

O CONHECIMENTO PRÉVIO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE AS ESTRELAS

Gustavo Iachel¹

Resumo: Com base em leituras de artigos relacionados ao ensino de Astronomia publicados no Brasil, verificou-se a inexistência de investigações sobre o conhecimento prévio de estudantes acerca das características físicas das estrelas, fato que nos motivou a desenvolver a pesquisa apresentada. Os conhecimentos prévios de 125 estudantes do primeiro ano do ensino médio constituíram os dados do estudo, os quais foram inferidos através da análise das respostas cedidas em questionários impressos (Apêndice A). A partir da análise de conteúdo dessas respostas tornou-se possível realizar algumas inferências como, por exemplo: vários estudantes possuem dificuldade em elaborar um modelo explicativo sobre o funcionamento de uma estrela; são poucos os que dizem que as estrelas possuem certo tempo de existência; alguns alunos as imaginam com pontas; poucos reconhecem que uma estrela é formada por uma massa de gás; vários conhecimentos prévios partem de aspectos meramente visuais; ainda assim, os estudantes não possuem o hábito de observar a natureza mais detalhadamente, entre outras. Vemos essa pesquisa como uma provável fonte de consulta na qual os professores de ciências poderão, além de reconhecer a importância dos conhecimentos prévios para o ensino e como eles interferem em sua prática, adquirir subsídios para o planejamento de suas aulas.

Palavras-chave: Conhecimento prévio; Análise do conteúdo; Estrelas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA ACERCA DE LAS ESTRELLAS

Resumen: De la lectura de artículos relacionados con la Educación en Astronomía publicados en el Brasil, se encuentra una falta de investigaciones acerca del conocimiento previo de los estudiantes sobre las características físicas de las estrellas, hecho que nos motivó a desarrollar este estudio. Los datos analizados se obtuvieron al aplicar un cuestionario a 125 estudiantes de secundaria, para posteriormente realizar un análisis de contenido, tal cuestionario se presenta en el Anexo A. Al realizar el análisis de contenido de las respuestas obtenidas, fue posible hacer algunas inferencias, como por ejemplo; muchos estudiantes tienen dificultades para desarrollar un modelo explicativo acerca del funcionamiento de una estrella; pocos estudiantes dicen que las estrellas tienen un cierto tiempo de vida; algunos estudiantes imaginan que las estrellas tienen puntas; pocos reconocen que una estrella es formada por una masa de gas; varios conocimientos previos parten de aspectos puramente visuales; por otro lado, los estudiantes no tienen el hábito de observar la naturaleza detalladamente, entre otros problemas. Vemos esta investigación como una probable fuente de referencia en la que los profesores de ciencias pueden reconocer la importancia del conocimiento previo, y la forma como interfieren con su práctica de enseñanza, además de la adquisición de recursos para la planificación de sus clases.

Palabras clave: Concepciones alternativas; Análisis de contenido; Estrellas.

HIGH SCHOOL STUDENTS' PREVIOUS KNOWLEDGE ABOUT THE STARS

Abstract: Based on the readings of articles related to Astronomy Education published in Brazil, it was noticed a lack of research on previous knowledge of students about the physical characteristics of stars, a fact that motivated us to develop this study. Previous knowledge of 125 students (approximated 15 years old) constituted the study sample; data was collected through written questionnaires (Appendix A) for analysis. From the content analysis of these responses it was possible to achieve some inferences as, for example, many students have some difficult to develop an explanatory model on the functioning of a star; there are few who say that the stars have a certain length of existence; some students have said that stars

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, UNESP.
e-mail: < iachel@yahoo.com.br >

have tips; few recognize that a star is formed by a mass of gas; some previous knowledge come from purely visual aspects; furthermore, some students do not have the habit of observing nature in detail. We see this research as a reference in which science teachers can recognize the importance of previous knowledge for practice teaching and acquire resources for planning their lessons.

Keywords: Previous knowledge; Content analysis; Stars.

1. Introdução

Durante o ensino médio, professores e alunos se deparam com uma série de conteúdos relacionados à Astronomia, presentes na estrutura curricular da disciplina de Física. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio ressaltam que:

*“Confrontar-se e **especular sobre os enigmas da vida e do universo** é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do Universo ou **o mundo fascinante das estrelas** e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra. (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso)*

A referente citação nos faz reconhecer a capacidade de nossos estudantes em abstrair e procurar formular conhecimentos sobre o universo. Ao considerarmos esta característica, passamos a entender que esses jovens possuem várias ideias relacionadas à Astronomia antes mesmo do ensino formal desses conteúdos. No entanto, quais são essas ideias e como se diferem do conhecimento formulado pela Ciência? Pensando-se nisso, foi realizada uma pesquisa envolvendo 125 alunos do primeiro¹ ano do Ensino Médio sobre seus conhecimentos prévios relacionados às características físicas das estrelas. Esses estudantes estão matriculados em três escolas pertencentes à rede estadual de ensino, situadas na cidade de Bauru (São Paulo).

Entendemos que a partir da leitura deste trabalho, os professores poderão conhecer as variadas formas de “um pensar prévio” de seus estudantes, além de reconhecer e refletir sobre as suas próprias concepções sobre as estrelas do universo.

2. Os conhecimentos prévios sobre as estrelas

A área de pesquisa em Ensino de Ciências tem dado a devida atenção para os conhecimentos prévios que os estudantes trazem consigo para a sala de aula. Essas ideias, por vezes diferentes àquelas defendidas pelas Ciências da Natureza, podem servir como ponto de partida para a discussão de variados conteúdos entre professores e alunos. Para Miras (1997), os alunos constroem novos significados sobre o conteúdo estudado relacionando-os aos conhecimentos previamente estruturados, o que corrobora a observação feita por Scarinci e Pacca (2005):

¹ De acordo com a estrutura curricular para o Ensino de Física do Estado de São Paulo, os conteúdos de Astronomia fazem parte do 3º e 4º Bimestre da 1ª série do Ensino Médio.

“O ensino a partir de concepções espontâneas não pressupõe somente detectá-las, mas também, e principalmente, usá-las como um auxílio na construção do conhecimento, de maneira que a criança possa por si própria percorrer o caminho rumo à concepção científica. Uma das grandes vantagens dessa opção pedagógica é o incentivo à autonomia no aprendizado, pois os alunos ficam mais confiantes no seu próprio raciocínio quando sentem que a mudança conceitual está partindo deles.”

Poder trilhar o caminho rumo ao conhecimento é uma competência que deve ser aprendida e praticada por nossos estudantes. No entanto, compreendemos que o jovem deva ser conduzido pelo seu professor por tal caminho, recebendo orientação na busca pela compreensão do conhecimento científico.

