

# Reliability of nasal auscultation and their relation to middle ear condition – a clinical interest to pediatrics respiratory physiotherapy

RITA SANTOS<sup>1</sup>  
ANA SILVA ALEXANDRINO<sup>1</sup>  
DAVID TOMÉ<sup>2</sup>  
CRISTINA MELO<sup>1</sup>  
ANTÓNIO MESQUITA MONTES<sup>1</sup>  
DANIEL COSTA<sup>1</sup>

School of Allied Health Sciences of Porto (ESTSP) – Polytechnic Institute of Porto (IPP)  
<sup>1</sup>Physiotherapy Department, <sup>2</sup>Audiology Department

## Abstract

**Background:** Acute respiratory infections are usual in children under three years old occurring in upper respiratory tract, having an impact on child and caregiver's quality of life predisposing to otitis media or bronchiolitis. There are few valid and reliable measures to determine the child's respiratory condition and to guide the physiotherapy intervention.

**Aim:** To assess the intra and inter rater reliability of nasal auscultation, to analyze the relation between sounds' classification and middle ear's pressure and compliance as well as with the Clinical Severity Score.

**Methods:** A cross-sectional observational study was composed by 125 nursery children aged up to three years old. Tympanometry, pulmonary and nasal auscultation and application of Clinical Severity Score were performed to each child. Nasal auscultation sounds' were recorded and sent to 3 blinded experts, that classified, as "obstructed" and "unobstructed", with a 48 hours interval, in order to analyze inter and intra rater reliability.

**Results:** Nasal auscultation revealed a substantial inter and intra rater reliability ( $\kappa=0,749$  and evaluator A - K= 0,691; evaluator B - K= 0,605 and evaluator C - K= 0,724, respectively). Both ears' pressure was significantly lower in children with an "unobstructed" nasal sound when compared with an "obstructed" nasal sound ( $t=-3,599$ ,  $p<0,001$  in left ear;  $t=-2,258$ ,  $p=0,026$  in right ear). Compliance in both ears was significantly lower in children with an "obstructed" nasal sound when compared with "unobstructed" nasal sound ( $t=-2,728$ ,  $p=0,007$  in left ear;  $t=-3,830$ ,  $p<0,001$  in right ear). There was a statistically significant association between sounds' classification and tympanograms types in both ear's  $\chi^2=11,437$ ,  $p=0,003$  in left ear;  $\chi^2=13,535$ ,  $p=0,001$  in right ear). There was a trend to children with an "unobstructed" nasal sound that had a lower clinical severity score when compared with "obstructed" children.

**Conclusion:** It was observed a good intra and substantial inter reliability for nasal auscultation. Nasal auscultation sounds' classification was related to middle ears' pressure and compliance.

**Key Words:** upper respiratory infection, nasal auscultation, tympanometry, clinical severity score

## **1 Background**

In pediatrics, the disease burden from respiratory infections is greater than any other disease. Respiratory infections are recognized worldwide as a leading cause of morbidity and mortality, especially in this age. In 2004, 17% of mortality for children younger than 5 years of age was due to respiratory infections (Tregoning & Schwarze, 2010; WHO, 2008).

The most common acute diseases in infants are upper respiratory infections (URI). These are characterized by the presence of nasal discharge, expectoration, cough, hoarseness, fever and may lead to lethargy and poor feeding. About one-third of infants with upper respiratory viral infections develop lower respiratory tract infection (Postiaux, 2004; Tregoning & Schwarze, 2010).

URI high incidence in children is partially explained by anatomic and physiological features and risk factors. Children have relatively larger tongues, tonsils and adenoids in comparison with adults; furthermore having a higher larynx leads to a predominantly nasal breathing and a small airway diameter which increases airflow resistance. Also, upper respiratory tract represents about a half to a third of the whole respiratory tract (Postiaux, 2004; Roberts, 2009). In addition, the Eustachian tube in children is generally shorter, narrower and orientated more horizontally than in the adult (Bluestone & Klein, 2007). This feature explains why nasopharynx congestion generally leads to Eustachian tube dysfunction, creating negative middle ear pressure, which forces mucus, nasopharyngeal secretions, and bacteria into the middle ear, spreading infection (Bluestone & Klein, 2007; Chonmaitree, et al., 2008; Heikkinen & Chonmaitree, 2003; Revai, Dobbs, Nair, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2007).

Revai, Dobbs, Nair, Patel, Grady, & Chonmaitree (2007) found that children from 6 to 11 months were at highest risk for developing acute otitis media (AOM) after URI. Older children were more likely to attend day care yet developed fewer episodes of AOM and sinusitis (Revai, Dobbs, Nair, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2007). Often when a child has recurrent ear infections in early life, even when it is treated, can have adverse consequences, such as: conductive hearing loss, speech perception and development,

difficulty in comprehension (particularly in noisy surroundings) and impaired cognitive

ability. Consequently, the child's development may be affected (Nesti & Goldbaum, 2007; Saes, Goldberg, & Montovani, 2005).

In children, one way to prevent AOM is to prevent URI. Chonmaitree, et al. (2008) found that more than 60% of viral URI which were complicated by AOM and/or otitis media extern and risk for AOM development was associated with young age, specific types of URI associated virus and conventional method of viral diagnosis (Chonmaitree, et al., 2008). However despite all of these data about AOM and URI relation in children, there is no effective mean to early identify AOM risk in children.

Middle ear status can be evaluated through tympanometry. It is a simple, noninvasive procedure that gives objective findings regarding middle-ear condition, such as compliance or mobility of the tympanic membrane and pressure within the middle ear. Tympanometry is not useful in specific diagnoses because it cannot distinguish between otitis media with effusion and AOM. However, all peaked tympanograms (tympanogram type A) suggest a healthy middle ear in primary care and a flat tympanogram indicates middle ear effusion (tympanogram type B). The presence of middle ear effusion decreases admittance and consequently inhibits the pressure provoked movement of the tympanic membrane (Helenius, Laine, Tähtinen, Lahti, & Ruohola, 2012; Ruuskanen & Rouhola, 2004).

As previously stated, URI were complicated to AOM and the clinical diagnosis of URI depends mainly on the medical history and the physical examination. Auscultation with a stethoscope is a noninvasive method that contributes to physical examination, but it is generally used to assess pulmonary condition (Postiaux, 2004). So it becomes relevant to obtain an objective tool that helps to assess the upper respiratory tract condition like a nasal auscultation. Nasal auscultation seems to be a useful method to detect nasal obstruction by evaluating the nasal airflow from the nasal sounds. It may be used for URI screening or detection or even as a mean to guide the physiotherapist intervention, so it may lead to a new and objective diagnostic method. Moreover, there are few valid and reliable measures to determine the severity of a child's respiratory condition and to guide the physiotherapy intervention even with the high frequency of URI and AOM.

Therefore, another tool to be used to assess respiratory condition is Clinical Severity Score developed by Guy Postiaux, Bafico, Masengu and Lahaye in 1991, that assesses anamnestic and clinical parameters useful for bronchopulmonary hygiene monitoring. The daily evolution of these parameters allows us to evaluate and to monitor the progression of the respiratory condition (Postiaux, 2004).

Thus the aims of the present study are to assess the intra and inter rater reliability of nasal auscultation, to analyze the relation between sounds' classification and middle ear's pressure and compliance as well as with Clinical Severity Score.

## **2 Methods**

### **2.1 Participants**

This cross-sectional observational study was composed by 125 nursery children aged up to 3 years old.

The inclusion criteria were: children aged up to 36 months, both genders, who attend nursery schools and living in Oporto. Were excluded from this study premature children, children with neuromuscular or chronic cardio respiratory diseases (ex: asthma) or lower respiratory tract infections and children who submitted to otorhinolaryngological surgery or with obstructive ear wax. Children that didn't attend on the day of evaluation or didn't complete the assessment were also excluded from this study.

Six nursery schools in Oporto were selected, 182 questionnaires were distributed to the children formal caregivers (parents) and of these 158 parents answered. After, one child was excluded because he didn't fulfill inclusion criteria (this child had more than 36 months). Moreover, 19 participants were eliminated because they didn't attend on evaluation day and 13 children didn't complete the assessment (two children had lower respiratory tract infection, one child didn't allow nasal auscultation, four children didn't allow tympanometry and six children cried during evaluation confounding results). Thus, a final sample of 125 participants was obtained (figure 1).

