,

no ano de 2012. A metodologia se deu por delineamento pré-experimental e a escolha da amostra se deu a partir das possibilidades de escolas que possuíssem laboratórios de informática em funcionamento e atualizados e que pudessem dispor dos alunos em contra turno para que não houvessem prejuízos de tempo em relação ao conteúdo programado para o ano.

Quadro 3 - Exemplo de aplicação do instrumento para análise entre pré e pós-teste

Questão 8: Descreva as diferenças entre mitose e meiose, especificando os conceitos de divisão celular equacional e divisão celular reducional.
Objetivo: Investigar o conhecimento sobre a diferença entre mitose e meiose.
Resposta (base para a análise): A mitose é um processo contínuo, em que uma célula se divide em duas células filhas com o mesmo número cromossômico, sendo está dividida em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase. Enquanto que na meiose a célula se divide reduzindo à metade o número de cromossomos nas células - filhas, formando quatro células, cada uma com a metade do número de cromossomos da célula original. Na meiose ocorre divisão reducional e equacional. Na divisão reducional (meiose I) ocorre redução do número de cromossomos, está é a primeira fase, representada por prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I onde ocorre a divisão da célula inicial em duas células com a metade do número cromossômico. A segunda fase da meiose (meiose II) dividida em prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II é equacional onde estas duas células se dividem formando quatro células com mesmo número de cromossomos.
Conceitos necessários: célula somática, célula germinativa, diminuição do número

Categorias - Tipos de resposta	Resposta dos alunos			
	Pre-Teste		Pós-Teste	
	Quantitativo	% por tipo	Quantitativo	% por tipo
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.	1,00	3,33	4,00	13,33
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.	0,00	0,00	7,00	23,33
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.	11,00	36,67	4,00	13,33
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.	1,00	3,33	7,00	23,33
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.	17,00	56,67	8,00	26,67
Totais	30,00	100 %	30,00	100 %

Fonte: Autoria própria (2012)

O trabalho de conclusão de curso, com o tema sobre Ciclos Celulares: Mitose e Meiose versou sobre o uso do blog como ferramenta de ensino em Biologia. Contou com 31 alunos de Educação Básica, Ensino Médio da rede particular de ensino. O exercício piloto foi realizado no Colégio Estadual Professor Mario Evaldo Morski, na cidade de Pinhão e ainda um exercício a mais com alunos do 4º ano do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura. A aplicação do experimento foi no Colégio Guairacá, na cidade de Guarapuava, no Estado do Paraná, Brasil. No quadro 3 se descreve um exemplo de organização estrutural para análise conforme modelo de Stange, materiais de orientação do ano de 2012. Observa-se que, embora a classe de alunos envolvidos tenha em seu

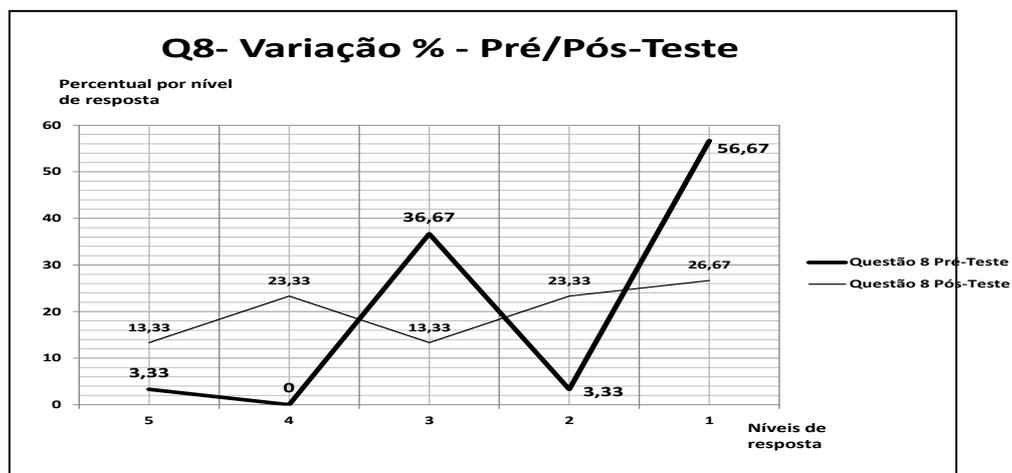
quantitativo o total de 31 alunos, somente 30 responderam ao pré e ao pós-teste. Esta forma de organização dos dados permitiu compreender o conteúdo da questão, o objetivo pretendido com a questão no teste, sua resposta ideal e os conceitos necessários para sua composição, favorecendo o exercício de validação de conteúdos, bem como a análise descritiva e interpretativa necessária para a composição das respostas a partir dos dados obtidos.