Com isso, é necessário que reconheçamos a potencialidade do uso do conhecimento prévio dos estudantes no momento da prática de ensino. É válido ressaltar que não somente os alunos como também os professores possuem conhecimentos prévios e que esses interferem em suas aulas. Por isso consideramos que pesquisas que abordam variados conhecimentos prévios sejam importantes

“(…) por disponibilizarem aos educadores um acervo de ideias de seus pares e de seus estudantes, o que pode contribuir para potencializar o ensino da Astronomia, pois esses dados podem servir de base de consulta para a formulação de aulas, experimentos, materiais didáticos, etc.” (IACHEL, 2009, p. 34)

Nas últimas décadas, algumas pesquisas apontam para uma série de concepções relacionadas à Astronomia, principalmente relativas à interação entre o Sol, a Terra e a Lua (eclipses e fases da Lua), além dos ciclos dia e noite e das estações do ano (BARRABÍN, 1995; CAMINO, 1995; LOPEZ *et al.*, 1995; NAVARRO, 2001; LANGHI, 2004 e 2005; FUTURAMI, 2008; IACHEL *et al.*, 2008). Todavia, poucas² são aquelas que buscam analisar e inferir os conhecimentos prévios de estudantes acerca das características físicas das estrelas.

Dentre esses estudos podemos destacar, por exemplo, o realizado por Agan (2004), que investigou a concepção de estudantes universitários e secundaristas e constatou que aqueles jovens que cursaram o curso de Astronomia durante o ensino médio (*High School*) se referem mais as características físicas macroscópicas das estrelas, como sua cor e tamanho, enquanto que os estudantes universitários se preocuparam em explicar fenômenos microscópicos, como a fusão nuclear. O autor concluiu que em um curto período de tempo, durante a *High School*, é possível que os estudantes aprendam vários conceitos da Astronomia. Dentre os principais conhecimentos prévios analisados encontram-se aquele de que o Sol também é uma estrela, de que o Sol produz energia e de que as estrelas estão afastadas umas das outras, além de algumas afirmações correntes de pesquisa, como:

² Não foi detectado qualquer estudo sobre os conhecimentos prévios de estudantes ou professores acerca das características físicas das estrelas publicado no Brasil.

- i. O Sol é maior que as outras estrelas;
- ii O Sol é feito de fogo ou lava;
- iii. Estrelas e planetas se diferenciam por causa de sua composição e tamanho;
- iv. Estrelas são objetos celestes pequenos se comparados a outros;
- v. O brilho aparente da estrela é indicativo de sua distância em relação à Terra.

Por sua vez, Bailey (2008) afirma que os estudantes que participaram dos *ASTRO 101*³ apresentaram vários conhecimentos prévios acerca das estrelas. Todavia, o estudo indicou que esses jovens possuem deficiências ao elaborar um modelo de fusão nuclear. A possibilidade de análise de material proveniente do *ASTRO 101* motivou Bailey *et al* (2009) a uma nova pesquisa que contou com um corpo de dados que somavam 2200 respostas relativas às estrelas e sua formação. A partir de questões como: *De que é formada uma estrela? O que é uma estrela? Como a estrela produz luz? Como uma estrela é formada?* os autores puderam reafirmar o que já haviam detectado na primeira pesquisa, que os estudantes possuem conhecimentos prévios acerca das estrelas. No entanto, no segundo trabalho afirmam que muitas dessas concepções são incompletas ou incoerentes.

Outra pesquisa que se relaciona aos conhecimentos prévios relativos às estrelas foi desenvolvida por Reinfeld e Hartman (2009), que investigaram as concepções de estudantes sobre o ciclo de vida das estrelas e puderam detectar várias concepções não condizentes àquelas aceitas pela Astronomia (*misconceptions*) como, por exemplo, sobre o tempo de existência de uma estrela, além de outras características físicas, como tamanho e distâncias.

As pesquisas apresentadas subsidiaram o presente estudo, pois trouxeram questões e concepções passíveis de serem investigadas relacionadas às estrelas. Tal fator nos possibilitou elaborar um questionário (Apêndice A), sobre o qual os alunos participantes puderam escrever suas ideias sobre as estrelas. O questionário contém 8 questões que abrangem as seguintes indagações:

- O que é uma estrela?
- Qual o seu formato?
- O que dizer sobre a sua temperatura?
- A temperatura entre as estrelas é diferente? É igual? Por quê?
- O que dizer sobre a cor de cada estrela?
- Existem estrelas de cores diferentes?
- O que dizer sobre a composição das estrelas?
- O que dizer sobre os seus ciclos evolutivos?
- Existem diferenças ou semelhanças entre o Sol e as demais estrelas?
- Qual é a provável fonte dessas concepções?

Para organizar e analisar os dados constituídos, utilizou-se a Análise de Conteúdo⁴ (BARDIN, 2000) como método de categorização.

³ ASTRO 101 são cursos introdutórios oferecidos pelo departamento de Astronomia da Universidade de Washington. (fonte: <http://www.astro.washington.edu/users/balick/astro101>)

⁴ Para um maior aprofundamento sobre a Análise de Conteúdo, além da fonte bibliográfica principal (BARDIN, 2000), é sugerida a leitura de demais trabalhos do autor deste artigo.

“A Análise de Conteúdo trata-se de um conjunto de técnicas que visam principalmente a ultrapassagem da incerteza, ou seja, investiga se a leitura que realizamos de uma mensagem é a mesma realizada pelas demais pessoas (se é generalizável); busca o enriquecimento da leitura, aumentando sua produtividade e pertinência. (IACHEL, 2009,p. 72)

A partir da Análise de Conteúdo das repostas, foram elaboradas categorias, cada qual com seus índices e indicadores e sobre as quais foram realizadas algumas inferências.

Com o intuito de aprofundar a análise das respostas dos estudantes, foi elaborada a tabela apresentada no apêndice B, que considera as questões sobre um conceito relativo às estrelas. As siglas utilizadas para a normalização da tabela foram chamadas de “tipos de respostas” e indicam:

- NR - O estudante não respondeu a questão, ou sua resposta não buscou responder a questão (Não Respondeu);
- NC - Seu conhecimento prévio não é condizente ao conceito astronômico abordado na questão (Não Condizente);
- PC - Seu conhecimento prévio é parcialmente científico, isto é, sua resposta apresenta elementos que se aproximam do conhecimento científico em Astronomia (Parcialmente Condizente);
- CC - Seu conhecimento prévio é condizente com o conceito abordado na questão (Conhecimento Condizente);
- MV - Seu conhecimento é de origem meramente visual, ou seja, sua concepção parte da observação direta da natureza e do dedutivismo dito ingênuo, fato que pode afastar o conhecimento prévio daquele aceito pela Astronomia (Meramente Visual);
- CR - Seu conhecimento possui origem religiosa (Concepção Religiosa).

2.1 Categoria 1. O que é uma estrela

Buscou-se investigar se os estudantes possuem conhecimentos prévios sobre a natureza das estrelas.