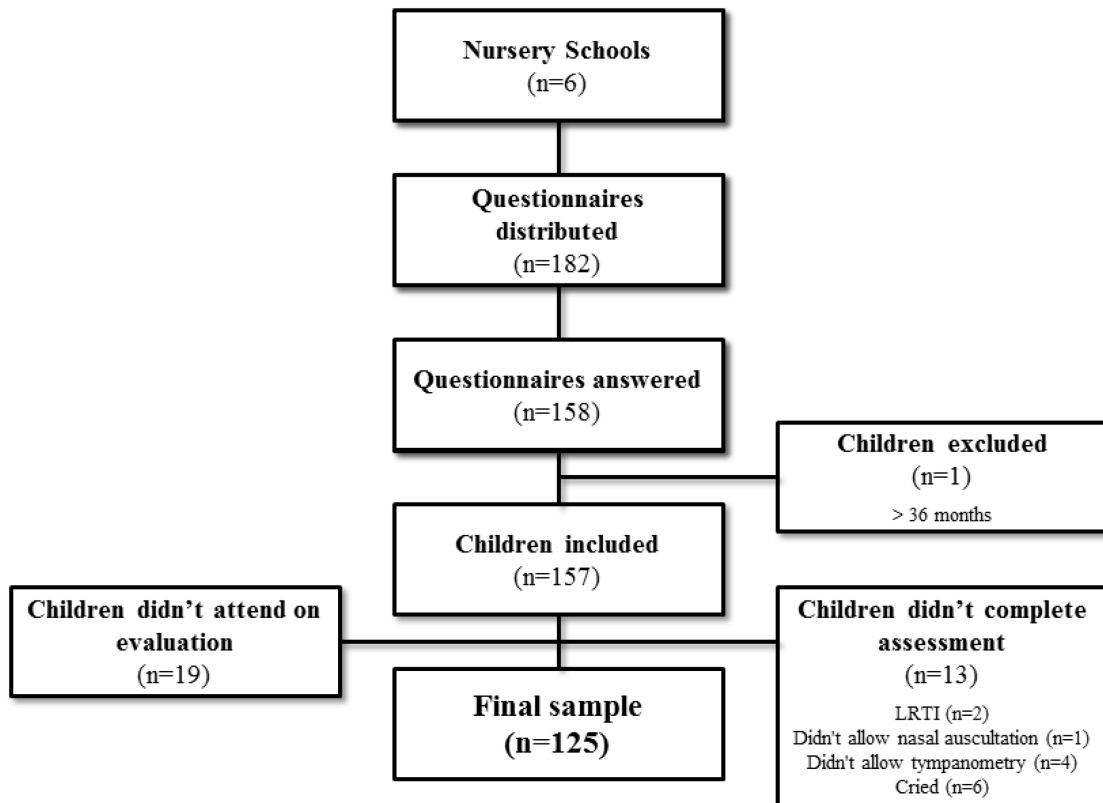


Figure 1 - Diagram of the sample constitution

## 2.2 Instruments

A social demographic questionnaire (Appendix 1) was handed to all parents who volunteered to participate in the study for selection and characterization of the sample.

A Littmann 3200 Electronic Stethoscope (3M Health Care® USA) was used for nasal auscultation. Pulmonary auscultation was made, with this stethoscope, in order to exclude children with signs of lower respiratory tract infection.

Tympanometry was performed using a Hand Held Impedance Audiometer MT10 (Interacoustics® USA) calibrated on November 22th, 2010, according to Food and Drug Administration requirements. It also allowed assessing the middle ear pressure and compliance and this showed a test-retest reliability of ICC=0.99.

Tympanograms were classified according modified Jeger classification: type A (Normal middle ear – compliance  $\geq 0.2\text{cm}^3$ , pressure  $\geq -100$  daPa), type B (Middle ear

containing fluid and/or having high impedance – compliance of  $<0.2\text{cm}^3$  with no apparent peak pressure) and type C (Negative pressure, no fluid – compliance  $\geq 0.2\text{cm}^3$ , pressure  $< 100$  daPa) (Moody, Alper, & J., 1998).

Children's signals and symptoms were assessed by Clinical Severity Score developed by Guy Postiaux, Bafico, Masengu and Lahaye in 1991 (Appendix 2). This score assesses anamnestic and clinical parameters used for bronchopulmonary hygiene monitoring and completion of the infant such as dyspnea, breathing sounds, adventitious sounds, daily expectoration, cough, nutrition, fever and rhinorrhoea, through a punctuation given by direct observation of the child and by informal caregivers information. Each signal/symptom was rated with 1 point (normal), 2 points (moderate) or 3 points (severe) according to severity degree. It was obtained a final score between 8 and 24 (8 – normal index; 9 to 16 – moderate index; 17 to 24 – severe index) (Postiaux, 2004).

This score was adapted and validated to Portuguese. Linguistics and Semantic Equivalence were performed using a panel of translators. The content validity was realized through five physiotherapists through a Comprehensive Test followed by judge's panel composed for three physiotherapists. It included the following six questions: "What signals and symptoms present children? 1. Dyspnea (difficulty breathing) (no, respiratory rate  $>50$ , paradoxical breathing); 2. Daily expectoration (no, some, many); 3. Cough (no, with secretion, dry); 4. Nutrition (normal appetite, decreased appetite, refuse feed); 5. Fever (no, between  $37.5^\circ\text{C}$  to  $38.5^\circ\text{C}$ , greater than  $38.5^\circ\text{C}$ ); 6. Rhinorrhoea (no, liquid or transparent, yellowish)" for constructed validity. Internal consistency was minimally acceptable with a  $\alpha$  of Cronbach=0.72. Test-retest reliability showed an ICC=0.63.

### **2.3 Procedures**

A pilot study was made in a group of individuals with similar characteristics to the sample (not of the same) to test the practicability of the instruments and protocol feasibility.

In October 2011, six nursery schools in Oporto were selected. All formal caregivers were informed about the study and its objectives. Then they received a social demographic questionnaire to select the sample.

After this selection, data collection was done during the winter, between November 2011 and March 2012. Each child did tympanometry followed by pulmonary and nasal auscultation and finally the Clinical Severity Score was applied.

Tympanometry, pulmonary and nasal auscultation were performed in a sitting position, with the child on educator's lap and with a pacifier in order to ensure a nasal respiration.

Nasal auscultation sounds were collect within a 5 cm distance between the nose and the stethoscope diaphragm, parallel to the nostrils and recorded in digital form. Then, all sounds were renamed and randomized using Excel Microsoft Corporation 2007<sup>®</sup> by an independent and blinded investigator regarding study objectives. This investigator provided the nasal sounds for three blinded physiotherapists with at least 3 years of experience in nasal sounding. These experts classified the sounds twice, within an interval of 48 hours, in order to calculate the intra rater reliability. They classified sounds in two categories: "obstructed" and "unobstructed" and for data processing, it was chosen the classification that was repeated in the majority.

For inter and intra rater reability classification was used the interpreting kappa values that Landis & Koch (1977) have suggested: <0 – no agreement; 0-0.19 – poor agreement; 0.20-0.39 – fair agreement; 0.40-0.59 – moderate agreement; 0.60-0.79 – substantial agreement and >0.8 – almost perfect agreement (Landis & Koch, 1977).

The same audiologist made tympanometry. Pulmonary and nasal auscultation as well as Clinical Severity Score application were made by the same physiotherapist, in order to minimize inter-rater error. They had experience in the area and they were not blinded to the objectives of the study.

## **2.4 Ethics**

The study was approved by the Ethics Committee of the University of Porto (Appendix 3).

Nursery schools in Oporto were contacted in order to get permission to carry on the study (Appendix 4). The formal caregivers were informed about the aims and procedures

of the study and expressed their formal consent by signing the Declaration of Helsinki (Appendix 5). All of them were able to refuse or discontinue the study at any time. The anonymity and confidentiality were assured to all the participants.

If there were any signs of the child's health getting worse, parents would be informed so as to direct the child to the medical center in charge.

## **2.5 Statistical analysis**

For statistics and descriptive analysis of variables in this study, the software used was IBM® SPSS® Statistics 20 for Windows 7® with a confidence interval of 95% (significance level of  $\alpha=0.05$ ).

Descriptive statistic, namely absolute and relative frequency (ordinal and nominal variables, respectively) as well as central tendency mean, and dispersion, standard deviation, minimum and maximum was used (Maroco, 2010).

For inter rater reliability of nasal auscultation it was used the Fleiss K and for intra rater reliability it was used the Cohen's kappa coefficient (Gwet, 2008).

The sample was constituted of over 30 children so it was assumed, by the central limit theorem, that the variables followed a normal distribution. Student's t-test for independent sample was used for inter group comparison (“obstructed” and “unobstructed”) between sounds' classification and pressure, compliance and Clinical Severity Score. Chi-squared test was used for comparison between nasal auscultation and tympanogram type (Maroco, 2010).

## **3 Results**

The raw data from the study can be found in Appendix 6.

Before the analysis of the results, a data exploration to verify the presence of outliers was performed.

It was found three moderated outliers (children number 66 and 68 in left ear compliance and children number 66 and 85 in right ear compliance) but they were maintained because after their exclusion the results didn't modify.

### 3.1 Sample characterization

125 children aged between 3 to 36 months composed the final sample of this study; with a mean age of 23.47 ( $\pm 8.65$ ) months and most children were male (60%). Considering the anthropometric data (percentile), most children (38.4%) had a 50% percentile followed by a 25% percentile (20%).

#### 3.1.1 Risk factors

The table 1 shows the risk factors percentage of the individuals of this sample.

**Table 1** – Percentage of sample' risk factors (Dhooge, 2003; Heikkinen & Chonmaitree, 2003; Nesti & Goldbaum, 2007)

Risk Factor	Relative frequency (%)
Male gender	60.0
Passive smoking	16.8
Previous history of upper respiratory tract infections	92.8
Previous history of lower respiratory tract infections	60.8
Family history of allergies and respiratory disease	24.8
Siblings who attend day care	24.0
Pacifier use	62.4
Not breastfeeding	41.6

#### 3.2 Reliability of nasal auscultation

According Landis & Koch (1977), the inter rater reliability revealed a substantial agreement with a  $\kappa=0.749$ . Relatively to intra rater reliability results showed a substantial agreement with a  $K= 0.691$  in the evaluator A, a  $K= 0.605$  in the evaluator B and a  $K= 0.724$  in evaluator C.