A representação gráfica a partir do instrumento permite visualizar as indicações de possibilidade de avanços em termos de compreensão de conteúdos e conceitos após a aplicação da metodologia, facilitando a interpretação sobre os pontos de maior ou de menor possibilidades de aquisição de conhecimentos, i.e., de aprendizagem.

Fecha-se a interpretação sobre estas possibilidades de aprendizagem com a devolutiva dos testes aos alunos, realizando um exercício de interpretação comparativa entre as respostas do pré e do pós-teste que cada um redigiu, refletindo sobre a pertinência e aplicabilidade dos conceitos utilizados em cada respectivo teste. A partir desta organização estrutural, foram realizados gráficos como o da figura 1 a seguir.

A visualização a partir das disposições das linhas no gráfico permite inferir possibilidades de aprendizagem bem como se, a partir das variações percentuais, estas indicações demonstram-se mais ou menos acentuadas. A análise demonstra decréscimo em relação ao conceito 1 e ao conceito 3. Esperava-se, de modo prospectivo, decréscimos nos conceitos 1 e 2. Esta diferença entre o esperado e o obtido sugere a necessidade de aprofundamento na investigação sobre o aprendido. Ao mesmo tempo é interessante o aumento em relação aos conceitos 4 e 5, demonstrando indícios de melhoria de compreensão e de aprendizagem sobre o conteúdo. No exercício de devolutiva dos testes aos estudantes, pode-se identificar as dificuldades de compreensão que ainda permaneciam após a aplicação da metodologia proposta.

Figura 1 - Percentual por nível de resposta; exercício piloto em curso de Graduação-Licenciatura



Neste exemplo em amostra, identificaram-se dificuldades em compreender como, ao dividir a célula por mitose, se mantém o número de cromossomos; como, ao dividir-se a célula em novas outras quatro células por meiose, cada qual

destas apresentará a metade do número de cromossomos da célula original e não a sua quarta parte, i.e., dificuldades em compreender os conceitos de divisão equacional e de divisão reducional, o que envolve duplicação de cromátides, crossing-over, entre outros conceitos. Esta compreensão é fundamental para que se possa, por exemplo, compreender os processos de gametogênese.

PRINCIPAIS RESULTADOS

A utilização desta forma de organização de dados e respectivas tabulações permitiu um exercício de demonstração gráfica de modo a, em termos de estatística descritiva, melhor evidenciar as variações entre os exercícios de pré e de pós-teste, imprimindo uma boa condição de indicativos de compreensões sobre os conteúdos e conceitos trabalhados.

Espera-se para as variações percentuais prospectadas entre as questões do exercício teste em um evento de ensino em investigação que os resultados obtidos possam indicar aumentos significativos em relação aos conceitos 3, 4 e 5 e diminuição em relação aos conceitos 1 e 2 do pré para o pós-teste, indicando a possibilidade de este evento de ensino constituir-se em um exercício com indícios de aprendizagem significativa.

Esta proposta de instrumento de análise em termos de conteúdo neste evento de ensino desenvolvido no Trabalho de Conclusão de Curso, piloto para a implantação de modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino demonstrou, na questão exemplo aqui explicitada, ser necessário retomar os conceitos de divisão celular equacional e reducional e de mitose astral e anastral, onde foi identificada, por meio de devolutiva dos testes, uma relativa confusão conceitual envolvendo estrutura intracelular relativo à compreensão de multiplicação e de divisão e ao centro celular. Estes conceitos e suas relações citológicas e sistemáticas foram retomados, possibilitando, inclusive, a correção sobre os erros e lacunas conceituais identificados.

Assim, o modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino proposto mostrou-se um bom instrumento complementar para a validação de conteúdos e também para as análises interpretativas necessárias para a compreensão dos resultados.