Apesar de 35 estudantes não terem respondido, várias outras concepções surgiram durante a análise dos questionários. Alguns alunos acreditam que as estrelas são planetas. Apesar dessa concepção não ser condizente ao conhecimento da Astronomia, é válido ressaltar que ao observarmos a olho nu alguns planetas do sistema solar (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno), a nossa percepção estes se assemelham às demais estrelas do firmamento. Por isso, entendemos que essa concepção deva ser explorada no sentido de construir com o estudante uma visão de como se parecem alguns planetas quando observados sem o uso de equipamentos (MOURÃO, 2004).

A concepção de que estrelas são pontuais (21) também se faz presente. Essa é uma concepção naturalmente gerada pelo sentido da visão, que nos faz imaginar pequenos pontos “próximos” a Terra no lugar de esferas imensas e a anos-luz de distância de nosso planeta, quando nos referimos àquelas estrelas além do Sol.

Tabela 1. Conhecimentos prévios sobre o que são as estrelas.

Tipo de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	35
NC	Planetas / pequenos planetas / mini-planetras	22
	Rochas	8
	Meteoros	6
	Buracos negros	4
	Asteroides	2
	Constelação	2
	Galáxias	2
	Satélites naturais	2
	Cometas	2
	Cristais	1
	“Pontos” de raio solar	1
	“Algo que faz a Lua iluminar o céu”	1
	Meteoritos	1
PC	Astros que emitem luz	7
	Esferas de gás	2
MV	São pontos brilhantes / Luzes que brilham	21
CR	Criação de Deus	4
	Pessoas que já se foram	2
	Total	125

Outros termos relacionados à Astronomia aparecem, e não somente nesta categoria, na tentativa de explicar o que seria uma estrela: buraco negro, galáxia, meteoro, asteroide e astro. Isso nos faz pensar que alguns estudantes apresentam um vocábulo relacionado à Astronomia, ainda que seus significados estejam confusos. Entendemos que o momento do ensino formal da Astronomia sirva para que esses significados sejam reestruturados, reorganizados, com base nos conhecimentos prévios dos estudantes.

Durante a análise surgem concepções que se distanciam da ciência, como ideias religiosas ou metafísicas. Por exemplo, dois estudantes afirmaram que as estrelas são pessoas que já se foram. Além disso, quatro estudantes afirmaram que as estrelas são criação de Deus. Isso nos mostra que devemos estar atentos ao lecionar conteúdos científicos, respeitando sempre a crença de nossos estudantes, mas nunca deixando de lecionar o conhecimento relacionado à Astronomia. A relação entre ciência e religião é complexa e por vezes polêmica e trata-se de um objeto de estudo que proporcionaria uma nova e ampla pesquisa.

2.2 Categoria 2. Quanto ao formato das estrelas

O conhecimento prévio relativo ao formato das estrelas mais coerente aos modelos científicos é aquele no qual as estrelas são esféricas. Na Tabela 2 podemos ver como o quanto são variadas as concepções dos estudantes.

Tabela 2. Conhecimentos prévios sobre o formato das estrelas.

Tipo de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	43
NC	As estrelas possuem pontas	15
	Pedaços de rocha / pedra	13
	Possuem formas variadas	6
	Afirma que não é possível definir a sua forma	5
	Disco / Circular	2
	Oval	1
PC	Possuem a forma de planetas (sem especificar qual é o formato)	3
CC	Esférico / redondo	24
MV	Forma pontual	10
CR	Deus quem fez – Não é possível explicar	3
	Total	125

Constatou-se que alguns estudantes acreditam que as estrelas possuem pontas. Esta observação corrobora a de Langhi (2004). O autor afirma que os erros conceituais em livros didáticos (que persistiram por alguns anos) favoreceram o surgimento desta concepção entre os estudantes e explica que “*as aparentes pontas de estrelas são simplesmente um resultado das cintilações que a luz delas sofre ao atravessar a atmosfera terrestre*” (LANGHI, 2004, p. 69).

Apesar de 15 estudantes afirmarem que as estrelas possuem pontas, outros 24 estudantes afirmaram que as estrelas são esféricas ou redondas. Imaginamos que seria interessante e produtivo promover um debate entre esses alunos, deixando-os defender seu ponto de vista, em busca de um consenso sobre o formato das estrelas. Após o caloroso debate, os alunos poderiam estudar os fenômenos de reflexão e refração da luz e da hidrostática, o que os auxiliariam a chegar a um consenso mais coerente ao conhecimento científico aceito pela Astronomia.

Não obstante, a concepção de que as estrelas são apenas pontos é corrente (10), apesar de três alunos terem afirmado que as estrelas somente se parecem pontos por estarem muito distantes da Terra. Atividades que ressaltem o sentido da visão talvez possam colaborar com as discussões em sala de aula, como por exemplo, pedir aos estudantes compararem o tamanho aparente de objetos iguais localizados a distâncias

diferentes. Essa atividade provavelmente os faria imaginar que objetos imensos localizados a grandes distâncias se tornariam pontuais à nossa percepção.

2.3 Categoria 3. Quanto à composição das estrelas

A análise destas respostas buscou investigar quais os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a composição das estrelas. O conhecimento mais condizente ao científico diz que as estrelas são formadas por gases ionizados (Plasma).

Tabela 3. Conhecimentos prévios sobre a composição das estrelas.

Tipo de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	49
	Rochas / pedras	21
	Pedaços de meteoros	16
	Luz	8
	Pedaços de meteoritos	4
	Cristais / Diamantes	3
NC	Pedaços de asteroides	2
	Elemento químico capaz de armazenar ou emitir luz	2
	Energia Solar	1
	Eletricidade	1
	Gelo e água	1
	Cometas	1
	Combinação de gases e rochas	2
	Combinação de gases e poeira	2
PC	Combinação de gases e luz	1
	Combinação de gases e magma	1
	Combinação de gases e fogo	1
	Gás oxigênio	1
CC	Gases	5
CR	Por uma pessoa que já se foi	2
	Brilho de Deus	1
	Total	125

Somente cinco estudantes afirmaram que as estrelas são formadas apenas por gases, concepção mais condizente à Astronomia. Outros oito estudantes imaginam que as estrelas são formadas por uma combinação entre gases e outros componentes, como a luz, o fogo, o magma e as rochas. Podemos dizer então que 13 dentre os 125 estudantes utilizaram o termo “gás”. Todavia, nenhum estudante mencionou o termo plasma.