#### 3.4 Mean of middle ear pressure: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

Both ears' pressure was significantly lower in children with an "unobstructed" nasal sound when compared with an “obstructed” nasal sound ( $t=-3,599$ ,  $p<0,001$  in left ear;  $t=-2,259$ ,  $p=0,026$  in right ear) (Figure 2).

### Mean of middle ear pressure: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

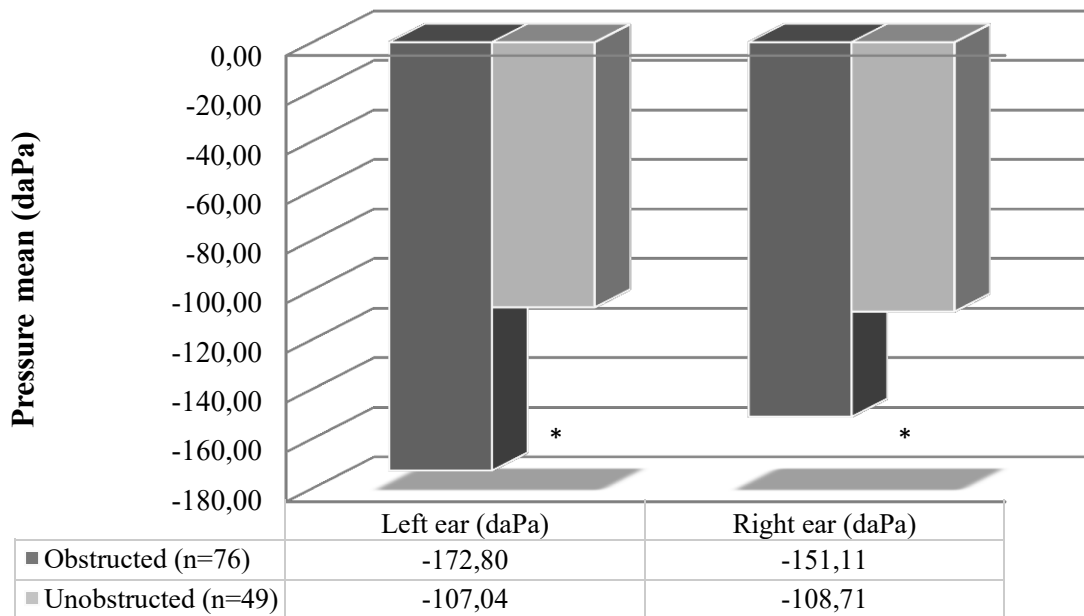
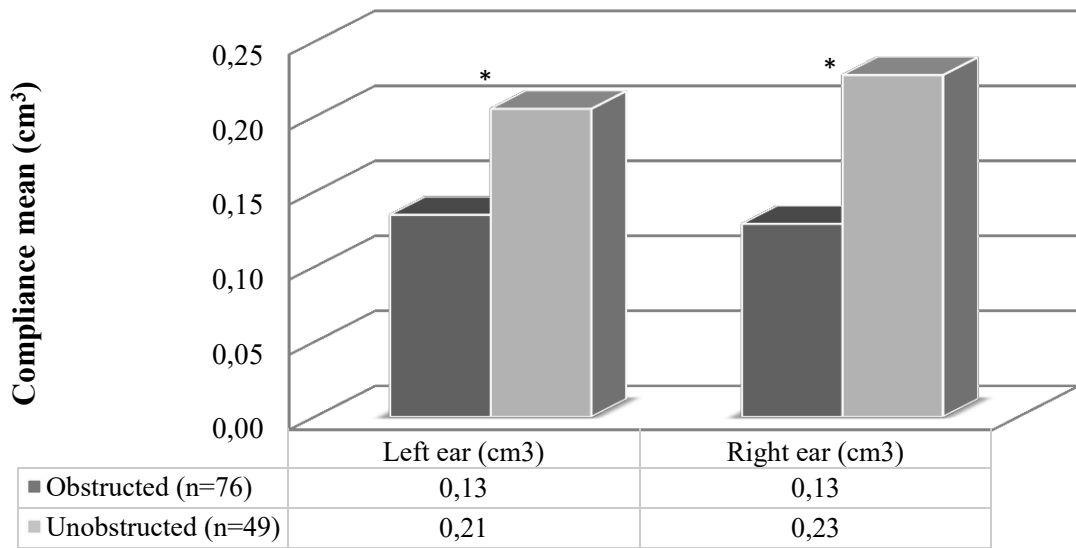


Figure 2 – Mean of middle ear pressure (daPa): “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

### 3.5 Mean of middle ear compliance: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

Both ears’ compliance was significantly higher in children with an "unobstructed" nasal sound when compared with children with an “obstructed” nasal sound ( $t=-2.728$ ,  $p=0.007$  in left ear;  $t=-3.830$ ,  $p<0.001$  in right ear) (Figure 3).

**Mean of middle ear compliance: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification**



**Figure 3** - Mean of middle ear compliance: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

**3.6 Association between nasal sounds' classification and tympanograms types**

There was a statistically significant association between nasal sounds' classification and tympanograms types in both ear's ( $\chi^2=11.437$ ,  $p=0.003$  in left ear;  $\chi^2=13.535$ ,  $p=0.001$  in right ear). As showed in Table 2, descriptively, in both ear's children with an "obstructed" nasal sound had more tympanograms type B (48.7% in left ear and 46.1% in right ear) and children with an "unobstructed" nasal sound had more tympanograms type A (59,2% in both ears).

**Table 2** - Association between nasal sounds' classification and tympanograms types

Count	Left ear				Right ear			
	Tympanogram type				Tympanogram type			
	A	B	C	Total	A	B	C	Total
Obstructed	23	37	16	76	20	35	21	76
Unobstructed	29	11	9	49	29	12	8	49
Total	52	48	25	125	49	47	29	125

### 3.7 Mean of Clinical Severity Score: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

There were no statistically significant differences on the relation between sounds' classification and Clinical Severity Score but there was a trend to children with an "unobstructed" nasal sound had a lower score when compared with children with an “obstructed” nasal sound (Table 3).

**Table 3** - Mean of Clinical Severity Score: “obstructed” versus “unobstructed” nasal sounds' classification

	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum	t	p
<b>Obstructed</b>	9,78	1,50	8	13	1,923	0,057
<b>Unobstructed</b>	9,27	1,37	8	13		

## 4 Discussion

Upper respiratory infections (URI) and acute otitis media (AOM) are infections with a high prevalence in children due to their anatomic and physiological characteristics' and also to environmental and behavior risk factors concerning this age (Postiaux, 2004; Roberts, 2009)

Anatomic and physiological characteristics make them easily affected by obstructive diseases, which results in a high incidence of URI. Farther, the Eustachian tube in children is generally shorter, narrower and orientated more horizontally than in the adult which leads to a major AOM occurrence (Bluestone & Klein, 2007).

This feature explains why nasopharynx congestion generally leads to Eustachian tube dysfunction, creating negative middle ear pressure, which forces mucus, nasopharyngeal secretions, and bacteria into the middle ear, spreading infection (Bluestone & Klein, 2007; Chonmaitree, et al., 2008; Heikkinen & Chonmaitree, 2003; Revai, Dobbs, Nair, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2007). Thus it is crucial to ensure that upper airways are clean so that the nasal ventilation airway becomes unobstructed facilitating coordination of breathing and swallowing during feeding and to improve the child's quality of sleep (Postiaux, 2004).

By the changes imposed by our society, children are getting more exposed to risk factors which enable URI and AOM development and this risk is even higher in nursery children. This increased incidence of URI and AOM can be explained by the fact that this population present habits that facilitate the diseases spreading such as putting their hands and objects in the mouth, very close interpersonal contact, lack of practice of hand washing and other hygienic habits. Moreover, this population presents specific factors such as immature immune system and specific anatomical characteristics mentioned earlier that facilitate the spread of infectious agents into the middle ear (Nesti & Goldbaum, 2007).

Further it was seen that the children included in this study presented different risk factors such as: previous history of upper respiratory infections, pacifier use, previous history of lower respiratory infections, male gender, with less breastfeeding, family history of allergies or respiratory disease, siblings who attend day care and passive smoking. In addition all are nursery children. In nursery upper and lower respiratory infections as well as AOM are responsible for most diseases in children. It is estimated that children under 36 months who attend nursery school have more severe episodes of upper respiratory infections and a greater number of occurrences when compared to children who do not attend (Nesti & Goldbaum, 2007).

However when a child presents the first signals of upper respiratory infection it is important to immediately assess their condition in order to prevent AOM or lower respiratory infection. Revai et al. (2008) showed that 29 to 50% of URI results in AOM. Also, Dhooge (2003) regards that the peak of AOM are after the peak of URI (Dhooge, 2003; Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2008). This reinforces the importance of developing preventive and therapeutic strategies that minimize the incidence of upper respiratory infections in early life. To accomplish this, it is necessary to purchase new and valid diagnostic methods in order to evaluate upper respiratory tract mainly in this population.