Essa metodologia de organização pelo modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino foi utilizada em outros trabalhos de conclusão de curso de graduação - Licenciatura com semelhante eficiência o que comprovou sua possibilidade de utilização uma vez que sua estrutura possibilita melhor compreensão para o exercício da validação de conteúdos e a escala Likert em cinco possíveis níveis de resposta organiza uma melhor forma de tabulação dos dados e obtenção de resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todos os estudos neste trabalho relacionados, considerando a revisão da literatura realizada, observa-se uma lacuna interpretativa decorrente de

“falhas” estruturais no planejamento dos testes. Em sua base, tal qual proposta no quadro 3, o instrumento não contemplava considerações sobre predições, possíveis aproximações às variáveis independentes e não explicitava possíveis relações integradoras, pertencentes às variáveis dependentes. Estas não considerações sobre as variáveis reduzia a proposta de instrumento em apenas um enquadramento em uma escala percentual com base atitudinal, limitando o planejador em sua análise qualitativa.

Esta lacuna refere-se à intenção de buscar uma condição de organização de dados de tal modo que estes constituíssem importância em uma metodologia de investigação por combinação ao problema conceitual pleiteado. O objetivo refere-se a um aprofundamento de considerações conceituais entre os valores percentuais inferidos, suas respectivas representações gráficas e os resultados.

A proposta a seguir (Quadro 4 – Modelo para análise descritivo-interpretativa entre pré e pós-teste), resultado de reflexões sobre estudos e artigos amplia a proposta inicial, avançando sobre a estratégia integradora de pesquisa quali-quantitativa, possibilitando debates entre as variáveis dependentes (em pré-teste em termos preditivos e em pós-teste em termos de respostas dadas pelos alunos) elevando as discussões até então apenas numéricas a também refletirem a partir das respostas esperadas (predições em relação aos testes) e quais foram as reais respostas obtidas (respostas dos alunos), aprofundando as discussões a partir dos valores percentuais encontrados nos exercícios.

Esta formatação de questões propicia, também, melhor visualização e interpretação para o exercício de validação de conteúdos, pois explicita em um só instrumento o enunciado da questão, seu objetivo, qual resposta o planejador compreende por ideal, quais conceitos são relacionados para a estrutura desta resposta e clareza sobre as relações conceituais integradoras. E, ainda além, possibilitando clareza ao já referido exercício de validação de conteúdos, explicita as possíveis formas de procedimentos para a resposta bem como as possíveis dificuldades esperadas em pré e em pós-teste – exercício preditivo em relação às variáveis independentes.

Quadro 4 - Modelo para análise descritivo interpretativa para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino

	Questão nº -				
Variáveis dependentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado - 2. Objetivo(s)- 3. Resposta ideal- 4. Conceitos necessários- 5. Relações integradoras- 6. Possíveis procedimentos para a resposta - 				
Predições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificuldades de conteúdos (incluindo conhecimentos prévios) e de procedimentos esperadas em Pré-teste – 2. Dificuldades de conteúdos (incluindo conhecimentos prévios) e de procedimentos esperadas em Pós-teste - 				
Escala atitudinal	Total do alunado =	Pré-teste		Pós-teste	
		nº	%	nº	%

1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.				
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.				
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstra ter conhecimento sobre o conteúdo.				
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.				
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.				

Fonte: Autoria própria (2018)

Partindo-se do princípio de que “o propósito dos conceitos não é ser verdadeiro ou falso, mas pertinentes e aplicáveis.” (TOULMIN, 1977, p. 232), esta composição de dados na estrutura base de cada uma das questões do teste diagnóstico possibilita melhores condições de compreensão ao profissional colaborador na tarefa de validar conteúdos, pois terá em mãos não apenas o conteúdo do enunciado, mas também sua base de proposta e com um fator de grande importância – como o professor / planejador antevê as atitudes de seus alunos colaboradores no exercício prospectado.

Este debate, questão por questão, por certo enriquecerá o resultado final de um exercício avaliativo com testes diagnósticos, uma vez que o professor terá em mãos o que esperava de seus alunos e os resultados reais obtidos. Por fim, com toda esta gama de dados e possíveis análises e interpretações, é mister que o professor proporcione aos seus alunos colaboradores na investigação o acesso desde a forma de planejamento, os testes pré e pós, o levantamento dos dados e as inferências realizadas.