Nota-se que 16 estudantes apresentam a concepção de que as estrelas são formadas por pedaços de meteoros. Inferimos que tal concepção possa ser advinda de uma confusão entre os conceitos de estrela e estrela cadente (meteoro). Um meteoro é um fenômeno que ocorre quando um vestígio da formação do sistema solar (pedaço de rocha) vem em direção a Terra e choca-se com nossa atmosfera, queimando devido ao atrito com as camadas de ar e deixando um rastro luminoso, evento o qual chamamos popularmente de estrela cadente. Além disso, um meteoro é um fenômeno ínfimo se comparado a grandeza de qualquer estrela de nossa galáxia. É válido ressaltar que, antes da colisão com a atmosfera, esse objeto é denominado meteoróide, e após passar pela atmosfera e tocar o solo, passa a ser denominado meteorito (BEDAQUE, 2005; LANGHI, 2005).

Além disso, concepções de que as estrelas são compostas por fogo, ou magma, surgiram durante a análise. Entendemos que tal concepção possa ser proveniente de nossa percepção, pois somos capazes de sentir o calor emanado pelo Sol e o relacionamos ao fogo. Da mesma forma, as imaginamos compostas por “luz”, diamantes ou cristais, pois brilham.

Durante a análise desta categoria, deparamo-nos novamente com algumas concepções religiosas. Nesses casos, alguns estudantes acreditam que as pessoas, ao morrerem, se tornam as estrelas. Outro acredita que as estrelas são compostas pelo brilho de Deus.

De qualquer forma, a complexidade de imaginar de que são formadas as estrelas se mostra quando observamos a quantidade de alunos que não souberam responder: 49.

2.4 Categoria 4. Quanto ao funcionamento das estrelas (ciclos evolutivos)

Cada uma das características de uma estrela interfere, direta ou indiretamente, em seu ciclo evolutivo. Para ilustrar a complexidade de uma estrela tomemos, por exemplo, apenas o Sol⁵. Por essas razões optamos por não entrar neste amplo terreno de discussões, deixando ao leitor a oportunidade de buscar novas leituras sobre tais conceitos. Devido à complexidade dos conhecimentos envolvidos na evolução estelar, tais como pressão térmica, pressão gravitacional, nota-se que poucos alunos apresentam concepções estruturadas sobre os ciclos evolutivos antes do ensino formal. De qualquer forma, os estudantes possuem ideias preliminares sobre o tema, como podemos ver na Tabela 4.

Das variadas concepções apresentadas, algumas se apresentaram condizentes ao conhecimento relacionado à Astronomia: as estrelas são estruturas que se formam, evoluem com o tempo e terminam se apagando, ou mesmo explodindo, concepção de treze estudantes; um estudante reconhece que uma estrela, ao “morrer”, pode virar um buraco negro (a ocorrência de tal fenômeno não é regra, pois o modo como uma estrela finaliza seu ciclo evolutivo depende de sua massa); um estudante disse que os gases da estrela produzem calor, concepção inicial para o desenvolvimento de novos significados como, por exemplo, irradiação, plasma e fusão nuclear.

⁵ Para maiores aprofundamentos teóricos sobre as características de nossa estrela, o Sol, sugerimos a leitura do trabalho de Tavares (2000), em que se detalham aspectos sobre o ciclo das manchas solares e como o vento solar interage com o campo magnético terrestre durante a formação das auroras austrais e boreais.

Tabela 4. Conhecimentos prévios quanto ao funcionamento (ciclos evolutivos) das estrelas

Tipos de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	95
NC	Funcionam com a Luz do Sol e/ou da Lua	6
	Depois de algum tempo caem e viram estrelas cadentes	1
	Quando colidem umas com as outras, piscam	1
	Seu brilho aumenta quanto se torna mais velha	1
PC	Sua velocidade a torna uma bola de fogo	1
	São passageiras / leva anos para desaparecer / explodir / apagar	13
	As estrelas tornam-se buracos negros ao morrer	1
MV	Seus gases produzem calor e luz	1
	Movem-se pelo seu noturno	4
	São luzes no céu noturno	1
	Total	125

Sobre as demais concepções, que se afastam dos modelos científicos, acreditamos partirem do dedutivismo ingênuo (características meramente visuais): só funcionam pela noite; são iluminadas ou aquecidas pelo Sol; se tornam estrelas cadentes, etc. Além disso, 95 estudantes não souberam responder, o que demonstra que imaginar um modelo explicativo para o funcionamento das estrelas é uma tarefa complexa em decorrência da quantidade de fatores envolvidos.

2.5 Categoria 5. Quanto às temperaturas entre as estrelas

Quando questionados se as temperaturas entre as estrelas do universo são diferentes ou iguais, os alunos apresentaram as seguintes concepções:

Vinte e seis estudantes não souberam dizer se existem semelhanças ou diferenças entre as temperaturas das estrelas. Dos alunos que não justificaram sua resposta, 38 disseram que as temperaturas são diferentes (coerente), e outros 14 estudantes disseram que as estrelas possuem temperaturas iguais (incoerente).

Alguns alunos (12) citaram que a diferença de temperatura deve-se a diferença de tamanho. É certo que o volume de uma estrela é um fator que interfere em sua temperatura, mas não é a única característica responsável por tal fenômeno.

Outros fatores apresentados não interferem na diferença de temperatura entre as estrelas, como: proximidade com o Sol, proximidade entre as estrelas, localização no espaço e formatos variados. Outras concepções se afastam do conhecimento científico relacionado à Astronomia, como por exemplo, a ideia de que as demais estrelas são mais frias que o Sol.

Tabela 5. Conhecimentos prévios dos alunos sobre as temperaturas das estrelas.

Tipos de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	26
NC	Temperaturas iguais, sem justificativa	14
	Temperaturas diferentes, pois quanto mais perto do Sol, mais quente será	7
	Temperaturas iguais e são frias	5
	Temperaturas diferentes, mas são frias	4
	Temperaturas diferentes, pois depende de sua localidade no espaço	3
	Temperaturas diferentes, pois depende do clima	3
	Temperaturas diferentes, pois cada meteoro possui sua temperatura	1
	Temperaturas diferentes, pois algumas estrelas possuem cinco pontas e outras, seis.	1
Temperaturas iguais, pois não mudam de lugar no espaço	1	
PC	São diferentes, sem justificativa	38
	Temperaturas diferentes, pois depende de seu tamanho	12
	Temperaturas diferentes, pois depende da idade da estrela	4
MV	Temperaturas diferentes, pois possuem brilhos diferentes	5
	Temperaturas iguais pois aparentam serem iguais	1
Total		125

2.6 Categoria 6. Quanto à cor das estrelas

O modelo científico mais aceito nos diz que a cor das estrelas está diretamente relacionada à sua temperatura. No entanto, o que pensam os estudantes? Vejamos a Tabela 6.

A partir da análise desta categoria, torna-se evidente que não possuímos o hábito de observar a natureza. Existem inúmeras estrelas de coloração avermelhada e de fácil observação com vista “desarmada” como, por exemplo, Aldebaram (na constelação de Touro), Antares (em Escorpião), Betelgeuse (em Orion), Pollux (em Gêmeos). No entanto 37 alunos não responderam, enquanto 50 disseram nunca ter reparado em tais estrelas avermelhadas. Apenas 15 alunos afirmaram já ter visto estrelas de outras cores, mas não se propuseram em elaborar um modelo explicativo para o fenômeno.