So, in this study we used nasal auscultation so as to identify nasal obstruction. Nasal obstruction is an objective restriction of nasal cavity airflow, and occurs when there is an increase in nasal resistance to airflow ( Nathan, Eccles, Howarth, Steinsvag, & Togias,

2005; Spronsen, Ingels, Jansen, Graamans, & Fokkens, 2008). Due to its nature, it is a symptom highly subjective and difficult to measure. There are clinical scales that have been trying to measure nasal obstruction. However, the objective methods are still considered as the most suitable, highlighting the acoustic rhinometry, rhinomanometry and peak nasal inspiratory flow (Corey & Yilmaz, 2009).

Acoustic rhinometry is a technique which evaluates nasal obstruction using reflected sound waves for measurement of nasal volume and the cross-sectional areas of the nose. The technique is quick, reproducible, non-invasive and requires minimal patient cooperation, it does not require airflow and by demonstrating the existence of nasal blockage, it localizes the site of blockage. Another way to determine the airflow patterns and patency of the nasal cavity is to perform rhinomanometry. This tool is a relatively easy measurement but it exists only in a laboratory. The nasal peak inspiratory flow (NPIF) assesses upper airway function and is quick, non-invasive, cost-effective, reliable and objective measure of airflow obstruction. The disadvantage is the alar collapse observed on forced inspiration and the limitation is the effort-dependent and assumes normal function of the lower airways; still no information is obtained regarding the structure of the nose or the location of the nasal obstruction. NPIF can be used in children but it is need cooperation (Corey & Yilmaz, 2009; Nathan, Eccles, Howarth, Steinsvag, & Toggias, 2005).

Acoustic rhinometry, rhinomanometry and peak nasal inspiratory flow are important tools to evaluate presence of nasal obstruction (Spronsen, Ingels, Jansen, Graamans, & Fokkens, 2008). However they present limitations such as: the first two instruments are sophisticated and expensive used only in laboratory and therefore they are not available to community care. The last tool is feasible in community practice and cheaper but requires children cooperation which given the sample age, it is not possible.

Usually the URI first sign' is rhinorrhoea, as it is located in the anterior nasal cavity caregivers through nasal hygiene techniques can clean the child' nose. However the infection persists because the secretions are localized in the posterior nasal cavity (cavum). This should be the main location for physiotherapist intervention because it is a local of microorganisms spread and its clearance is important for microorganisms'

elimination from the nasopharynx (Postiaux, 2004). Nasal auscultation identifies nasal obstruction and it is important because it can get objective information even when

anterior nasal drip is not seen. Thus nasal auscultation emerges in this study as an outcome of interest and clinical judgment to determine the need for intervention. Still it will allow early detection and diagnosis of URI in a simple, practical and non-invasive manner.

Auscultation is an instrument utilized by most physiotherapists on a day-to-day basis to assess patients. According Postiaux (2004), it constitutes a valuable assessment tool that allows detecting ventilatory problems, determining their location and monitoring the progress towards clinical interventions. However, this is strongly influenced by intra and inter subject' interpretive variability (Postiaux, 2004).

In this study was calculated intra and inter reliability of nasal auscultation and we obtained a substantial inter rater reliability and a good intra rater reliability. Brooks & Thomas (1995) did a study in order to define lung sounds auscultation' inter rater reliability. They divided it in 4 groups according to clinical experience. Group 1 - subjects were senior chest physical therapists with at least 5 years of experience in this area of practice; group 2 - subjects were experienced therapists who had a minimum of 2 years of experience in chest physical therapy and were currently practicing in the area; group 3 - subjects were experienced therapists in other areas who only practiced in chest physical therapy on weekend service and group 4 - subjects were new graduates (less than 1 year since graduation) with at least 1 month of experience in chest physical therapy. The subjects' characteristics of the group 2 are similar to subjects' characteristics of this study and they found that this group had a fair agreement inter rater reliability ( $\kappa=0,33$ ) nevertheless in this study we found a substantial agreement inter rater reliability ( $\kappa=0,749$ ) (Brooks & Thomas, 1995). However the study of Brooks & Thomas (1995) assess pulmonary sounds and in the present study nasal sounds. Still they used in vivo sounds rather than recorded sounds because the quality of recorded lung sounds was not truly representative of what is heard through a stethoscope in a clinical setting. In the present study we used recorded nasal sounds because it provides a stable and repeatable signal but using recorded sounds may not be reflective of in vivo sounds. Even so, in the study of Aweida and Kelsey (1990) who used recorded lung sounds, they reported fair inter reliability ( $\kappa=0,22$ ) (Brooks & Thomas, 1995).

However, it may be presumed that the assessor is consistent between moments, meaning that assessors were able to identify the similarity and agreement between the same sound moments. In this study, the experts had similar years of experience in nasal auscultation and we obtained a good inter rater reliability between the three experts, so we were able to use the classification that was agreed by at least two experts. The consistency of measurements between raters and between time points by the same examiner in a blind tasting shows some consistency in the evaluation, but it may not translate in fact, a true measure of obstruction, so it is important to relate these findings with a valid and objective measure such as tympanometry.

Therefore, considering the close relationship between the URI and the AOM explained by the proximity and anatomic relation between the nasopharynx and the middle ear it was considered pertinent to evaluate the children ear condition. In Arola (1990) study, with 363 children with newly AOM diagnoses, they found that URI' symptoms were present in 94% of the children at the time of diagnosis. The maintenance of a well-balanced Eustachian tube function during respiratory infections and the ability to restore middle ear pressure are against the development of AOM (Arola, 1990; Dhooge, 2003).

As concerns middle ear pressure, in this study, we found that in both ears' pressure was significantly lower in children classified with an "unobstructed" nasal sound when compared with an "obstructed" nasal sound. These results agree with Palmu et al. (2001), who found that there is often an association between negative pressure and URI (Palmu, et al., 2001). Also, in present study, children classified with an "unobstructed" nasal sound presented a mean pressure of approximately -100 daPa (-107.04daPa in left ear and -108.71daPa in right ear); in contrast children with an "obstructed" nasal sound had lower pressure values (-172.80daPa in left ear and -151.11 in right ear daPa). Palmu, et al. (2001) determined the relationship between AOM with negative middle ear pressure and bacterial infections in the middle ear, in 329 children aged from 2 to 24 months. Results have shown that a pressure below -100daPa suggested an Eustachian tube dysfunction, which contributed to nasopharyngeal content aspiration to the middle ear, increasing risk of infection by making possible the pathological agents dissemination from nasopharynx to middle ear (Moody, Alper, & Doyle, 1998; Palmu, et al., 2001). In addition, our study suggests that assessors were able to distinguish between normal and pathological middle

ear pressure values, classifying respectively as “unobstructed” and “obstructed”.

In this study we also evaluated middle ear compliance. The middle ear compliance is the mobility of the tympanic membrane, which happens when the pressure in the middle ear cavity pressure equals the external auditory channel (Reis, 2002). Moreover, compliance variation depends on pressure variation because middle ear pressure needs to approach the atmospheric pressure so that the ossicles are in their maximum admittance allowing the mobility of the tympanic membrane (Reis, 2002). According Palmu et al. (2001) compliance normative values in children at ages of 7 and 24 months are  $0,25\text{cm}^3$  and  $0,33\text{cm}^3$ , respectively. Thus, in the sample, children with “unobstructed” nasal sound classification had a significantly higher compliance mean when compared with children with “obstructed” nasal sound classification. Still, in this sample, children with “unobstructed” nasal sound classification and with “obstructed” nasal sound classification showed values below the normative values; yet children with “unobstructed” nasal sound classification have values ( $0,21\text{cm}^3$  in left ear and  $0,23\text{cm}^3$  in right ear) very close to the normative values (Palmu, Puhakka, Huhtala, Takala, & Kilpi, 2001). An increased compliance decreases Eustachian tube’ dysfunction, allowing better ventilation and drainage of middle ear contents, also decreasing the AOM risk (Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2008). These results also sustain that assessors’ classification by nasal auscultation was able to discriminate compliance values.

Also, our study found a significant association between nasal sounds’ classification and tympanograms types in both ears suggesting that more "unobstructed" and "obstructed" children showed, respectively, type A and type B tympanograms. Higher type B tympanograms in "obstructed" children suggests a lower pressure and mobility of the tympanic membrane, probably due to a possible presence of fluid in middle ear in these children in some cases. Still in a study of Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree (2008), was reported that 75-88% of URI are associated with at least one abnormal tympanogram (Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2008). Children with tympanograms type B, according Moody, Alper, & J. (1998), have a worst prognosis, since this type of tympanogram shows the following values: compliance of  $<0.2\text{cm}^3$  with no apparent peak pressure (Moody, Alper, & J., 1998). Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree (2008) verify that tympanograms type B during an episode of URI are most commonly found in children from 6 to 11 months of age, while older children ( $>24$  months) tend to have

tympanograms type C. This corroborates the prevalence of tympanograms type B in children with “obstructed” nasal sound classification as in this sample the age’ mean was 23 months (Revai, Patel, Grady, & Chonmaitree, 2008).