É este debate em grupo focal (sugere-se subdividir os alunos em pequenos grupos para melhor compreensão de seus posicionamentos) que proporcionará ao professor/planejador/investigador compreender qualitativamente a possibilidade de sua proposta, quer seja metodológica, quer seja de conteúdo, constituir-se em significativo evento de ensino e de aprendizagem consoante à Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2005; 2010).

Proposal of a structural descriptive interpretative model for the analysis of tests (questionnaires) in research in teaching

ABSTRACT

This study is still being developed and it is part of a PhD research, carried out in the International Doctorate Program in Science Teaching at Burgos University, Spain. It started in 2012, from a pilot exercise in studies of Biological Sciences Final Monographs about the use of blogs as a tool in Biology teaching, trying to reflect about the previous conditions of internal and external validation in exercises of application of pre and post tests in Science teaching as a possible way to make evident the effectiveness of using teaching alternative methodology proposals. The concepts are based on Moreira (2011), in relation to the regarding research designs research outlines, on Vianna (1976), concerning teaching tests application and on Likert (1932), regarding the concept and structure of the attitudinal scale. The kind of collecting data and analysis related to the descriptive statistics presented, after being applied through the initial pilot exercise, was put into practice in Final Monographs, in the Biology Sciences Course and in the Post-Graduate Course in Higher Education Teaching– lato sensu, both at Paraná's Western-South State University (UNICENTRO – Portuguese abbreviation), as well as in didactics intervention works within Paraná's Educational Development Program – PDE (Portuguese abbreviation) and in applications in teaching episodes in the pedagogical investigations carried out during the development of the PhD research mentioned above.

KEYWORDS: Contents validation. Teaching research. Likert scale.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, U. F. de. **Uma proposta para o ensino de entropia no ensino médio**. 2015. 109f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2015. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3596403>. Acesso em: 03 jan.2018.
- ALMUDÍ, J. M.; ZUZA, K.; GUIASOLA, J. Aprendizaje de la teoría de inducción electromagnética en cursos universitarios de física general. Una enseñanza por resolución guiada de problemas. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 34, v. 2, p.7-24, 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1612>> Acesso em: 21 nov. 2017.
- AMARAL, D. S. **Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental sobre Astronomia**. 2015. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2518749> Acesso em: 20 nov. 2017.
- BATISTA, J S. **Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química**. 2016. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2016. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4217144> Acesso em: 20 nov. 2017.
- BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O ensino da física do som baseado em investigações. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.7, n. 2, p. 61-84, maio-ago. 2005.
- BRAVO, B.; PESA, M.; POZO, J. I. La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Un estudio sobre 'qué, cuándo y cuánto' aprenden los alumnos acerca de la visión. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 30, n. 3, p. 109-132, 2012.
- BRINES, A. B.; SOLAZ-PORTOLÉS,J.; LÓPEZ V. S. Estudio exploratorio comparativo del conocimiento didáctico del contenido sobre pilas galvánicas de profesores de secundaria en ejercicio y en formación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 34, n. 2, p. 107-127, 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1758>>Acesso em: 20 nov. 2017.

BEUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. Aprendizagem de conceitos de geometria esférica e hiperbólica no ensino médio sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa usando uma sequência didática. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 2, p. 1-21, 2013.

CORREIA, M. E. A. et al. Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 83-100, maio-ago. 2010.

COSTA, A. P. M. et al. Emprego de um software baseado em mineração de texto e apresentação gráfica multirrepresentacional como apoio à aprendizagem de conceitos científicos a partir de textos no Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 91-109, 2017. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/1516-731320170010006>> Acesso em: 21 nov. 2017.

COSTA, T. M.; VERDEAUX, M. F. S. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a Aprendizagem Significativa da modelagem de problemas físicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 60-105, 2016.

EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; ROCHA, P. L. B. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 265-313, 2004.

FINKEL, D. Dar classe com la boca cerrada. Tradução de Óscar Barberá. Valencia: Universitat de Valencia, 2008.