Das variadas concepções, podemos dizer que apenas duas são coerentes e possam ser consideradas como fatores relacionados à coloração das estrelas: a idade e a temperatura.

Tabela 6. Conhecimentos prévios sobre a cor das estrelas.

Tipos de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	37
	Apenas afirmou que já reparou a existência de estrelas de outras cores, mas não buscou explicar o motivo ⁶	15
	Apenas afirmou que nunca reparou a existência de estrelas de outras cores	50
NC	Acredita que depende do reflexo do Sol	3
	Acredita que depende de sua localização	2
	Acredita que depende de sua própria luminosidade	1
	Acredita que depende da quantidade de energia que absorvem	1
	Acredita que depende do reflexo de cada planeta	1
	Acredita que depende do posicionamento (ou distância) das estrelas em relação ao nosso planeta	3
	Acredita que depende das rochas que a compõe	2
PC	Acredita que depende da distância que estão e da temperatura	1
	Acredita que depende do gás que a forma	1
	Acredita que depende da idade da estrela	3
CC	Acredita que depende da temperatura da estrela	5
Total		125

2.7 Categoria 7. Quanto às semelhanças e diferenças entre o Sol e as demais estrelas

Como apontam algumas pesquisas anteriores (AGAN, 2004; LANGHI, 2005), muitas pessoas não categorizam o Sol e as demais estrelas como objetos celestes de mesma natureza. O Sol também é uma estrela. Quando questionados sobre tais semelhanças ou diferenças, os estudantes apresentaram os seguintes conhecimentos prévios:

⁶ Tal índice poderia ter sido classificado como uma resposta do tipo MV (Meramente Visual), pois os estudantes já repararam a existência de tais estrelas de cores diferentes devido a observação direta do céu. No entanto, por não trazer nenhuma concepção, optamos por classificar a resposta como NR – Não respondeu.

Tabela 7. Conhecimentos prévios dos estudantes sobre as diferenças entre o Sol e as demais estrelas.

Tipos de resposta	Índices: Conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
NR	Deixou em branco, afirmou não saber responder ou não buscou responder a questão	44
NC	As estrelas brilham por causa do Sol	6
	O Sol é uma bola de fogo – as estrelas não são bolas de fogo	3
	Formatos diferentes	2
	As estrelas possuem funções diferentes	1
	O Sol é mais distante que as demais estrelas	1
PC	Temperaturas iguais	1
	Ambas brilham	5
	A diferença está apenas na distância entre elas	2
	O tamanho e a temperatura entre as demais estrelas são diferentes	2
	Os tamanhos são diferentes	2
	O formato, distância e formação são diferentes	1
	As temperaturas são diferentes	1
Algumas possuem sistemas planetários	1	
CC	São semelhantes, pois o Sol também é uma estrela	14
	O Sol é mais quente que as demais estrelas	15
	O Sol é maior que as demais estrelas	10
MV	O Sol brilha de dia – as demais estrelas brilham de noite	8
	O Sol é maior e mais quente	4
	O Sol é mais luminoso que as demais estrelas	2
	Total	125

Inferimos que alguns dos conhecimentos prévios encontrados advêm de nossa dedução ingênua, por confiarmos em nossos sentidos. Como exemplo, imaginamos que o Sol seja maior que as demais estrelas pois nossa percepção não é capaz de mensurar as distâncias relativas entre a Terra e o Sol e entre a Terra e as demais estrelas. Também imaginamos o Sol mais quente que as demais estrelas, ou então, que as demais estrelas sejam frias, pois nestes casos também desconsideramos as distâncias entre esses objetos. Nossos sentidos nos fazem acreditar que o Sol é maior, mais quente e mais brilhante que algumas estrelas. Todavia, se pudéssemos dispor todas as estrelas do universo lado a lado e equidistantes em relação ao nosso planeta, perceberíamos que o Sol seria uma dentre as menores.

Seis respostas apontam que as demais estrelas do universo existem em função do Sol. Como exemplo, as afirmações dos estudantes foram: “As estrelas são os raios de Sol”; “são a luz solar”; “são parte do Sol”; “são formadas de energia solar”; “as demais estrelas brilham em função do Sol”; “pontos de raio solar”. Entendemos que durante o

ensino das unidades astronômicas como, por exemplo, a distância entre algumas estrelas, bem como no estudo sobre a formação das estrelas, esses alunos compreenderão que elas independem umas das outras para existirem.

Não poderíamos deixar de comentar a concepção na qual o aluno imagina que “o Sol brilha de dia e a noite ele vira a Lua, e as estrelas são as luzes do céu”. Como podemos ver, o estudante possui a ideia de que o Sol se transforma na Lua. Tal constatação nos faz pensar em como os conhecimentos prévios de nossos alunos podem interferir em seu aprendizado: se para esse aluno o Sol vira a Lua pela noite, quais obstáculos epistemológicos ele deveria transpor para compreender um fenômeno que requer a participação de ambos os corpos celestes em questão como, por exemplo, o fenômeno de formação dos eclipses?

2.8 Categoria 8. Quanto à provável fonte de aquisição dos conhecimentos prévios

Com o intuito de investigar sobre as possíveis fontes de aquisição de informações sobre a Astronomia, os estudantes foram questionados sobre a provável forma de que eles aprenderam sobre os temas abordados na pesquisa. Para a seguinte análise não foram adotados os tipos de respostas, pois tais índices não estão relacionados diretamente com conceitos da Astronomia.

Tabela 8. Prováveis fontes de conhecimentos prévios.

Índices: Prováveis fontes de conhecimentos prévios	Indicadores: Quantidade de alunos
Escola / em aulas de Ciências ou Geografia em séries anteriores	30
Pensando / Raciocinando / Imaginando / Da mente	29
Não sabe de onde vêm essas ideias	26
Conversas / ouvindo outras pessoas, amigos, parentes, pessoas idosas	22
TV / programas de TV	22
Observando as estrelas	11
Livros	8
Revistas	4
Filmes	2
Internet	2
Lendo sobre Astronomia – não especificou que material leu	2
Sua religião	2
Jornais	1

Apesar de alguns alunos (26) afirmarem não saber de onde vieram as ideias que colocaram no questionário, a quantidade de alunos que acreditam que seus conhecimentos sobre as estrelas foram adquiridas na escola supera as demais prováveis

fontes. Esta constatação nos faz acreditar que o ensino da Astronomia durante os anos iniciais possam constituir uma base de conhecimentos para futuros trabalhos no ensino médio.

Notou-se também que alguns estudantes (29) se esforçaram para elaborar uma resposta a partir de seu raciocínio, sua imaginação, etc.