Other instrument that was used in our study for assessing sample’s health condition was Clinical Severity Score. This score doesn’t predict pathological progression, only classifies respiratory infection severity, needing other diagnostic methods to ensure the child’s respiratory health. It analyzes anamnestic and clinical parameters used for bronchopulmonary hygiene monitoring and completion of the infant such as dyspnea, breathing sounds, adventitious sounds, daily expectoration, cough, nutrition, fever and rhinorrhea. Although these signs/symptoms aren’t specific to the upper respiratory infection tract, in this study there was a trend to lower severity scores in children with "unobstructed" nasal sound classification when compared with children with “obstructed” nasal sound classification (Postiaux, 2004).

In conclusion, we verify that nasal auscultation showed a good reliability and the nasal sounds classification by an expert panel had relation with the variables of tympanometry. Thus we conclude that nasal auscultation may be a valid tool to identify nasal obstruction, due to the relation between nasal cavity and ear. Moreover, if we were able to detect objectively the first signs of URI we probably may decrease the incidence of AOM. Hence, becomes worthwhile to develop tools and measures that help physiotherapist to prevent, detect and monitor upper respiratory diseases and consequently to prevent progression to lower respiratory tract and middle ear.

This study faced some limitations as it was not possible to have blind investigators to do the procedures. Yet this fact was minimizing by the greater experience of the investigators who conducted this protocol several times. Furthermore the three physiotherapists who classified nasal sounds are blinded to the study. For further investigation, we would like to suggest a frequency spectrum’s analysis of the nasal sound and also using nasal auscultation as a tool to detect URI and to help guide the physiotherapist's intervention.

## 5 Conclusion

Nasal auscultation revealed a substantial agreement inter and intra rater reliability ( $\kappa = 0,749$  and evaluator A -  $\kappa = 0,691$ ; evaluator B -  $\kappa = 0,605$  and evaluator C -  $\kappa = 0,724$ , respectively). Both ears' pressure was significantly lower in children with an "unobstructed" nasal sound when compared with an "obstructed" nasal sound. Compliance in both ears was significantly higher in children with an "unobstructed" nasal sound when compared with an "obstructed" nasal sound. There was a statistically significant association between sounds' classification and tympanograms types in both ears. And there was a trend to children with an "unobstructed" nasal sound having a lower clinical severity score when compared with "obstructed" children.

## 6 Acknowledgments

Thanks to nursery schools for the collaboration and availability for project implementation.

To caregivers a special thanks for their authorization in participation of your children in the study.

Thanks to Andreia Noites for all collaboration during the study. Thanks to Carlos for help in statistical analysis. And thanks to Ana for the English review.

## 7 Bibliography

Nathan, R. A., Eccles, R., Howarth, P., Steinsvag, S. K., & Togias, A. (2005). Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. *J Allergy Clin Immunol*, 442-59.

Arola, M. O.-S.-L. (1990). Clinical role of respiratory virus infection in acute otitis media. *Pediatrics*, 848-55.

Bluestone, C. D., & Klein, J. O. (2007). Physiology, pathophysiology and pathogenesis. In C. D. Bluestone, & J. O. Klein, *Otitis Media in Infants and Children* (pp. 41-72). Canada: BC Decker.

Brooks, D., & Thomas, J. (1995). Interrater Reliability of Auscultation of Breath Sounds Among Physical Therapists. *PHYS THER*, 1082-1088.

Chonmaitree, T., Revai, K., Grady, J., Clos, A., Patel, J., Nair, S., et al. (2008). Viral upper respiratory tract infection and otitis media complication in young children. *Clin Infect Dis.*, 815-823.

- Corey, J., & Yilmaz, A. (2009). Assessment of nasal function. In J. Snow, P. Wackym, & J. Ballenger, *Otorhinolaryngology* (pp. 493-500). BC Decker.
- Dhooge, I. J. (2003). Risk factors for the development of otitis media. *Curr Allergy Asthma Rep*, 321-325.
- Gwet, K. L. (2008). *Intrarater Reliability*. Wiley Encyclopedia of Clinical Trials.
- Heikkinen, T., & Chonmaitree, T. (2003). Importance of Respiratory Viruses in Acute Otitis Media. *Clinical Microbiology Reviews*, 230–241.
- Helenius, K. K., Laine, M., Tähtinen, P. A., Lahti, E., & Ruohola, A. (2012). Tympanometry in Discrimination of Otosopic Diagnoses in Young Ambulatory Children. *Pediatr Infect Dis J*, 1003 1006.
- Landis, J., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 159-174.
- Maroco, J. (2010). *Análise Estatística com o PASW Statistics (ex - SPSS)*. Portugal.
- Moody, S. A., Alper, C. M., & J., W. (1998). Daily tympanometry in children during the cold season: association of otitis media with upper respiratory tract infections. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 45, 143–150.
- Moody, S., Alper, C., & Doyle, W. (1998). Daily tympanometry in children during the cold season: association of otitis media with upper respiratory tract infections. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 143-150.
- Nesti, M., & Goldbaum, M. (2007). Infectious diseases and daycare and preschool education. *Jornal de Pediatria*, 299-312.
- Palmu, A., Puhakka, H., Huhtala, H., Takala, A., & Kilpi, T. (2001). Normative Values for Tympanometry in 7-and 24-month-old Children. *Audiology*, 178-184.
- Palmu, A., Syrjanen, R., Hilpi, T., Pursiainen, H., Puhakka, H., Rahko, T., et al. (2001). Negative pressure tympanograms in children less than 2 years of age—different bacterial findings in otitis media by tympanometric results. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 61-69.
- Postiaux, G. (2004). *Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar*. Porto Alegre: Artmed.
- Reis, J. L. (2002). *Surdez Diagnóstico e Reabilitação*. Gazela Artes Gráficas.
- Revai, K., Dobbs, L. A., Nair, S., Patel, J. A., Grady, J. J., & Chonmaitree, T. (2007). Incidence of Acute Otitis Media and Sinusitis Complicating Upper Respiratory Tract Infection: The Effect of Age. *Pediatrics*, 119, e1408-e1412.
- Revai, K., Patel, J., Grady, J., & Chonmaitree, T. (2008). Tympanometric Findings in Young Children During Upper Respiratory Tract Infections With and Without Acute Otitis Media. *Pediatr Infect Dis J*, 292–295.

Roberts, F. (2009). Paediatric specifics. In B. Harden, J. Cross, M. Broad, M. Quint, P. Ritson, & S. Thomas, *Respiratory Physiotherapy: An On-Call Survival Guide* (pp. 38-41). Elsevier.

Ruuskanen, O., & Rouhola, A. (2004). Diagnostic Methods. In C. M. Alper, C. D. Bluestone, M. L. Casselbrant, J. E. Dohar, & E. M. Mandel, *Advanced Therapy of Otitis Media* (pp. 9-13). Canada: BC Decker.

Saes, S., Goldberg, T., & Montovani, J. (2005). Secretion of middle ear in infants - occurrence, recurrence and related factors. *J Pediatr*, 133-8.

Spronsen, E. v., Ingels, K. J., Jansen, A. H., Graamans, K., & Fokkens, W. J. (2008). Evidence-based recommendations regarding the differential diagnosis and assessment of nasal congestion: using the new GRADE system. *Allergy*, 820-33.

Tregoning, J. S., & Schwarze, J. (2010). Respiratory Viral Infections in Infants: Causes, Clinical Symptoms, Virology, and Immunology. *Clinical Microbiology Reviews*, 74-98.

WHO. (2008). The Global Burden of Disease. *World Health Organization*.

## **Appendix**

## Appendix 1

ID: \_\_\_\_\_

### Questionário de Seleção e Caracterização da Amostra

---

O objetivo do seguinte questionário é analisar o contexto em que vive a criança e seus cuidadores para posteriormente verificar se existem ou não relações com a incidência das infecções respiratórias e do trato auditivo.

Desde já agradecemos a sua disponibilidade e apela-se à sinceridade nas respostas ao presente questionário. A informação recolhida é anónima e confidencial.

---

#### Caracterização do cuidador

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Sexo:  Masculino  Feminino

Grau de escolaridade:  4º ano  6º ano  9º ano  12º ano  Bacharelato  
 Licenciatura  Mestrado  Doutoramento

#### Características do meio familiar

Onde reside?  Meio rural  Meio Urbano

A mãe ou o pai possuem alergias?

Sim Qual? \_\_\_\_\_

Não

A mãe ou o pai possuem doenças respiratórias?

Sim Qual? \_\_\_\_\_

Não

Existem hábitos tabágicos em casa?  Sim  Não

Número do agregado familiar (inclui a criança): \_\_\_\_\_

### **Caracterização da criança**

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Sexo:  Masculino  Feminino

Durante a gravidez ocorreu alguma complicação?

Sim Qual? \_\_\_\_\_

Não

Durante a gravidez a mãe teve hábitos tabágicos?

Sim Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

Não

Teve alguma complicação durante o parto?

Sim Qual? \_\_\_\_\_

Não

(Responda as seguintes questões de acordo com o boletim de saúde)

Semanas de gestação: \_\_\_\_\_ semanas

Peso à nascença: \_\_\_\_\_ gramas

Comprimento à nascença: \_\_\_\_\_ cm

Peso actual: \_\_\_\_\_ gramas

Altura actual: \_\_\_\_\_ cm

A criança é/foi amamentada?

Sim Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

Não

A alimentação da criança é/foi exclusivamente leite materno?

Sim Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

Não

A criança usa chupeta regularmente?

Sim  Não

A criança tem irmãos?