FRANÇA, R. S.; TEDESCO, P. **Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do design à avaliação de jogos digitais**. 2015. Disponível em:<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2015/007.pdf>> Acesso em: 21 nov. 2017.

GARCÍA, O. M.; MIRAVET, L. M.; CIGES, A. S. Enseñar y aprender biología y geología a través de la tutoría entre iguales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 31, n. 3, p. 189-206, 2013.

GOMES, A. D. T. A evolução das representações gráficas de estudantes do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 31-54, 2016.

GOMES, A. T.; GARCIA, I. K. Mapas conceituais sobre energia na EJA: ensaiando critérios de análise para obter evidências de aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 5, n. 2, p. 25-49, 2015.

GÓMEZ, C. B.; SOLAZ-PORTOLÉS, J. J.; SANJOSÉ, V. Efectos de la similitud superficial y estructural sobre la transferencia a partir de análogos en problemas

de alta y baja familiaridad: primeros resultados. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 31, n. 1, p. 135-151, 2013.

GONZALES, E. G.; ROSA, P. R. S. Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da educação de jovens e adultos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 477-504, 2014.

GONZÁLEZ-WEIL, C.; HARMS, U. Del Árbol al Cloroplasto: concepciones alternativas de estudiantes de 9º y 10º grado sobre los conceptos «Ser vivo» y «Célula». **Enseñanza de las Ciencias**, v. 30, n. 3, p-31-52, 2012.

GOYA, A.; LABURÚ, C. E. Uma atividade experimental de física por meio de investigação multimodal representacional. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 32-44, 2014.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**. New York: R. S. Woodworth, editor, 1932.

MENDONÇA, C. A. S. Investigando conhecimentos dos licenciandos em biologia sobre aprendizagem significativa e mapas conceituais. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 2, n. 3, p. 14-24, 2012.

MIRANDA, C. J. M.; BELMONT, R. S.; LEMOS, E. S. A aprendizagem de conceitos em aulas de Educação Física escolar: planejando uma proposta de ensino. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 6, n. 1, p. 21-35, 2016.

MOLINA, N. F. C. **Método multimeios de ensino de Física: o ensino híbrido no primeiro ano do ensino médio**. 2016. 85f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3783241> Acesso em: 10 jan. 2018.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa Crítica**. Leopoldo, RS: São Portão Ltda, 2005.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. “História e epistemologia da física” na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 127-134, 2007.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/apsigcritport.pdf>> Acesso em 14 mar. 2017.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2011.

MOUL, R. A. T. M.; SILVA, F. C. L. Modelização em genética e biologia molecular: ensino de mitose com massa de modelar. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 118-128, 2017.

MUNHOZ, T. G. **Proposta para desenvolver conceitos de astronomia no ensino médio**. 2013. 97f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=118905> Acesso em: 21 nov. 2017.

MUNIZ, R. O. Elaboração e avaliação de um material instrucional baseado na teoria da aprendizagem significativa: estudo de transformações de energia com o uso de uma maquete. 2016. 207f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, 2016. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3614085> Acesso em: 03 jan. 2018.

NOGUEIRA, L. V.; TAVARES, T. Análise das concepções sobre a natureza da ciência em estudantes mediadas por sequência didática centrada na replicação de experimentos históricos darwinianos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 13., set. 2012. Disponível em:<www.13snhct.sbhct.org.br/resources/Znais/10/1353946859_ARQUIVO_LUCIANAVALERIANOGUEIRACOMPLETO.pdf> Acesso em: 21 nov. 2017.

ORLANDI, C. C.; CAMARGO, M.; ANDRADE NETO, A. S. Avaliação e aplicação de simulação computacional no ensino de equilíbrio químico. **ACTASCEINTIAE**, v. 8, n. 1, p. 79-84, jan./jun. 2006.

PALOMAR, R.; SOLBES, J. Evaluación de una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de la astronomía en secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 33, n. 2, p. 91-111, 2015. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1462>> Acesso em: 21 nov. 2017.

PARISOTO, M. F. et al. Método de projetos no contexto educativo: uma revisão da literatura recente (2000-2013). **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review**, v.6, n. 3, p. 20-56, 2016.

PASQUALI, L. Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento. Brasília, DF: UNB; INEP, 1996.