Para nossa surpresa, a internet, que já é presente em grande parte dos lares e nas *Lan Houses* (ao menos no contexto da cidade em que foi realizada a pesquisa), foi citada por apenas dois estudantes. Com isso, possivelmente podemos desconsiderar a internet como provável fonte de conhecimentos prévios relacionadas à Astronomia. Isso também nos faz pensar que os estudantes recorrem à internet em busca de novos conhecimentos somente quando é necessário realizar de uma pesquisa escolar.

De qualquer forma, deve-se tomar atenção com os conteúdos relacionados à Astronomia disponíveis na internet, pois podem conter falhas conceituais. Por essa razão, cursos de formação continuada para professores, como o realizado por Iachel (2009), possuem momentos para a reflexão sobre a importância da busca por sites que contenham informações confiáveis. Entendemos que os professores devam ensinar seus alunos a usar as informações disponíveis na internet de forma criteriosa.

3. Conclusões

A partir da Tabela apresentada no apêndice B foi possível quantificar os tipos de respostas dadas pelo grupo de alunos participantes da pesquisa.

Tabela 9. Síntese quantitativa por tipos de resposta.

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7
NR	35 (28%)	43 (34,4%)	49 (39,2%)	95 (76%)	26 (20,8%)	102 (81,6%)	44 (35,2%)
NC	55 (44%)	41 (32,8%)	60 (48%)	10 (8%)	39 (31,2%)	13 (10,4%)	14 (11,2%)
PC	9 (7,2%)	4 (3,2%)	8 (6,4%)	15 (12%)	54 (43,2%)	5 (4%)	14 (11,2%)
CC	0 (0%)	24 (19,2%)	5 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (4%)	14 (11,2%)
MV	21 (16,8%)	10 (8%)	0 (0%)	5 (4%)	6 (4,8%)	0 (0%)	39 (31,2%)
CR	5 (4%)	3 (2,4%)	3 (2,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Com base na Tabela 9 e nas inferências anteriormente realizadas, torna-se válido ressaltar aquelas que mais chamaram a nossa atenção:

- Entre os 125 alunos, 95 (76%) não esboçaram qualquer tentativa de elaborar um modelo que explique o funcionamento de uma estrela, o que entendemos estar relacionado a complexidade em se compreender a série de fatores por traz de seu ciclo evolutivo;
- Poucos alunos apresentaram ideias de que as estrelas possuem um tempo determinado de ciclo evolutivo, podendo terminar seus processos como uma nebulosa, ou um buraco negro, etc.
- Alguns estudantes acreditam que estrelas possuem pontas, o que deve ser desmistificado com a compreensão de questões relacionadas à hidrostática;

- Poucos alunos citaram o termo “gás” como componente presente na composição das estrelas (13), contra 16 que afirmaram que as estrelas são feitas de meteoros, o que pode indicar uma provável confusão entre os conceitos de estrelas e estrelas cadentes. De qualquer forma, nenhum deles citou o termo Plasma;
- Nossa percepção nos engana a todo o momento. Ela nos faz acreditar que o Sol é maior, mais quente e mais brilhante que as demais estrelas do firmamento;
- Alguns estudantes imaginam as demais estrelas do universo como uma extensão do Sol;
- Os alunos possuem relativo vocabulário pertencente à Astronomia (meteoro, meteorito, asteroide, cometa, galáxia, buraco negro, etc.), apesar de alguns significados estarem confusos;
- Nossos alunos não têm observado a natureza. Cinquenta estudantes afirmaram nunca terem reparado a existência de estrelas de cores diferentes em nosso céu noturno. Devemos motivá-los para tal;
- As séries anteriores contribuem para a aquisição de conhecimentos em Astronomia, que podem constituir subsídios para o ensino desses conteúdos durante o ensino médio.
- Ao compararmos o conjunto de questões respondidas por cada estudante (através da tabela do Apêndice B), podemos averiguar que apenas um estudante possui conhecimentos prévios condizentes ou parcialmente condizentes relacionados às sete questões do questionário em papel (Apêndice A), o que nos mostra que muitos desses conhecimentos prévios não são condizentes ao conhecimento Astronômico. Entendemos que seja responsabilidade do professor da sala trabalhar os conhecimentos prévios não condizentes, em busca de alterá-los e aproximá-los do conhecimento científico, em um trabalho gradativo e contínuo.
- Alguns conhecimentos prévios destacados pela pesquisa são correntes em estudos realizados em outros países (AGAN, 2004; BAILEY, 2008; BAILEY *et al*, 2009; REINFELD e HARTMAN, 2009), poderíamos imaginar que alguns desses obstáculos epistemológicos possam ser característicos da idade dos estudantes questionados, mas este fato somente seria comprovado após um estudo mais aprofundado, comparando as faixas etárias e as concepções de cada aluno.

Como vimos, os conhecimentos prévios dos estudantes são variados e quando analisados tratam-se de um rico subsídio para os professores planejarem suas aulas relacionadas à Astronomia. Desta forma, é imperativo que professores reconheçam que tais ideias interferem em suas aulas. Ciente desse fenômeno, poderão se apoiar nessas concepções prévias utilizando-as como ponto de partida para discussões que visam o ensino desses conteúdos.

Não obstante e visando enriquecer o corrente estudo, sugerimos aos professores que utilizarem e melhorem o diagrama abaixo, no qual buscamos relacionar e organizar os conceitos chave que interferem nas características físicas das estrelas. Entendemos que o diagrama possa ser usado como recurso didático para subsidiar as discussões iniciais em sala de aula, além de guiar o professor que deseja aprofundar seu conhecimento sobre o tema. Tal diagrama foi elaborado ao término da Análise de Conteúdo realizada nesta pesquisa.