Sim. Algum (alguns) irmão(s) frequenta(m) um infantário?  Sim  Não

Não

A criança apresenta alguma patologia?

Sim Qual? \_\_\_\_\_

Não

Refira se a criança foi submetida a alguma(s) das seguintes cirurgias:

Cardio-respiratória

Otorrinolaringológica

Outras. Qual(ais)? \_\_\_\_\_

Nenhuma

A criança costuma apresentar constipações, gripes ou obstrução nasal?

Sim  Não

**Se sim**, com que frequência?

1 vez/mês  1 vez/2 meses  1 vez/3 meses  Outra: \_\_\_\_\_

A criança alguma vez desenvolveu uma infecção respiratória aguda?

Sim  Não

**Se sim**, qual?

Bronquiolite  Pneumonia  Outras. Qual (ais)? \_\_\_\_\_

Com que frequência?

1 vez/3 meses  1 vez/6 meses  1 vez/ano  Outra: \_\_\_\_\_

A criança alguma vez desenvolveu alguma infecção do nariz e do ouvido?

Sim  Não

**Se sim**, qual?

Otite  Rinofaringite  Rinite  Outras. Qual (ais)? \_\_\_\_\_

Com que frequência?

1 vez/mês  1 vez/2 meses  1 vez/3 meses  Outra: \_\_\_\_\_

Obrigada pela colaboração!



## Appendix 2

**TABLEAU I – Les paramètres anamnestiques et cliniques et leurs scores.**

Paramètres cliniques et anamnestiques	Score		
	1= Normal	2= Modéré	3= Sévère
D. Dyspnée	Absente	Tirage Tachypn. >50	Respiration paradoxale
BR. Bruits respiratoire	Normaux Augmentés	Diminués	Très diminués Bronchiques
BA. Bruits adventices	Absents	Craquements ou sibilances	Craquement et sibilances
E. Expectorations	0 à 2	de 3 à 8	plus de 8
T. Toux	Absente ou rare	grasse	sèche, répétée, nocturne
N. Nutrition	appétit normal	appétit diminué ou refus	stat. pond. ou perte pond. vomissements
P. Pyrexie	Absente	>37.5	>38.5
R. Rhinorrhée	Absente	Aqueuse	Purulente

### Score de severidade clínica

Parâmetros clínicos e da anamnese	Pontuação		
	1= Normal	2= Moderado	3= Severo
D. Dispneia	Ausente	Tiragem Taquipneia >50	Respiração paradoxal
RR. Ruídos Respiratórios	Normais Aumentados	Diminuídos	Muito diminuídos Brônquicos
RA. Ruídos adventícios	Ausentes	Fervores ou sibilâncias	Fervores ou sibilâncias
E. Expectorções	0 a 2	De 3 a 8	Mais de 8
T. Tosse	Ausente ou rara	Produtiva	Seca, repetida, nocturna
N. Nutrição	Apetite normal	Apetite diminuído ou recusa	Estado ponderal ou perda ponderal Vômitos
P. Pirexia	Ausente	>37.5	>38.5
R. Rinorreia	Ausente	Aquosa	Purulenta

## Appendix 3



COMISSÃO DE ÉTICA

### PARECER N.º 13/CEUP/2011

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA DA UNIVERSIDADE DO PORTO  
SOBRE O PROJETO INTITULADO:

Higiene das vias aéreas extratorácicas na incidência de infeções do trato respiratório -  
Efeitos de um programa de educação e promoção de saúde em crianças que frequentem  
creche

SUBMETIDO POR: ANA MANUELA DA SILVA ALEXANDRINO

Data de entrada do pedido: 2011.04.19

Parecer preliminar a 12 maio 2011

Pedido de esclarecimentos adicionais enviado (por email) a 25 maio 2011

Esclarecimentos adicionais recebidos (por email) a 6 junho 2011

Novo pedido de esclarecimentos adicionais aprovado na reunião de 13 junho 2011

Novos esclarecimentos adicionais enviados (email) a 13 junho 2011 e 20 julho 2011

Relatores: Carlos Lopes e Jorge Sequeiros

6 setembro 2011

1

A Dra. Ana Manuela Ferreira da Silva Alexandrino apresenta à consideração da Comissão de Ética um projeto de investigação tendente à elaboração da sua tese de doutoramento cujo título é: *"Higiene das vias aéreas extratorácicas na incidência de infeções do trato respiratório - Efeitos de um programa de educação e promoção de saúde em crianças que frequentem creche"*.

O trabalho de investigação pretende ser um ensaio clínico que avalie a "eficácia" e a "eficiência" de uma técnica de fisioterapia - a *Desobstrução Rinofaríngea Retrógrada (DRR)* - na prevenção de infeções respiratórias em crianças com menos de 2 anos, a quem tenha sido feito o diagnóstico de *obstrução nasofaríngea* e que frequentem creches.

É feita a explicação do que é a *Desobstrução Rinofaríngea Retrógrada (DRR)*, afirmando-se que se trata de uma técnica não invasiva, já muito utilizada pelos fisioterapeutas nas situações de obstrução faríngea, embora com algum empirismo. O objetivo principal é, pois, avaliar a eficácia científica do método, através de uma metodologia de observação de resultados objetiva, quantificável e reprodutível.

O projeto vem acompanhado do parecer científico favorável dos orientadores e da respetiva declaração de consentimento, a ser passada pelos pais ou encarregados de educação.

O processo que foi presente à Comissão de Ética contém todos os documentos exigidos e está escrito em português de leitura fácil e clara compreensão.

No ensaio clínico que a candidata se propõe realizar não são usadas técnicas invasivas. A DRR é um método de ginástica respiratória, que é apresentada como não tendo efeitos colaterais de risco. Por outro lado, a metodologia de análise quantitativa dos resultados - auscultação peri-oral e timpanometria - também são não invasivos e não comportam riscos ou prejuízos para as crianças a incluir no estudo.

A declaração de consentimento informado parece adequada ao projeto e obedece às convenções internacionais. Uma dúvida foi suscitada pela referida declaração: quando o pai ou encarregado de educação assinar "...tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, a metodologia, as intervenções a realizar no estudo de intervenção, os benefícios e inconvenientes previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto", mas não existia nenhum documento que comprovasse ter sido dada, de facto, toda essa informação.

O pedido foi discutido nas reuniões da CEUP de 12 de maio, tendo sido aprovado um pedido de esclarecimentos adicionais e, de novo, na reunião de 13 de junho, por se entender que aqueles não tinham sido suficientes. Em resumo, a CEUP exigiu então, para poder dar o seu parecer favorável final, os seguintes esclarecimentos e elementos adicionais:

(1) Como documento anexo à declaração de consentimento informado, deve ser produzido um texto escrito, em linguagem clara e fácil de entender que contenha toda a informação a que se fez referência. Esse texto deve ser lido e explicado e depois entregue à pessoa que assinar a declaração, ficando uma cópia comprovativa deste procedimento no processo de cada criança.

A CEUP manifestou ainda outras dúvidas quanto à execução deste projeto, que não eram esclarecidas na documentação inicialmente enviada. Nomeadamente, (2) não era claro onde iria ser feito o quê (CHP, Centros da Saúde ou creches, no que respeita às avaliações e, sobretudo, às intervenções previstas).

(3) Se os estudos fossem realizados no todo ou em parte no CHP ou nos Centros de Saúde, seria indispensável a obtenção de autorização por parte das Comissões de Ética respetivas (HSA e ARS).

Finalmente, nada era dito quanto à (4) ligação e interação que existirá ou se irá procurar estabelecer com os médicos assistentes destas crianças.

A CEUP colocou-se à disposição da requerente, para prestar esclarecimentos ou ajudar a resolver alguma dificuldade com os aspetos éticos levantados, tendo com efeito havido contactos pessoais de Carlos Lopes com a estudante de doutoramento e com o diretor do curso de doutoramento.

Assim, e atendendo a que o projeto de doutoramento foi reformulado e reenviado, contendo as alterações metodológicas requeridas nos pedidos de esclarecimento, nomeadamente, que (1) o estudo será feito em espaço reservado, nas próprias creches, a cuja direção será previamente pedida autorização por escrito; (2) os contactos primários, em caso de sinais de infeção respiratória, serão os pediatras das crianças (contactos a pedir previamente), no sentido de lhes explicar o estudo e as intervenções a realizar, para que estes possam dar a sua opinião aos pais, antes de estes darem o seu consentimento; (3) esses pediatras constituirão o contacto de 1ª instância, caso sejam detetados sinais de possível infeção respiratória; (4) na eventualidade de ser causado algum dano, este será assumido pelo seguro de Responsabilidade Civil Profissional da estudante (técnica fisioterapeuta); e (5) o processo de consentimento informado incluirá uma folha informativa, com esclarecimentos sobre o estudo (a ser entregue aos pais, com cópia anexa ao processo), além do termo de consentimento, o qual deverá ser assinado pelos pais e pela investigadora, com cópia entregue aos pais; a CEUP entende que estão reunidas as condições para poder dar o seu parecer favorável, desde que seja efetuada a coordenação do estudo e a supervisão médica por parte do seu coorientador do CHP.

O projeto de doutoramento reformulado, o termo de consentimento e a folha informativa aos pais, deverão ser anexos a esta autorização.