PEREIRA, P. S. et al. Concepção e aplicação de jogo de tabuleiro baseado na evolução dos vertebrados como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem da teoria da evolução. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p 138–155, 2017.

PINTO, B. P.; AMARAL, C. L. C. Mapas Conceituais como instrumento de avaliação das relações entre questões energéticas e seus impactos ambientais. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 4, n. 1, p. 68-80, 2014.

PORTA, L. D. **Contribuições da engenharia didática para o ensino e aprendizagem de funções de várias variáveis reais**. 2014. 127f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, 2014. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=179104> Acesso em: 21 nov. 2017.

RIBEIRO, J. L. P.; VERDEAUX, M. F. S. Uma investigação da influência da reconceitualização das atividades experimentais demonstrativas no ensino da óptica no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 239-262, 2013.

ROSSATO, S. L. S. **Análise de erros na divisão de números decimais por alunos do 6º ano do ensino fundamental**. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em:<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=149226> Acesso em 21 nov. 2017.

SEPINI, R. P.; MACIEL, M. D. Como o Ensino de Questões Relacionadas com Natureza da Ciência e Tecnologia pode Contribuir para a Formação de Futuros Professores. **Desenvolvimento Curricular e Didática**, v. 8, n. 1, p. 739-751, jun. 2016.

SEPINI, R. P.; ALONSO, Á. V.; MACIEL, M. D. Mudanças de concepções atitudinais sobre a natureza da ciência e tecnologia em estudantes da escola básica após intervenção didática. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 20, p. 101-111, 2014.

SEPINI, R. P.; ALONSO, Á. V.; MACIEL, M. D. Análise das mudanças de concepções atitudinais identificados nos estudantes a partir de uma sequência didática com enfoque na natureza da ciência e da tecnologia. **Interações**, v. 34, p. 118-139, 2015.

SILVA, A. A.; SILVA FILHA, R. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota**

Amazônia, Macapá, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n3p17-21>> Acesso em: 09 jan. 2018.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014. Disponível em:<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_1_ex773.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2017.

SOARES, L. A. L.; LEMOS, E. S. A aprendizagem significativa sobre “reino fungi” no segundo segmento do ensino fundamental. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 5, n. 3, p. 56-79, 2015.

SOARES, L. H. **Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica**. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2009. Disponível em:<<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/DissertacaoHavelange.pdf>> Acesso em: 03 jan. 2018.

SOUZA, C. A.; VICTER, E. F.; LOPES, J. R. O uso da história da trigonometria como facilitador da aprendizagem das funções seno e cosseno. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 1, p. 56-70, 2013.

TAUCEDA, K. C.; DEL PINO, J. C. Os conhecimentos prévios e as implicações na aprendizagem significativa de David Ausubel na construção do modelo mental da membrana celular no ensino médio. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 2, p. 77-85, 2013.

TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencia**, v. 8, n. 2, 2013. Disponível em:<<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7529/6765>> Acesso em: 21 nov. 2017.

TITONI, M. Um estudo de caso sobre o uso de atividades experimentais na Escola Agrotécnica Federal de Sombrio. 2008. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/14970>> Acesso em: 03 jan. 2018.

TOULMIN, S. **La comprensión humana**. Madrid: Alianza Editorial, 1977.

VIANNA, H. M. **Testes em Educação**. São Paulo, SP: Ibrasa, 1976.

VICENTIN, J.; SANTOS, S. A. Ciências: o ensino do conceito de pressão a partir de uma abordagem integradora, com o apoio de mapas conceituais, diagramas adi (atividades demonstrativo-interativas) e experimentos alternativos no 9º ano do ensino fundamental. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 5, n. 1, p. 75-100, 2015.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas, 2009. Disponível em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>> Acesso em 21 nov. 2017.

Recebido: 17 maio 2018.

Aprovado: 04 jul. 2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v2n2.8299>.

Como citar:

STANGE, C. E. B.; MOREIRA, M. A.; VILLAGRÁROSA, J. Á. M. Proposta de um modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 181-201, jul./dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/8299>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Carlos Eduardo Bittencourt Stange

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Departamento de Ciências Biológicas, Rua Simeão Varela de Sá, 03, Vila Carli, Guarapuava, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