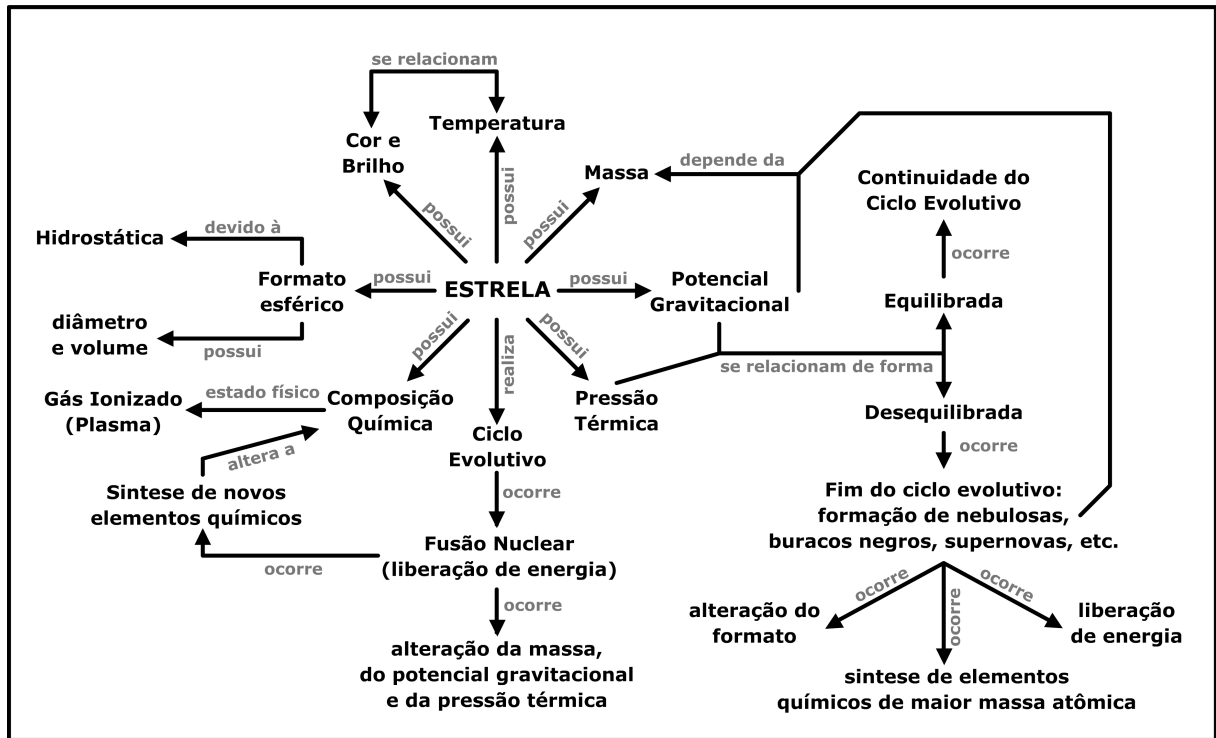


Figura 1. Diagrama dos conceitos relacionados às características físicas de uma estrela.

Enfim, esperamos que este trabalho possa contribuir com a gradativa melhoria do ensino de conteúdos relacionados à Astronomia no país.

4. Agradecimentos

Aos 125 estudantes, pela sincera contribuição ao presente estudo.

5. Referências

AGAN, L. Stellar ideas: exploring students' understanding of stars, **The Astronomy Education Review**, v. 3, n. 1, p. 77-97, 2004.

BAILEY, J. M., Development of a concept inventory to assess students' understanding and reasoning difficulties about the properties and formation of stars, **The Astronomy Education Review**, v, 6, n. 2, p. 133-139, 2008.

BAILEY, J. M., PRATHER, E. E., JOHNSON, B., SLATER, T. F., College students' preinstructional ideas about stars and star formation, **The Astronomy Education Review**, v. 8, n. 1, p. 01010-1-010110-17, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Portugal: Edições 70, 225 p., 2000.

BARRABÍN, J. M. ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.2, p.227-236, 1995.

BEDAQUE, P. O perigo que vem do espaço, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 103-111, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **PCN+, Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 144 p., 2006.

CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en Astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 81-96, 1995.

FUTURAMI, T., A student-constructed three-dimensional model of stars in nearby space, **The Astronomy Education Review**, v. 7, n. 2, 2008, Disponível em: <http://aer.noao.edu>. Acesso em: Março de 2010.

IACHEL, G., LANGHI, R., SCALVI, R. M. F., Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 5, p. 25-37, 2008.

IACHEL, G., **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores**. 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, 2009, Bauru.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, 2004, Bauru.

LANGHI, R. Ideias de senso comum em Astronomia. In: Laerte Sodré Jr.; Jane Gregorio-Hetem; Raquel Shida. (Org.). **Observatórios virtuais**. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências - USP, v. CDROM, p. 1-9, 2005.

LOPEZ, R. A., GONZÁLEZ, C. B., HERNÁNDEZ, M. L., FÁBREGA, M. D. M., PALMERO, M. L. R., Una aproximación a las representaciones del alumnado sobre el Universo, **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 3, p. 327-335, 1995.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. *et alii*. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 231 p., 1997.

MOURÃO, R. R. F., **Manual do astrônomo: uma introdução à astronomia observacional e à construção de telescópios**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 151 p., ISBN: 85-7110-296-1, 2004.

NAVARRO, A. V., Tenerife tiene seguro de Sol (y de Luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche, **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 31-44, 2001

REINFELD, E. L., HARTMAN, M. A., Kinesthetic life cycle of stars, **The Astronomy Education Review**, v. 7, n. 2, p. 158-175, 2009.

SCARINCI, A. L., PACCA, J. L. A., O ensino de Astronomia através das pré-concepções, In: **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2005, Rio de Janeiro, Anais do... São Paulo: SBF, 2005. Disponível em:
< <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0213-1.pdf> >. Acesso em: Abril de 2010.

TAVARES, M., Aprendendo sobre o Sol, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, Março, 2000.

Apêndice A - Questionário de levantamento de conhecimentos prévios – Estrelas

Não é necessário colocar o nome.

Idade _____

Responda, de forma individual e com suas palavras, o que você pensa sobre cada uma das questões abaixo, que tratam das estrelas do nosso universo.

1. Para você, o que são as estrelas do universo?

2. O que você diria sobre o formato das estrelas?

3. Você diria que as estrelas são formadas de que?

4. Você sabe algo sobre como as estrelas funcionam ou, então, sobre seus ciclos evolutivos?

5. O que você diria sobre a temperatura das estrelas? Ela pode ser diferente de uma estrela para outra?

6. Já reparou que algumas estrelas são amarelas, outras vermelhas e outras azuis? Saberá dizer porque?

7. Você saberia dizer se existe alguma diferença ou semelhança entre o Sol e as demais estrelas do universo?

8. Estas ideias que você colocou no papel, de que forma você acha que as aprendeu?

Apêndice B – Tabela de categorização das respostas ao questionário

Legenda utilizada na categorização das respostas dos estudantes:

- NR – Não respondeu, afirmou não saber responder ou a resposta dada não buscou responder a questão (Não Respondeu);
- NC – A resposta dada não é condizente ao conhecimento científico (Não Condizente);
- PC – Apesar de ser incompleta, a resposta traz elementos condizentes ao conhecimento científico (Parcialmente Condizente);
- CC – Resposta condizente ao conhecimento científico (Conhecimento Condizente);
- MV – A resposta é condizente a observação direta da natureza (Meramente Visual);
- CR – A concepção apresentada na resposta é de origem religiosa (Concepção Religiosa).