Universidade do Porto, 6 setembro 2011

O Relator



Prof. Doutor Carlos A. Silva Lopes

O Presidente



Prof. Doutor Jorge Sequeiros

## Appendix 4

## **Pedido de autorização**

---

À Direcção da Instituição Educativa

Exmos. Srs.

A Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, no âmbito da unidade curricular de Projecto em Fisioterapia, realiza regularmente prestação de serviços na comunidade. Em contexto de infantário, achamos pertinente actuar no sentido da prevenção das Infecções Respiratórias, geralmente associadas a otites do ouvido médio. As crianças até 24 meses estão especialmente susceptíveis a adquirir infecções respiratórias agudas e do ouvido por ainda não apresentarem imunidade aos agentes infecciosos mais comuns. As creches são, por isso, um meio propício à transmissão das infecções virais dada a concentração de crianças com as mesmas características. Torna-se então relevante actuar na prevenção destas infecções também no sentido de evitar a sua propagação e consequente absentismo tanto das crianças como dos cuidadores e funcionários da instituição. Tendo isto em conta, gostaríamos de solicitar autorização para levar a cabo alguns rastreios, quer do ouvido, quer pulmonares, de forma a detectar precocemente este tipo de infecções. Gostaríamos, ainda, de propor a realização de uma acção de educação e promoção de saúde ao fim de 2 meses, no caso de os cuidadores se encontrarem interessados, com os objectivos de fornecer os conhecimentos teórico-práticos necessários para lidar com as infecções respiratórias agudas e do ouvido das crianças.

Os dados obtidos seriam tratados para a realização da tese de licenciatura das estudantes envolvidas, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade de todos os dados tratados e utilizados no estudo, relativamente à instituição e aos participantes.

Agradecemos desde já a sua colaboração.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

(O (A) Director(a))

## Appendix 5

### **Rastreo de Otites e Infecções Respiratórias**

Exmos. Srs.,

A Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, no âmbito da unidade curricular de Projecto em Fisioterapia, realiza regularmente prestação de serviços na comunidade. Em contexto de infantário, torna-se pertinente actuar no sentido da prevenção das Infecções Respiratórias, geralmente associadas a otites do ouvido médio. As crianças até 24 meses estão especialmente susceptíveis a adquirir infecções respiratórias agudas e do ouvido por ainda não apresentarem imunidade aos agentes infecciosos mais comuns. As creches são, por isso, um meio propício à transmissão das infecções virais dada a concentração de crianças com as mesmas características. Torna-se então relevante actuar na prevenção destas infecções, no sentido de evitar a sua propagação e conseqüente absentismo, tanto das crianças como dos cuidadores e funcionários da instituição.

Tendo isto em conta, gostaríamos de solicitar autorização para levar a cabo alguns rastreios, para avaliação do ouvido por um audiologista e para avaliação das vias respiratórias, através da auscultação pulmonar e nasal, por um fisioterapeuta, de forma a detectar precocemente este tipo de infecções. Gostaríamos ainda de pedir o preenchimento de um diário de registos acerca das infecções respiratórias do seu educando, bem como de questionário sobre a necessidade de esclarecimento sobre os vários temas respeitantes às Infecções Respiratórias e o seu impacto na criança, para posteriormente se poder realizar uma acção de educação e promoção de saúde acerca do mesmo.

Os dados obtidos serão tratados para a realização da tese de licenciatura e mestrado das estudantes envolvidas, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade de todos os dados tratados e utilizados no estudo, relativamente à instituição e aos participantes.

Agradecemos desde já a sua colaboração.

## **Rastreios de otites e infecções respiratórias**

Eu, (nome completo) \_\_\_\_\_, declaro que compreendi toda a explicação que me foi fornecida acerca do estudo que se pretende realizar, tendo em conta métodos de recolha de dados e confidencialidade dos mesmos, os procedimentos a serem aplicados, os seus benefícios, oportunidade de colocar questões que julgue necessárias e a possibilidade de desistência, caso deseje.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos de implementação do projecto.

Por isso, consinto participar em todas as etapas do rastreio que me foram propostas.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura do Inquirido:

---

Assinatura do Investigador responsável:

---



## Appendix 6

### Study' raw data

ID	Infantário	Idade (meses)	Sexo	Percentil (%)	Escolaridade (cuidador)	Tabagismo (cuidador)	História de IVAS	História de IVAI	História familiar de patologia respiratória	Irmãos que frequentem o infantário	Uso de Chupeta	Amamentação
1	1	8	F	25	Mestrado	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
2	1	10	F	50	Mestrado	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
3	1	27	F	25	12º ano	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
4	1	14	F	25	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
5	1	16	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
6	1	17	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
7	1	15	M	50	Mestrado	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
8	1	12	M	50	Mestrado	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
9	1	5	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
10	1	25	M	90	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
11	1	26	M	90	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
12	1	24	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
13	1	26	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
14	1	8	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
15	1	9	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
16	1	24	M	75	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
17	1	26	M	50	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
18	2	23	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
19	2	19	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
20	2	6	F	50	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
21	2	33	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
22	2	30	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
23	2	22	F	90	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
24	2	24	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
25	2	35	F	50	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
26	2	32	F	50	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
27	2	12	M	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
28	2	24	M	50	Bachelato	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não

29	2	9	M	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
30	2	11	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
31	2	30	M	90	Licenciatura	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
32	2	36	M	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
33	2	12	F	50	Licenciatura	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não
34	2	22	F	50	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
35	2	25	F	50	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
36	2	33	F	50	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
37	2	31	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
38	2	34	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
39	2	26	M	50	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
40	2	29	M	50	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
41	2	30	M	75	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
42	2	34	M	75	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
43	2	15	F	75	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
44	2	3	F	90	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
45	2	30	F	50	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
46	2	22	M	50	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
47	2	18	M	50	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
48	2	18	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
49	2	23	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
50	2	34	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
51	2	36	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
52	2	31	M	75	12º ano	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
53	2	34	M	75	12º ano	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
54	2	37	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
55	2	33	M	75	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
56	3	34	M	50	9º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
57	3	36	M	50	9º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
58	3	12	M	25	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
59	3	10	F	10	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
60	3	14	M	90	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
61	3	16	M	90	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
62	3	8	M	25	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
63	3	10	M	25	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
64	3	30	F	50	12º ano	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim

65	3	32	F	50	12º ano	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
66	3	32	M	90	Mestrado	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
67	3	30	M	90	Mestrado	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
68	3	29	M	50	12º ano	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
69	3	32	M	50	12º ano	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
70	3	35	M	25	9º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
71	3	29	F	75	12º ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
72	3	31	F	75	12º ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
73	3	13	M	10	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
74	3	15	M	10	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
75	3	31	M	75	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
76	3	13	M	25	12º ano	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
77	3	16	M	25	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
78	3	18	M	50	12º ano	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
79	3	9	M	25	12º ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
80	3	36	M	90	Mestrado	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
81	3	34	M	90	Mestrado	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
82	4	23	M	25	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
83	4	23	F	25	Mestrado	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
84	4	15	M	50	12º ano	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
85	4	20	F	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
86	4	23	F	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
87	4	22	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
88	4	16	M	75	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
89	4	19	M	75	Licenciatura	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
90	4	25	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
91	4	28	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
92	4	27	F	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
93	4	26	F	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
94	4	26	M	50	12º ano	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
95	4	24	M	75	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
96	4	27	M	75	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
97	4	23	M	50	Licenciatura	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
98	4	25	F	50	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
99	4	12	F	10	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
100	4	25	F	75	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
101	4	26	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
102	4	20	F	10	9º ano	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não

103	4	12	F	10	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
104	4	13	F	10	Licenciatura	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
105	5	37	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
106	5	39	F	75	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
107	5	22	F	90	12º ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
108	5	20	F	90	12º ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
109	5	36	M	50	9º ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
110	5	26	M	25	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
111	5	28	M	25	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
112	5	21	M	75	Licenciatura	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
113	5	29	F	50	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
114	5	31	F	50	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
115	5	27	M	50	12º ano	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
116	5	29	M	50	12º ano	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
117	5	35	M	25	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
118	5	37	M	25	Bachelato	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
119	5	20	M	90	Mestrado	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
120	5	22	M	90	Mestrado	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
121	5	27	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
122	5	29	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
123	5	27	M	50	Licenciatura	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
124	6	24	F	50	12º ano	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
125	6	27	F	25	Licenciatura	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não

ID	Idade (meses)	sexo	Score de severidade Clínica	Auscultação nasal	Pressão no ouvido esquerdo	Pressão no ouvido direito	Compliance no ouvido esquerdo	Compliance no ouvido direito	Tipo de gráfico no ouvido esquerdo	Tipo de gráfico no ouvido direito
1	8	F	8	Desobstruído	17	-66	0,01	0,03	B	B
2	10	F	9	Desobstruído	-83	-28	0,21	0,08	A	A
3	27	F	8	Desobstruído	-300	-264	0,15	0,07	C	B
4	14	F	10	Desobstruído	-65	-63	0,02	0,01	B	B
5	16	F	12	Obstruído	-64	-246	0,03	0,06	B	B
6	17	F	12	Obstruído	-107	-300	0,06	0,2	B	C
7	15	M	11	Obstruído	-225	-260	0,09	0,29	B	C
8	12	M	13	Desobstruído	-6	-226	0,05	0,13	A	B