Aluno	Questão						
	1	2	3	4	5	6	7
1	NC	NC	NR	NR	PC	NR	NC
2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
3	NC	CC	NR	NR	NR	NR	MV
4	NC	NC	NR	NR	PC	NR	NR
5	NC	NR	NR	PC	PC	NR	MV
6	NC	NC	NR	NR	PC	NR	NR
7	NC	MV	NR	NC	NC	NR	NR
8	MV	NC	NC	NR	NC	NR	NR
9	NC	NC	NC	PC	PC	NR	PC
10	NC	NR	CR	NR	PC	NR	MV
11	MV	MV	NC	NR	MV	NR	NR
12	MV	MV	NR	NR	NC	NR	MV
13	MV	NC	NC	MV	PC	NC	PC
14	NC	NC	NC	NR	NR	CC	NR
15	NC	CC	NR	NR	PC	NC	MV
16	MV	CC	NR	PC	PC	NR	CC
17	NR	NR	NR	NR	NC	NC	MV
18	NC	MV	NR	NR	PC	NR	MV
19	NC	NC	NC	NR	NC	NR	NR
20	NR	MV	NC	MV	NC	NR	MV
21	NR	CR	CR	NR	NR	NR	NC
22	MV	NC	NC	NR	NC	NR	MV
23	NC	NR	PC	NC	NC	NR	NC
24	NC	MV	NC	PC	NC	NR	NC
25	NR	NR	NR	NR	MV	NR	NR
26	NR	NC	NR	NR	NC	NR	NR
27	NR	NC	NR	NR	PC	NR	PC
28	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
29	NR	NC	NR	NC	NR	NR	NR
30	MV	NR	NC	PC	PC	NR	NR

Aluno	Questão						
	1	2	3	4	5	6	7
31	CR	CR	PC	PC	PC	NC	MV
32	NC	NR	NC	NR	PC	NR	PC
33	MV	NR	NC	NR	NR	NR	NR
34	CR	NR	NC	NR	NC	NR	MV
35	NR	CC	PC	PC	NC	NC	PC
36	NC	NC	NC	NR	NC	NR	MV
37	MV	NC	NC	NR	MV	NC	NC
38	NC	NC	NC	PC	PC	NR	PC
39	MV	CC	NC	NR	NC	NR	PC
40	MV	NR	NR	NR	NR	NR	CC
41	NC	MV	PC	PC	PC	NR	MV
42	PC	CC	CC	PC	PC	PC	PC
43	NR	NR	NR	NR	PC	NR	NR
44	MV	NC	NC	NR	NC	NR	CC
45	NC	NC	NR	NR	PC	NR	NR
46	NC	NC	CR	NR	NC	NR	MV
47	NR	CC	NC	NR	NC	NR	NR
48	NC	CC	NC	NR	NC	NR	MV
49	NC	NC	CC	NR	NR	NR	MV
50	NC	CC	NR	NR	PC	NR	NR
51	NR	NC	NR	NC	NC	NR	MV
52	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
53	MV	CC	NC	NR	NR	NR	CC
54	NR	CC	NC	PC	MV	PC	MV
55	NC	CC	NC	NR	NR	CC	CC
56	NR	NC	NC	PC	PC	NR	MV
57	NC	NC	NC	NR	NR	NR	MV
58	MV	NR	NR	NR	PC	NR	MV
59	NC	CC	NC	NR	NR	NR	MV
60	NR	NR	NC	NC	NR	NR	NR

Aluno	Questão						
	1	2	3	4	5	6	7
61	NC	CC	NR	NR	NC	NR	MV
62	CR	NC	NR	NR	NC	NR	MV
63	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
64	MV	MV	NC	NR	PC	NR	NR
65	NC	NC	NR	NR	PC	NR	PC
66	NC	NR	NR	NR	NR	NR	CC
67	NC	CC	CC	NR	PC	NR	CC
68	NC	CC	NC	NC	NC	CC	PC
69	PC	NC	CC	NR	PC	NR	PC
70	NR	NR	NR	NR	PC	NR	CC
71	NC	CC	NR	NR	PC	NR	MV
72	NC	NR	NC	NR	NR	NR	NC
73	MV	NR	NR	NR	NR	NR	NC
74	NC	NR	NC	NR	PC	NR	MV
75	MV	NR	NC	NR	NC	NR	MV
76	NR	NC	NC	NC	NC	NR	MV
77	NC	NR	NC	NR	NC	NR	MV
78	MV	NC	NC	MV	NC	NR	NR
79	NC	NC	NC	NR	NC	NR	NR
80	NC	PC	NC	NR	NC	NR	MV
81	PC	CC	NC	NR	NR	NR	NC
82	NR	NC	CC	PC	PC	NR	CC
83	NC	NR	NC	NR	PC	NR	NR
84	NR	MV	NR	NR	NC	NR	NR
85	NC	NC	NC	NR	PC	NR	NC
86	NC	NR	NR	NR	NC	NR	NR
87	NC	CC	PC	NR	PC	PC	NR
88	PC	CC	NR	NR	NC	NR	NR
89	CR	CC	NR	NR	PC	NR	NR
90	NR	CC	PC	PC	PC	PC	PC
91	PC	NR	NR	NR	PC	NR	MV
92	MV	NR	NC	NR	PC	NR	NC
93	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Aluno	Questão						
	1	2	3	4	5	6	7
94	NC	NC	NC	NR	PC	NR	MV
95	PC	CC	NC	NR	MV	CC	CC
96	CR	NC	NC	NR	PC	CC	NR
97	NR	NR	NR	NR	NC	NC	MV
98	NR	NC	NC	NR	PC	NR	NR
99	MV	CC	PC	NR	NR	NR	NR
100	PC	MV	NR	PC	PC	NR	NR
101	NR	NR	NR	NR	NC	NR	NR
102	NC	NC	NR	NR	PC	NR	NR
103	NC	NR	NC	NR	PC	NC	MV
104	PC	NC	PC	NR	PC	PC	CC
105	NR	NR	NR	NR	PC	NR	NR
106	PC	CR	NC	NR	NC	NR	PC
107	PC	NR	NC	NC	NC	NC	PC
108	NC	NR	NR	NR	PC	NR	PC
109	NC	NC	NR	NR	PC	NR	MV
110	NC	NR	NR	NR	NC	NR	MV
111	PC	NC	NC	NR	NC	NC	CC
112	NC	NC	NC	NR	PC	NR	NC
113	MV	NR	NC	NR	MV	NR	NR
114	MV	NC	NR	NR	NR	NR	MV
115	NC	PC	NC	MV	NC	NC	NR
116	NR	NR	NR	NR	PC	NR	NR
117	NC	NR	NC	NR	PC	NR	NR
118	PC	NC	NC	NR	NR	NC	CC
119	NC	NR	NC	MV	PC	NR	NC
120	NC	NC	NC	NC	NC	NR	NC
121	CR	NR	NC	NR	NR	NR	MV
122	NC	NC	NC	NR	PC	NR	PC
123	PC	NC	NC	NC	NC	NC	CC
124	NC	NR	NC	NR	PC	NR	NC
125	PC	NR	NR	NR	PC	NR	NR

;