9	5	M	12	Obstruído	-123	56	0,27	0,17	A	A
10	25	M	11	Desobstruído	-64	-166	0,04	0,39	A	A
11	26	M	9	Desobstruído	-65	-63	0,07	0,44	A	A
12	24	M	9	Obstruído	-47	-27	0,16	0,25	A	A
13	26	M	9	Desobstruído	-300	-142	0,04	0,04	B	B
14	8	M	10	Obstruído	-182	17	0,01	0,05	B	A
15	9	M	11	Obstruído	-220	-246	0,19	0,14	C	C
16	24	M	9	Obstruído	13	100	0,11	0,03	A	B
17	26	M	8	Desobstruído	-86	-210	0,26	0,06	A	B
18	23	M	11	Obstruído	-261	-67	0,01	0,04	B	B
19	19	M	8	Desobstruído	-300	-225	0,09	0,11	B	C
20	6	F	10	Obstruído	-45	-42	0,18	0,08	A	A
21	33	F	12	Obstruído	-127	-135	0,04	0,03	B	B
22	30	F	9	Desobstruído	-263	-241	0,19	0,13	B	B
23	22	F	13	Desobstruído	11	36	0,24	0,37	A	A
24	24	F	11	Desobstruído	57	56	0,3	0,39	A	A
25	35	F	12	Obstruído	-300	-265	0,26	0,28	C	C
26	32	F	10	Desobstruído	17	9	0,49	0,33	A	A
27	12	M	10	Obstruído	-162	-267	0,04	0,02	B	B
28	24	M	9	Desobstruído	-57	37	0,09	0,29	A	A
29	9	M	13	Obstruído	-165	-200	0,05	0,04	B	B
30	11	M	11	Obstruído	-267	-104	0,02	0,02	B	B
31	30	M	11	Obstruído	-300	-263	0,01	0,03	B	B
32	36	M	9	Obstruído	-108	-224	0,08	0,22	A	C
33	12	F	10	Obstruído	-150	-200	0,02	0,18	B	C
34	22	F	9	Desobstruído	-105	-130	0,04	0,05	B	B
35	25	F	8	Desobstruído	-185	-223	0,14	0,18	C	C
36	33	F	8	Desobstruído	-24	-64	0,39	0,29	A	A
37	31	F	9	Obstruído	-150	-100	0,15	0,2	A	A
38	34	F	8	Obstruído	-200	-43	0,04	0,25	B	A
39	26	M	9	Obstruído	-200	-169	0,06	0,01	B	B
40	29	M	12	Obstruído	-206	-115	0,03	0,05	B	B
41	30	M	9	Obstruído	-28	-6	0,31	0,35	A	A
42	34	M	10	Desobstruído	-44	72	0,33	0,2	A	A
43	15	F	11	Obstruído	-300	-157	0,02	0,06	B	B
44	3	F	9	Desobstruído	25	-134	0,18	0,09	A	B
45	30	F	11	Obstruído	-250	-243	0,26	0,06	C	B
46	22	M	9	Obstruído	-135	-147	0,03	0,03	B	B

47	18	M	10	Desobstruido	-300	-250	0,09	0,08	B	B
48	18	F	9	Obstruido	-300	-300	0,02	0,05	B	B
49	23	F	9	Desobstruido	-200	-220	0,01	0,28	B	C
50	34	M	9	Desobstruido	-5	-14	0,27	0,37	A	A
51	36	M	8	Desobstruido	-7	-48	0,3	0,39	A	A
52	31	M	8	Obstruido	-300	-300	0,15	0,09	B	B
53	34	M	8	Obstruido	-88	16	0,03	0,2	B	A
54	37	M	8	Obstruido	-300	-268	0,07	0,04	B	B
55	33	M	8	Obstruido	-25	-26	0,13	0,27	A	A
56	34	M	10	Obstruido	-300	-260	0,24	0,1	C	C
57	36	M	8	Desobstruido	-194	-146	0,118	0,148	C	C
58	12	M	11	Desobstruido	-46	15	0,01	0,06	B	A
59	10	F	11	Obstruido	-121	-3	0,01	0	B	B
60	14	M	9	Desobstruido	-44	-43	0,32	0,33	A	A
61	16	M	9	Desobstruido	-171	-81	0,06	0,365	C	A
62	8	M	10	Obstruido	-300	-248	0,08	0,23	B	C
63	10	M	8	Obstruido	-174	-275	0,018	0,08	B	C
64	30	F	9	Obstruido	-208	-205	0,11	0,07	C	C
65	32	F	8	Obstruido	-218	-183	0,027	0,113	C	C
66	32	M	10	Obstruido	-88	-86	0,666	0,627	A	A
67	30	M	8	Desobstruido	-260	-143	0,53	0,54	C	A
68	29	M	8	Obstruido	-66	-202	0,62	0,12	A	C
69	32	M	10	Desobstruido	-99	-156	0,534	0,13	C	A
70	35	M	8	Obstruido	-104	-133	0,03	0,04	B	B
71	29	F	8	Obstruido	-103	-210	0,14	0	A	B
72	31	F	8	Obstruido	-183	-215	0,019	0,025	C	C
73	13	M	10	Obstruido	-26	-70	0,06	0,1	A	A
74	15	M	9	Obstruido	-116	-160	0,1	0,06	C	B
75	31	M	9	Desobstruido	-109	-164	0,48	0,19	A	A
76	13	M	13	Obstruido	-126	86	0,11	0,05	A	B
77	16	M	12	Obstruido	-300	-24	0,04	0,02	B	B
78	18	M	13	Obstruido	-278	-213	0,338	0,046	C	C
79	9	M	9	Obstruido	-396	-72	0,023	0,048	B	B
80	36	M	8	Obstruido	-78	-137	0,09	0,13	A	C
81	34	M	8	Desobstruido	-124	-263	0,33	0,27	A	C
82	23	M	9	Desobstruido	-300	-87	0,07	0,04	B	B

83	23	F	8	Desobstruido	-125	-46	0,15	0,21	A	A
84	15	M	10	Desobstruido	-96	-40	0,05	0,08	C	A
85	20	F	11	Desobstruido	-260	-83	0,3	0,63	B	A
86	23	F	8	Desobstruido	10	-47	0,45	0,4	A	A
87	22	F	10	Obstruido	-300	-300	0,27	0,05	C	B
88	16	M	10	Obstruido	-265	-170	0,21	0,03	B	B
89	19	M	13	Desobstruido	-126	-147	0,11	0,13	A	A
90	25	M	11	Obstruido	-43	-85	0,02	0,01	B	B
91	28	M	8	Desobstruido	-8	-102	0,16	0,36	A	A
92	27	F	9	Desobstruido	-88	-263	0,25	0,14	A	C
93	26	F	8	Desobstruido	-165	-144	0,3	0,29	A	A
94	26	M	8	Desobstruido	-83	-87	0,23	0,2	A	A
95	24	M	10	Obstruido	-103	-62	0,07	0,01	B	B
96	27	M	8	Desobstruido	-228	-186	0,31	0,49	C	C
97	23	M	9	Obstruido	-186	-11	0,36	0,35	A	A
98	25	F	8	Obstruido	-245	-300	0,33	0,19	C	C
99	12	F	10	Obstruido	-29	-71	0,28	0,03	A	B
100	25	F	12	Obstruido	-102	-110	0,1	0,05	A	B
101	26	F	10	Obstruido	-44	-86	0,35	0,31	A	A
102	20	F	13	Obstruido	-207	-148	0,02	0,01	B	B
103	12	F	9	Obstruido	-247	-46	0,08	0,05	C	A
104	13	F	8	Obstruido	-127	-260	0,06	0,07	B	B
105	37	F	10	Desobstruido	35	10	0,14	0,22	A	A
106	39	F	10	Obstruido	-84	-87	0,17	0,23	A	A
107	22	F	9	Obstruido	-200	-300	0,03	0,14	B	C
108	20	F	9	Desobstruido	-6	19	0,22	0,15	A	A
109	36	M	12	Obstruido	-236	-25	0,1	0,3	C	A
110	26	M	8	Obstruido	-106	-300	0	0,04	B	B
111	28	M	9	Obstruido	-300	-265	0,29	0,19	C	C
112	21	M	10	Desobstruido	-86	-200	0,1	0,03	A	B
113	29	F	9	Obstruido	-4	-103	0,3	0,3	A	A
114	31	F	9	Desobstruido	-66	-47	0,43	0,44	A	A
115	27	M	9	Obstruido	-300	-263	0,17	0,27	B	C
116	29	M	8	Desobstruido	-67	-103	0,07	0,19	A	A
117	35	M	8	Obstruido	-63	-124	0,13	0,16	A	A
118	37	M	10	Obstruido	-63	-90	0,02	0,01	B	B
119	20	M	8	Obstruido	-244	-226	0,21	0,2	C	C
120	22	M	11	Desobstruido	-207	-226	0,33	0,32	C	C

121	27	M	9	Obstruído	-262	-23	0,09	0,04	B	B
122	29	M	8	Obstruído	-300	-300	0,31	0,26	C	C
123	27	M	9	Obstruído	-300	-300	0,02	0,13	B	B
124	24	F	10	Obstruído	-144	-105	0,21	0,21	A	A
125	27	F	9	Obstruído	-122	-183	0,37	0,47	A	A